

Федеральное агентство научных организаций
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук

На правах рукописи



КУЗОВЕНКО АЛЕКСАНДР ЕВГЕНЬЕВИЧ

**Эколого-фаунистическая характеристика амфибий урбанизированных
территорий Самарской области**

Специальность: 03.02.08 – экология (биология)

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
кандидат биологических наук
Файзулин А.И.

Тольятти – 2018

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ И СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ АМФИБИЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ	11
1.1 Эколого-фаунистические исследования земноводных городских территорий	11
1.2 Изучение амфибий городских территорий Самарской области...	21
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	27
ГЛАВА 3. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ И ЗОНИРОВАНИЕ ПО СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.....	39
3.1 Физико-географическая характеристика.....	39
3.2 Зонирование урбанизированных территорий.....	45
ГЛАВА 4. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗЕМНОВОДНЫХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	51
4.1 Таксономический состав.....	51
4.2 Географическое распространение.....	54
ГЛАВА 5. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ АМФИБИЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	61
5.1 Половая и возрастная структура популяций.....	61
5.2 Анализ проявления полиморфизма по признакам рисунка окраски спины и брюха.....	69
5.3 Морфофизиологические показатели.....	79
ГЛАВА 6. БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЗЕМНОВОДНЫХ УРБОЦЕНОЗОВ РЕГИОНА.....	84
6.1. Питание амфибий в градиенте местообитаний по степени урбанизации	84

6.2. Питание зеленых лягушек в смешанной популяционной системе зеленых лягушек	104
6.3. Гельминты.....	111
6.4. Хищники.....	125
ВЫВОДЫ.....	131
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	133
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	188

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. В настоящее время наибольшие изменения среды обитания животных отмечаются в условиях городских территорий. Промышленная и жилищная застройка, загрязнение среды обитания, рекреационная нагрузка и развитие транспортной инфраструктуры приводят к формированию урбоценозов – особой среды обитания земноводных (Вершинин, 1997; Замалетдинов, 2003; Зарипова, 2012). Актуальность исследования связана с возрастанием антропогенного воздействия на экосистемы региона, а также с расширением площади городских территорий в Самарской области.

Несмотря на широкий спектр исследовательских работ (Вершинин, 1997; Замалетдинов, 2003; Зарипова, 2012), комплексное изучение урбоценозов с учетом специфики таксономического состава амфибий проводится пока только в ряде регионов России – Пензенской области (Закс, 2013) и Республике Татарстан (Замалетдинов и др., 2015). На территории России изучение экологии амфибий урбанизированных территорий проведено для городов юго-запада России (Никашин, 2007; Максимов, 2010), Поволжья (Колякина, 1999; Спирина, 2007), Среднего (Вершинин, 1997) и Южного Урала (Зарипова, 2012), а также Сибири (Жигилева, Буракова, 2005; Ибрагимова, 2013).

Эколого-фаунистические особенности земноводных урбанизированных территорий Самарской области изучены недостаточно и носят фрагментарный характер (Павлов и др., 1995; Garanin, 2000).

Кроме того, использование современных методов идентификации (цитометрических и молекулярно-генетических) привело к пересмотру таксономического состава амфибий и позволило поставить новые задачи перед исследователями фауны урбанизированных территорий. Так, в пределах Самарской области отмечено наличие криптических (по

морфологическим признакам) форм у зеленой жабы *Bufo viridis* (Laurenti, 1768), озерной *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) и съедобной *P. esculentus* (Linnaeus, 1758) лягушек (Литвинчук и др., 2008; Файзулин и др., 2013, 2017; Ермаков и др., 2014). Особый интерес представляют выявленные в Волжском бассейне формы озерной и съедобной лягушек, различаемые по типу ядерного и митохондриального генома (Закс, 2013; Ермаков и др., 2013, 2014; Замалетдинов и др., 2015; Свинин и др., 2015; Корзиков, 2017; Файзулин и др., 2017). Наличие определенных различий по приуроченности «восточной» и «западной» форм озерной лягушки к антропогенно трансформированным местообитаниям в Поволжье (Ермаков и др., 2013; 2014) требует анализа их распределения в условиях урбанизированных территорий Самарской области.

Цель и задачи исследований. Цель настоящей работы – эколого-таксономический анализ земноводных урбанизированных территорий Самарской области. Для решения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1). Выявить таксономический состав батрахофауны урбанизированных территорий Самарской области с использованием современных методов идентификации гибридогенных и криптических форм;

2). Установить особенности распределения земноводных на городских территориях региона с учетом степени антропогенной трансформации местообитаний и влияния факторов среды;

3). Исследовать особенности возрастного, полового и фенотипического (по признакам рисунка окраски) состава для популяций фоновых видов амфибий, оценить морфофизиологическое состояние массового вида амфибий в различных местообитаниях городских территорий;

4). Изучить трофические связи и состав гельминтофауны амфибий в условиях с разной степенью антропогенной трансформации.

Научная новизна. Впервые в Самарской области проведено комплексное исследование популяций 4 видов земноводных, населяющих

урбанизированные территории Самарской области. Исследованы особенности популяционной структуры (половой состав, фенотипическое разнообразие, морфофизиологические показатели) и биоценотические связи (питание, паразиты, хищники) эвритопных видов в условиях городских территорий региона. Выявлены закономерности распределения «восточной» и «западной» криптических форм озерной лягушки в разных (по степени урбанизации) биотопах. Уточнен таксономический состав земноводных с использованием цитометрических и молекулярно-генетических методов идентификации гибридогенных и критических форм амфибий.

Теоретическое значение. Диссертационная работа является итогом многолетних комплексных эколого-таксономических исследований амфибий урбанизированных территорий Самарской области. Полученные данные уточняют и расширяют сведения об особенностях биологии земноводных урбоценозов и вносят вклад в развитие популяционной факториальной экологии. Проведен анализ закономерностей изменения таксономического состава, характеристик популяционной структуры, состава рациона, гельминтов и потребителей амфибий в условиях разнохарактерной трансформации местообитаний.

Практическая значимость результатов. Результаты проведенных исследований дополняют сведения о фауне Самарской области. Выявлено пять новых местообитаний изучаемых видов амфибий, включенных в Красную книгу Самарской области. Основные результаты исследования используются при подготовке 2-го издания Красной книги Самарской области, в работе ООПТ региона (Национальный парк «Самарская Лука») и методической деятельности Государственного бюджетного учреждения «Самарский зоологический парк». Полученные данные позволяют оценить экологическое состояние городских территории и могут стать основой биомониторинговых исследований. Материалы диссертационной работы могут применяться в ВУЗах при чтении курсов «Зоология», «Популяционная

экология», «Экология», а также при ведении «Большого практикума по зоологии позвоночных».

Методология и методы исследования. В основу методологии эколого-фаунистического исследования земноводных урбанизированных территорий Самарской области положен комплексный подход, основанный на анализе таксономического состава, популяционной структуры и биоценологических связей амфибий. В соответствии с принятой методологической концепцией установлен таксономический состав земноводных с использованием современных методов идентификации, изучены параметры популяционной структуры обитающих в условиях урбаноценозов видов, а именно половой и возрастной состав, фенотипическое разнообразие, морфофизиологические индексы, трофические связи и зараженность амфибий гельминтами. Используемые в комплексе, принятые и апробированные методы изучения земноводных (Вершинин, 1997; Зарипова, 2012) позволили выявить особенности изменений фаунистического состава, популяционной структуры, рациона, состава гельминтов и потребителей амфибий в условиях разнохарактерной трансформации местообитаний на городских территориях.

Связь темы диссертации с плановыми исследованиями. Диссертационная работа была проведена в рамках плана научно-исследовательской работы Института экологии Волжского бассейна РАН. Результаты исследования получены в рамках выполнения работ по программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами», «Биоразнообразие природных систем» и грантов РФФИ (№ 12-04-31774 мол_а; № 14-04-31315 мол_а; № 14-04-97031 р_поволжье_а; № 18-04-00640), а также связаны с выполнением базовой части государственного задания ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» в сфере научной деятельности на 2017-2019 гг. (проект 6.7197.2017/БЧ).

Реализация результатов исследования. Основные результаты исследования используются при подготовке 2-го издания Красной книги Самарской области, в работе ООПТ региона (Национальный парк «Самарская Лука») и методической деятельности Государственного бюджетного учреждения «Самарский зоологический парк».

Апробация работы. Результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на: 16th European Congress of Herpetology (Luxembourg and Trier, 2011); V съезде Герпетологического общества им. А.М. Никольского (Минск, 2012); VIII, XI, XIII международной научно-практической конференции «Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики» (Тольятти, 2011, 2014, 2016); научном симпозиуме «Биотические компоненты экосистем» (III Международный экологический конгресс) (Тольятти, 2011); III Международной конференции «Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социо-эколого-экономических систем» (Самара-Тольятти, 2016); III научной конференции, IV всероссийской молодежной научной конференции с международным участием, V и VI Международной научной конференции «Актуальные проблемы экологии Волжского бассейна» (Тольятти, 2011, 2013, 2015, 2017); Всероссийской конференции с международным участием «Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем» (Тольятти, 2011); на III всероссийской научно-практической конференции «Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблем» с международным участием, посвящённая 85-летию юбилею естественно-географического факультета ПГСГА (Самара, 2014); XXIV Любимцевских чтениях «Современные проблемы экологии и эволюции» (Ульяновск, 2010).

Декларация личного участия автора. Автор занимался постановкой цели и формулированием задач, выбором объекта и методов исследований, методик камеральной и статистической обработки материала. Автором в период 2005-2017 гг. самостоятельно проведены полевые исследования

земноводных Самарской области, обитающих на урбанизированных территориях, и последующая камеральная обработка материала. Анализ и интерпретация полученных результатов, а также сопоставление их с литературными данными проводились автором лично. Рукопись диссертации написана по плану, согласованному с научным руководителем. Доля участия автора в публикациях пропорциональна числу соавторов.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Фауна амфибий урбанизированных территорий представлена видами, адаптированными к местообитаниям с различными по степени антропогенной трансформации условиями; таксономическое разнообразие фауны амфибий (включая гибридные и криптические формы) увеличивается в направлении от центра к периферии городских территорий.

2. С увеличением степени урбанизации отмечено разнонаправленное изменение величины морфофизиологических индексов у озерной лягушки. Фенотипическое разнообразие снижается сходно у наиболее устойчивых к антропопрессии видов земноводных – зеленой жабы, озерной лягушки, остромордой лягушки.

3. В рационе питания амфибий в условиях городских территорий с увеличением степени антропогенной трансформации местообитаний уменьшается величина показателя трофической ниши и возрастает доля доминирующих объектов питания. Отмечается снижение состава потребителей амфибий в биотопах зоны жилой застройки.

4. В условиях урбоценозов снижается видовое разнообразие гельминтофауны (за счет выпадения отдельных экологических групп гельминтов), а структура сообществ гельминтов бесхвостых земноводных упрощается в результате изменения трофических связей амфибий.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 29 научных работ, в том числе 14 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также 1 монография.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов и приложения. Общий объем диссертации составляет 211 страниц. Список цитируемой литературы включает 449 источников, 67 из которых на иностранных языках. Работа содержит 14 таблиц (а также 14 таблиц в Приложении) и 39 рисунков.

Благодарности. Автор благодарит С.Н. Литвинчука и Ю.М. Розанова, Л.Я. Боркина за проведение цитометрического анализа, Г.А. Ладу и А.О. Свинина за морфологический анализ, О.А. Ермакова, А.Ю. Иванова за молекулярно-генетический анализ материала; И.В. Чихляева и Ф.Ф. Зарипову за определение гельминтов амфибий; А.С. Тилли, С.В. Литовкина, И.В. Дюжаеву за определение отдельных групп насекомых; А.С. Кирееву, А.М. Балтушко, А.Г. Бакиева, Р.А. Горелова, А.С. Паженкова за участие и помощь в сборе материала; А.И. Файзулина за помощь на всех этапах исследований.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ И СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ АМФИБИЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

1.1. Эколого-фаунистические исследования земноводных городских территорий

Таксономический состав и распространение земноводных в урбоценозах. Исследование экологии животных, населяющих местообитания, расположенные в условиях антропогенного воздействия, начались с 30-х годов 20 века и были связаны с усилением процессов урбанизации (Клауснитцер, 1990). Данные работы были посвящены таксономическому составу земноводных городских территорий, особенностям их распределения и биологии в урбоценозах (Банников, Исаков, 1967; Гавриленко, 1970; Лебединский, 1980; Вершинин, 1980, 1981, 1987, 1990а, 1996; Вершинин, Топоркова, 1981; Гаранин, 1981, 1983; Glaw, Schutz, 1988; Juszyk, 1989; Ибрагимова, Стариков, 2013).

Появляются работы по типизации местообитаний позвоночных животных в городской среде, в том числе и земноводных (Лебединский, 1980; Вершинин, 1981, 1987; Колякин, 1995; Кубанцев, Колякин, 1995).

В большинстве работ отмечается сокращение видового состава, исчезновение местообитаний, предлагается ряд мер по охране земноводных урбоценозов (Бобылев, 1985; Семенов, Леонтьева, 1989; Колякин, 1994; Baumgart, 1980; Feldmann, Geiger, 1987; Geiger, 1995; Herden, Rassmus, Schweigert, 1998) и восстановлению репродуктивных водоемов (Bauch, 1991; Percsy, 1992; Zappalorty, Reinert, 1994; Hofiichter, Bergthaler, Patzner, 1994; Oerter, Kneitz, 1994).

Половая и возрастная структура популяций амфибий. В работах отечественных авторов большое внимание уделяется изучению изменений поло-возрастных параметров популяционных группировок амфибий в

условиях трансформации местообитаний. К числу работ подобного плана относятся исследования Б.С. Кубанцева и соавторов (Кубанцев, 1983; Кубанцев и др., 1982, 1994, 1996), В.Л. Вершинина (1983, 1987, 1995), а также ряд публикаций других авторов (Ушаков, 2002; Ушаков, Гаранин, 1973, Ушаков и др., 1982; Леонтьева, Семенов, 1997, Желев, 2011в). При этом отклонения в половой структуре популяций амфибий отмечены и в условиях низкой антропогенной трансформации биотопов (Александровская, 1981; Ушаков, 2002; Radokčić et al., 2002).

Различия в соотношении самок и самцов могут быть связаны с нарушениями белкового и липидного обмена, вызванными поллютантами различного типа, которые отмечены в большей степени у самок, и способны приводить к нарушениям процесса нормального формирования половых продуктов (Мисюра, 1989). С другой стороны, инвазия отдельными видами гельминтов также может приводить к паразитарной кастрации самцов и самок амфибий (Дубинина, 1950; Иванов и др., 2009).

Снижение плодовитости сибирского углозуба и остромордой лягушки в урбоценозах обнаружено для антропогенно нарушенных ландшафтов В.Л. Вершининым (1995а). Напротив, данные Е.А. Северцовой (2002) говорят о возможности увеличения плодовитости остромордой лягушки в городских биотопах. По исследованиям В.А. Корзикова (2017) в градиенте роста антропогенного воздействия у остромордой лягушки репродуктивное усилие падает, плодовитость не изменяется, а у серой жабы репродуктивное усилие и плодовитость растут.

Морфофизиологические показатели. В качестве одного из показателей, характеризующих состояние популяции, является метод морфофизиологических индикаторов, основанный на анализе относительной массы внутренних органов (Шварц и др., 1968; Моисеенко, 2000). Данный метод использовался для анализа популяций амфибий урбанизированных территорий (Вершинин, 1992; 1997; Жукова, Пескова, 1999; Пескова, 2001;

Спирина, 2009; Зарипова, 2012; Зарипова, Файзулин, 2012), а также территорий с высокой степенью антропогенного влияния (Мисюра, 1989).

По литературным данным для морфофизиологических показателей характерна зависимость от пола (Мисюра, 1990) и возраста амфибий (Буракова, 2010), также отмечается сезонная и биотопическая изменчивость величины индексов относительной массы внутренних органов (Мисюра, 1990).

Данные исследователей показывают, что в районах с высокой степенью антропогенного воздействия относительная масса большинства органов сеголеток земноводных увеличивается (Вершинин, 1992; 1997; Жукова, Пескова, 1999; Пескова, 2001; Буракова, 2008). Напротив, у особей старших возрастов относительная масса органов (печени, почек, легких) снижается (Вершинин, 1997; Буракова, 2008).

Фенотипическое разнообразие по признакам рисунка окраски. В последней четверти XX века нашел широкое распространение фенетический анализ популяций многоклеточных организмов (Яблоков, 1980; 1982), в том числе и амфибий (Ищенко, 1978; Боркин, 1979; Ганеев, 1981; Шляхтин, 1985б; Вершинин, 1990).

Так, в антропогенных условиях отмечается изменение фенетической структуры популяции амфибий (Айтбаева, 1989; Вершинин, 1987, 1990 а,б, 1997; Желев, 2011а,б; Замалетдинов, 2002; 2003; Ковылина, 1999; Лебединский, 1984, 1985, 1989, 1994, 1997; Никашин, 2007; Пескова, 2004; 2006; Спирина, 2007; Сторожилова, 2005; Файзулин, 2004; Желев, 2011а,б). При этом указывается, что изменчивость основных морфологических показателей амфибий отражается в наличии адаптивных изменений в популяциях и степени экологической пластичности видов. Установлена зависимость фенотипического состава популяций земноводных в условиях города от типа и степени антропогенного воздействия (Шварц, Ищенко, 1968; Топоркова, 1978, 1985; Лебединский, 1983, 1989; Гоголева, 1984, 1989; Панченко, 1985; Вершинин, 1987, 1990б,в, 1990б, 1997; Колякин, 1993;

Вершинин, Терешин, 1999; Пескова, 2004; Спирина, 2007; Сторожилова, 2005; Зарипова, 2012), которая определяется адаптивными (эколого-физиологическими) различиями выделенных по морфологическим признакам фенотипов – морфе *striata* – светлой дорсомедиальной полосе, проходящей вдоль тела лягушки (Schreiber, 1912; Goin, 1947; Moriya, 1952; Browder et al., 1966; Щупак, 1977; Ищенко, 1978; Лада, 1990; Hoffman, Blouin, 2000; Вершинин, 2002; 2004; 2006; 2008).

Наличие светлой дорсомедиальной полосы (признак *striata*) определяет доминантный аллель диаллельного аутосомного гена, что установлено для озерной *Pelophylax ridibundus* (Berger, Smielowski, 1982) и остромордой *Rana arvalis* Nilsson, 1842 (Щупак, 1977). Важным показателем при характеристике полиморфизма амфибий является доля особей с фенотипом *striata*. При обитании земноводных в условиях загрязнения данные различия могут быть причиной адаптивного преобладания фенотипа *striata* в популяциях озерной лягушки (Вершинин, 1990; 1997; 2004; 2008; Пескова, 2004). Многочисленные исследования на разных видах рода *Rana* показали, что полосатые особи обладают большей массой тела и печени (Шварц, 1968), также для них характерен повышенный обмен веществ (Добринский, Малафеев, 1974), понижена проницаемость кожи (Вершинин, Терешин, 1999).

По литературным данным наблюдается зависимость проявления полиморфизма от степени антропогенного воздействия (Кубанцев, Жукова, 1994; Вершинин, 1997; Ковылина, 1999; Замалетдинов, 2002; Чибилев, 2003; Пескова, 2004; Устюжанина, Стрельцов, 2005; Никашин, 2007; Спирина, 2007; Желев, 2011а,б; Файзулин, 2010; Шиян, 2011; Зарипова и др., 2012). Следует отметить, что для соотношения фенотипов *striata* и *non-striata* наблюдается сезонная изменчивость по встречаемости (Лада, 1990; Шиян, 2011).

Отмечаются также различия по накоплению тяжелых металлов для особей с различными фенотипами у остромордой (Шарыгин, 1980) и у

озерной (Файзулин и др., 2013) лягушек. Полиморфизм по признаку *striata* и по комплексу признаков рисунка и окраски исследовался у представителей бурых и зеленых лягушек в Республике Башкортостан (Зарипова и др., 2009; Зарипова, 2012), а также сопредельных регионов: в Республике Татарстан (Замалетдинов, 2003; 2005; 2007), Челябинской (Чибилев, 2003) и Самарской (Файзулин, Кузовенко, 2012) областях. В других регионах России цветовой полиморфизм по данному признаку анализировался в Калужской (Устюжанина, Стрельцов, 2005), Тамбовской (Лада, 1990), Волгоградской (Лебединский, 1994) областях. В регионе Волжского бассейна наиболее изучен полиморфизм признаков рисунка окраски у зеленых лягушек: в целом, без разделения на виды (Замалетдинов, 2002; 2003) и с дифференциацией по морфологическим признакам (Логинов, 2004; Устюжанина, Стрельцов, 2005; Замалетдинов, 2007; Замалетдинов и др., 2008).

Значительная часть работ касается в основном морф *striata* и *maculata*, у которых отмечены морфофизиологические различия, сопровождающиеся увеличением частоты встречаемости *striata* на территориях естественных и искусственных геохимических аномалий и в антропогенных ландшафтах (Шварц, Ищенко, 1968; Топоркова, 1978, 1985; Панченко, 1985; Вершинин, 1987, 1990а, 1990б, 1997; Гоголева, 1989; Лебединский, 1989; Колякин, 1993; Вершинин, Терешин, 1999; Пескова, 2004; Спирина, 2007; Сторожилова, 2005), а также сочетания отдельных фенотипов окраски рисунка – морфы (Боркин, Тихенко, 1979; Файзулин, 2004).

Зеленой жабе, так же, как и лягушкам, присуща значительная изменчивость окраски и рисунка дорсальной стороны (Щербак, 1966; Жукова, Кубанцев, 1975; Банников и др., 1977; Топоркова, Кобзева, 1982; Высотин, Тертышников, 1988; Кузьмин, 1999). В некоторых популяциях этого вида рисунок спины состоит из пятен, образующих полосы (Румберг, 1989). Д.А. Шабанов (2001) отмечает, что частоты фенотипов, связанные с

окраской, распределены по изученной им совокупности зеленых жаб более равномерно, чем морфометрические признаки.

Также отмечаются факты влияния антропопрессии на морфометрические признаки (Пескова, 2002, 2004), что при наличии клинальной изменчивости (Sturgen, 1966) и смещения признаков у гибридогенных и криптических форм (Закс, 2012) может иногда приводить к неоднозначным выводам.

В ряде случаев наблюдается рост разнообразия и (или) встречаемости аномалий внешнеморфологических признаков амфибий в условиях урбанизации (Вершинин, 1997). В целом, характеристика типов аномалий и их распространений представлена в ряде публикаций для Самарской области (Faizulin et al., 2003a; Файзулин, 2005a, 2007b, 2011, 2012; Файзулин, Чихляев, 2006).

Анализировалось генетическое разнообразие бурых лягушек г. Москвы, где выявлен ряд различий между травяной и остромордой лягушками, связанных с большей уязвимостью в условиях урбанизации последнего вида (Макеева и др., 2006). Также анализ генетического полиморфизма бурых лягушек и их паразитов проводился на урбанизированных территориях Западной Сибири (Жигилева, Буракова, 2005; Жигилева, 2010).

В последнее время проводится анализ таксономических форм (в том числе и на урбанизированных территориях) Пензенской, Самарской и Саратовской областей (Ермаков и др., 2013; 2014).

Имеются работы по анализу генетической структуры популяции озерной лягушки в урбанизированном ландшафте (Mikulíček, Pišút, 2012). В частности, отмечается роль рек и искусственных каналов как факторов, снижающих изоляцию популяции, в отличие от фрагментированных (в условиях городской территории) местообитаний озерной лягушки.

Питание. Питание озерной лягушки на урбанизированных территориях исследовано в городах Екатеринбурге (Вершинин, 1995b;

Большаков, Вершинин, 2005; Вершинин, Иванова, 2006; Фоминых, 2008), Воронеже (Бутов, Хицова, 2003), Липецке (Никашин, 2007). Анализ публикаций показывает, что спектр питания земноводных урбанизированных территорий имеет существенные различия по сравнению с зоной контроля. Например, снижается вклад отдельных групп беспозвоночных (Orthoptera, Lepidoptera) в рационе озерной лягушки. Это объясняется особенностями кормовой базы и изменениями трофической ниши, ширина которой уменьшается от заселенной части города в сторону контроля.

За пределами урбанизированных территорий питание амфибий исследовано достаточно подробно у зеленой жабы (Жукова, 1973; Yuuyut et al., 1999), озерной лягушки (Жукова, 1973; Ruchin, Ryzhov, 2002), в том числе с учетом сезонных изменений рациона (Yilmaz, Kutrup, 2006).

Установлено, что в Самарской области комплекс зеленых лягушек включает 3 вида – озерную *Pelophylax ridibundus*, прудовую *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) и съедобную лягушку *Pelophylax esculentus* (Бакиев, Файзулин, 2002; Боркин и др., 2003; Ручин и др., 2010; Файзулин и др., 2013). В восточной части ареала съедобная лягушка встречается преимущественно в популяционных системах, обитая совместно с озерной (RE-тип), прудовой (RL-тип) или двумя родительскими видами (REL-тип) (Ручин и др., 2010; Лада, 2012). Ареал съедобной лягушки приблизительно соответствует зоне перекрывания ареалов родительских видов – прудовой и озерной лягушки.

На территории совместного обитания всех трех видов значительная часть исследований по экологии зеленых лягушек требует пересмотра, так как ранее съедобную лягушку не рассматривали в качестве отдельного вида и особенности биологии изучены недостаточно (Гаранин, 1995; Кузьмин, 1999).

Для района совместного обитания видов комплекса зеленых лягушек достаточно полно исследовано питание озерной лягушки в Поволжье (Астрадамов, 1975; Гаранин, 1983; Шляхтин, 1985а; Ryzhov, 2002; Ruchin,

Файзулин, 2008б; Чихляев и др., 2009; Файзулин и др., 2010;), Нижегородской области (Шандыбин, 1970), Предуралья (Зарипова и др., 2013), Центральной части России (Kuzmin et al., 1996), на Украине (Никитенко, 1959; Павлюк, Кушнирук, 1970; Дубровский, Петрусенко, 1996; Булахов и др., 2005), Румынии (Covaciuc-Marcov et al., 2000), в Болгарии (Mollov et al., 2010). Питание прудовой лягушки исследовано в Поволжье (Гаранин, 1983; Душин, 1974; Астрадамов, 1975; Файзулин и др., 2012), Ярославской (Калецкая, 1953) и Московской (Kuzmin et al., 1996) областях, на Украине (Никитенко, 1959; Медведев, 1974), в Молдове (Тофан, 1977), Литве (Петрусенко и др., 1986).

В России питание съедобной лягушки и родительских видов исследовано только на территории Воронежской области (Хоперский заповедник) (Кулакова и др., 2009). За пределами России рацион съедобной лягушки исследован в Литве (Петрусенко и др., 1986), Сербии (Raunović et al., 2010) и Румынии (Sas et al., 2007).

В целом, спектр питания комплекса зеленых лягушек (без разделения на виды) изучен на территории Украины (Марисова и др., 1998), Белоруссии (Drobenkov et al., 2006), Венгрии (Török & Csörgő 1992, Löw & Török 1998), Румынии (Cogălniceanu et al. 2000a, Ghiurcă & Zaharia 2000; Nicoară et al., 2005) и Самарской области (Reshetnikov et al., 2013). Также в ряде работ анализируется объединенная выборка прудовых лягушек и гибридной формы (Дубровский, Петрусенко, 1996).

Возможно, значительную часть публикаций о питании прудовой лягушки *Pelophylax lessonae* на территории бывшего СССР (Астрадамов, 1975; Гаранин, 1983; Кузьмин, 1999) следует рассматривать как данные о рационе прудовой и съедобных лягушек.

Некоторые авторы отмечают наличие относительной избирательности питания для амфибий в зависимости от доступности корма, размеров пищевых объектов, занимаемого в экосистеме яруса, совпадения суточной активности, скорости передвижения и запаса данного вида корма в

конкретном биотопе (Гаранин, 1970, 1980, 1983; Ганеев, 1985, 1991). В литературе относительно сезонных изменений в питании озерной лягушки отмечается зависимость спектра питания амфибий от хода фенологических изменений в энтомофауне (Шалдыбин, 1970; Жукова, 1976).

Имеются данные о питании остромордой лягушки в различных по степени антропогенной трансформации местообитаниях в условиях Поволжья (Алейникова, Утробина, 1951), Подмосковья (Иноземцев, 1969; Леонтьева, 1990; Кузьмин, 1996; Никифорова, Чехонина, 2011) и Среднего Урала (Вершинин, 1995; 1997). Так, в условиях г. Екатеринбурга наблюдаются изменения в трофических связях сеголеток бурых лягушек – доля фитофагов в спектре питания растет от 53-й к 54-й стадии, что свидетельствует об укорочении трофических цепей и увеличении скорости обмена веществ в городских экосистемах (Вершинин, 1997). В условиях г. Воронежа основную долю в питании зеленой жабы составляют следующие представители беспозвоночных – Aranei, Carabidae, Scarabaeidae, Staphylinidae, Tenebrionidae, Formicidae (Бутов, Хицова, 2003).

Изменение трофических связей и рациона амфибий является приспособлением к обитанию в антропогенном ландшафте. Например, загрязнение нефтью болот в Горьковской области вызвало массовую гибель водных насекомых, что, соответственно, вызвало снижение численности в этих местах озерной лягушки, но в то же время почти не отразилось на зеленой жабе из-за характера добывания пищи у этого вида (Шарыгин, Ушаков, 1979).

Хищники. Работ по влиянию хищников на амфибий в урбоценозах немного (Бутов, 2004; Корзиков, 2017), что связано как с трудностью выполнения работ, так и с последующей интерпретацией полученных данных. В последнем случае, как показано для змей и амфибий (Рыжов, 2007), присутствие в местообитаниях хищника-батрахофага не всегда служит показателем степени трофического пресса (Гаранин, 1977). С другой стороны, привлечение косвенных данных, например, гельминтологического

анализа, позволяет подтвердить реализацию трофических связей в конкретной популяции (Чихляев и др., 2009б).

Паразиты. Антропогенная трансформация, вызванная урбанизацией среды обитания, приводит к изменениям биоценологических связей в экосистемах (Вершинин, 1997), которые проявляются и в нарушении функционирования паразитарных систем. В настоящее время исследование паразитофауны амфибий, обитающих в городских условиях, проведено для многих видов бесхвостых амфибий.

Фауна гельминтов в группе бурых лягушек изучена для территорий г. Нижний Новгород (Носова, 1983; Лебединский и др., 1989), Среднего Урала (Vershinin et al., 2017), г. Тюмени (Буракова, 2010), юга Западной (Жигилева, Буракова, 2005; Жигилева, 2010) и юго-востока Западной Сибири (Куранова, 1988, 1998).

В группе зеленых лягушек зараженность гельминтами исследована для гг. Казани, Самары и Тольятти (Смирнова, Сизова, 1978; Чихляев, 2009; Чихляев и др., 2009а; Чихляев и др., 2009б), Мордовии (Рыжов и др., 2004), Среднего (Vershinin et al., 2017) и Южного Урала (Зарипова, 2012; Зарипова и др., 2012).

В этих работах отмечается, что антропогенное воздействие на экосистемы приводит к разрыву жизненного цикла паразитов и разрушению исторически сложившихся паразитарных систем, следствием чего является уменьшение видового разнообразия и изменение структуры сообществ паразитов.

Проведены исследования состава гельминтов зеленых жаб в Самарской области (Чихляев, 2004; Чихляев, Файзулин, 2010), Узбекистана (Экология паразитов животных..., 1984), Передней (Yildirimhan, 1999) и Средней (Mokhtar-Maamouri, Chakroun, 1984) Азии, Башкирии (Юмагулова, 1999а; Петрова, Баянов, 2000; Зарипова, 2012). В большей части работ приводятся данные по фауне и распространению гельминтов амфибий, экстенсивности и

интенсивности заражения хозяев, особенностям биологии некоторых видов паразитических червей.

Установленная зависимость изменения популяционных параметров земноводных от различных по степени трансформации условий их обитания, позволила использовать амфибий при оценке качества среды в системе биомониторинга (Леонтьева, Перешкольник, 1984; Леонтьева, 1990; Леонтьева, Семенов, 1997; Misyura et al., 1998; Чубинишвили, 1998а,б; Захаров и др., 2000; Баранов и др., 2001; Хицова и др., 2004). Так, в 1997–1998 гг. публикуется серия работ, отражающих результаты изучения цитогенетического гомеостаза и стабильности развития озерных лягушек в условиях химического загрязнения в 1996 г. в районе г. Чапаевска – р. Чапаевки (Чубинишвили, 1997, 1998; Чубинишвили и др., 1997; Chubinishvili, 1997; Захаров и др., 2000). Анализ антропогенного воздействия на популяции амфибий представлен в ряде работ (Кучера и др., 2004; Файзулин, 2004а, 2007а, 2008а–в, 2010а,б; Файзулин, Замалетдинов, 2007; Замалетдинов и др., 2008; Faizulin, 2010).

Проведенные исследования в целом говорят о наличии определенной специфичности реакций видов земноводных на антропогенные воздействия (Вершинин, 1981, 1997; Жукова, 1998; Пескова, 2002, 2004; Замалетдинов, 2003; Бутов, 2004; Зарипова, 2012; Корзиков, 2017). Так, у разных видов амфибий выявлены отличия в изменении соотношения полов, репродуктивного усилия, плодовитости и фенотипического разнообразия, морфофизиологических параметров, трофических связей, показателей состава и зараженности паразитами.

1.2. Изучение амфибий городских территорий Самарской области

Земноводные городских территорий региона впервые упоминаются в дневниковых записях и сочинениях П.С. Палласа (Pallas, 1771, 1776), а также

в работах участников экспедиций И.П. Фалька и И.И. Георги (Никольский, 1918; Гаранин, 1983). В частности, И.Г. Георги отмечал «водяную лягушку» (называя так, видимо, озерную лягушку) «по Волге вниз от Казани, а также по [р.] Самаре и Уралу» и чесночницу под биноменом «*Rana vespertina*» для Самарской губернии (Georgi, 1801; цит. по: Никольский, 1918, с. 122), а И.П. Фальк – краснобрюхую жерлянку под биноменом «*Rana bombina*» (Falk, 1786, S. 412) у [р.] Оки, Суры, Волги (Falk, 1786; цит. по: Гаранин, 1983, с. 6).

В окрестностях г. Тольятти обнаружение представителей одного вида зеленых лягушек на о. Шалыга, относящемся ныне к Жигулевскому заповеднику, отмечается в рукописи А.Р. Деливрона (1935) «К изучению биоценоза острова “Шалыга”». Автор сообщает, что «на острове на усыхающем временном водоеме наблюдалась <...> пара лягушек /*Rana esculenta*/, но этот вид на острове не может размножаться из-за продолжительного и полного затопления острова полой водой» (с. 4). Рукопись оформлена в 1935 г. (в архив Куйбышевского заповедника поступила в 1943 г.), позднее опубликована (Деливрон, 1989) с правками редактора, в результате которых упомянутая пара лягушек переименовалась в *Rana ridibunda ridibunda*.

М.А. Емельянов (1936) в своей популярной книге о Жигулях упоминает про обитание на Самарской Луке лягушек не менее двух видов: «Вблизи озер и влажных мест попадаются лягушки обычно двух видов – зеленая и травяная» (с. 50). В первом издании книги «Животный мир Среднего Поволжья» (1937) П.А. Положенцев приводит краткие очерки 9 видов амфибий.

Первой работой об амфибиях городских территорий следует признать статью А.Н. Мельниченко и соавторов (1938). Для г. Куйбышева (сейчас г. Самара) и его окрестностей указываются земноводные 7 видов: обыкновенный тритон, чесночница, серая и зеленая жабы, травяная, озерная и прудовая лягушки (Мельниченко, 1938).

В заметке В.А. Кизерицкого (1939) для фауны Жигулей называются амфибии 9 видов (тритоны гребенчатый и обыкновенный, жерлянка, жабы зеленая и обыкновенная, чесночница, лягушки остромордая, травяная, прудовая и озерная), отмечается отсутствие в фауне Куйбышевской (ныне Самарской) области квакши. П.А. Положенцев во втором издании «Животного мира Среднего Поволжья» (1941) расширяет список земноводных, добавляя к ним гребенчатого тритона.

В 1951 г. выходит книга «Природа Куйбышевской области». Автор раздела «Земноводные (амфибии)» С.М. Шиклеев приводит здесь краткое описание 8 видов амфибий.

В «Карточках для регистрации встреч зверей, птиц и их следов» Жигулевского заповедника им. И.И. Спрыгина земноводные отмечаются в черте г. Тольятти (Федоровские луга).

В.И. Гаранин в монографии «Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края» (1983) обобщает результаты собственных исследований и литературные данные для городских территорий Самарской области.

В учебном пособии «Охрана животного мира Куйбышевской области» (Горелов, Ланге, 1985) даются краткие описания 10 видов амфибий, отмечаются малочисленные и редкие виды. Подобная информация приводится М.С. Гореловым позже в одной из его статей (1988), а также в книгах «Природа Куйбышевской области» (1990) и «Самарская область» (1996). Во втором издании книги «Самарская область» (Горелов, 1998) батрахофауна дополняется съедобной лягушкой. Л.Я. Боркин и В.Г. Кревер в сборнике научных трудов «Амфибии и рептилии заповедных территорий» (1987) публикуют данные о фауне амфибий (7 видов) Жигулевского заповедника.

Во многих работах рассматриваются коллекции амфибий Института экологии Волжского бассейна РАН, собранные в том числе и на территории Самарской области (Файзулин, Бакиев, 2003; Файзулин, 2004б, 2009б;

Файзулин и др., 2009б). Об амфибиях в составе коллекции Тольяттинского краеведческого музея сообщают А.Г. Бакиев и М.А. Иванова (2004).

В статье «The Distribution of Amphibians in the Volga-Kama Region» В.И. Гаранин (Garanin, 2000) использует собственные, в том числе и ранее опубликованные данные, а также сообщения других исследователей по городским территориям Самарской области. В 2002 г. опубликован раздел «Материалы к кадастру земноводных и пресмыкающихся Самарской области» (Бакиев, Файзулин, 2002в) в монографии «Материалы к кадастру амфибий и рептилий бассейна Средней Волги» (2002). Характеристика распределения амфибий урбанизированных территорий Самарской области приводится в ряде публикаций (Павлов и др., 1995; Бакиев и др., 2002б, 2003б; Файзулин, 2005б; Файзулин, Кузовенко, 2011; Файзулин и др., 2011а; Кузовенко, Файзулин, 2013а).

С 2002 г. исследования на территории региона проводятся сотрудниками Зоологического института РАН (Л.Я. Боркин, Г.А. Лада) и Института цитологии РАН (Ю.М. Розанов, С.Н. Литвинчук, Д.В. Скоринов) с использованием биохимических методов (проточной ДНК-цитометрии, аллозимной изменчивости). К настоящему времени опубликована серия статей (Боркин и др., 2003а,б; Халтурин и др., 2003; Borkin et al., 2003; Литвинчук и др., 2006, 2008; Ручин и др., 2009а; Litvinchuk et al., 2013). Анализ размера генома обыкновенной чесночницы приводится в статье Л.Я. Боркина с соавторами (Borkin et al., 2003), в том числе и по экземплярам, добытым в Самарской области («Nizhnee Sengeleevo», «Shelekhmet», «Borskoe»), включая типовую территорию *Rana vespertina* (Pallas, 1771) («Timashovo»). Установлено, что по территории Самарской области проходит зона контакта между выявленными криптическими подвидами «*B. viridis sitibundus*» и «*B. v. viridis*» (Литвинчук и др., 2006). Также проанализирована изменчивость микросателлита *BM224* зеленых лягушек Самарской области из следующих географических пунктов: озерная лягушка – «Тепловка» и прудовая лягушка – «Гора Стрельная» (Усманова и др., 2010; Usmanova et al.,

2010). В другой работе С.Н. Литвинчука с соавторами (Litvinchuk et al., 2008) указан размер генома остромордой лягушки в Самарской области 12.66–12.80 пг для локалитета с. Борское «Borskoe» (р. 99).

Краткие сведения о земноводных приводятся в учебном пособии «Фауна города Самары» (2012) в главе 4 «История изучения фауны города (с. 33) и в главе 6 «Экология отдельных систематических групп» (с. 174–175). В атласе-определителе «Земноводные и пресмыкающиеся России» (Дунаев, Орлова, 2012) дается характеристика амфибий, сообщается о природоохранном статусе амфибий региона – обыкновенного и гребенчатого тритонов, серой жабы, съедобной и травяной лягушек. В этом же году выходит 2-е переработанное издание монографии С.Л. Кузьмина «Земноводные бывшего СССР» (2012).

С 1997 г. И.В. Чихляевым на базе ИЭВБ РАН под руководством д.б.н., профессора И.В. Евланова начаты исследования паразитов (гельминтов) амфибий Самарской области (Кириллов и др., 2001, 2003; Евланов и др., 2004), в том числе и на урбанизированных территориях (Чихляев, 2007а, 2008а, 2009б, 2010, 2011; Чихляев и др., 2017а,б; Ручин и др., 2008а, 2009б; Файзулин и др., 2011б).

На территории региона полиморфизм по признакам рисунка окраски исследовался у озерной, прудовой и остромордой лягушек (Файзулин, Чихляев, 2000, 2001; Файзулин, Кузовенко, 2012; Файзулин и др., 2013).

В 2009 г. выходит из печати первое издание Красной книги Самарской области, где в основной список включены 5 видов амфибий – обыкновенный тритон (Файзулин и др., 2009б), гребенчатый тритон (Файзулин, Кривошеев, 2009), серая жаба (Кривошеев и др., 2009), травяная лягушка (Файзулин, Бакиев, 2009) и съедобная лягушка (Файзулин, 2009д). Прудовая лягушка и краснобрюхая жерлянка внесена в Приложение «Список редких и уязвимых таксонов, не включенных в Красную книгу Самарской области, но нуждающихся в постоянном контроле и наблюдении» (2009).

Появляются работы, посвященные амфибиям отдельных территорий региона – Ставропольского района (Вехник, Саксонов, 1998), Ставропольского лесхоза (Горелов, 2006), Самарской Луки (Бирюкова и др., 1986; Магдеев, 1999; Губернаторова, Губернаторов, 2001, 2002), Могутовой горы (Файзулин, Чихляев, 2012). Уделяется внимание амфибиям городских территорий региона в целом (Бакиев и др., 2003б), а также городам Самара (Павлов и др., 1995) и Тольятти (Файзулин, 2005б).

Трофические связи амфибий анализируются в целой серии работ (Файзулин, Чихляев, 2002; Файзулин, 2008г; Роцевский и др., 2009; Чихляев и др., 2009б; Файзулин и др., 2010; Кузовенко, Файзулин, 2012; Faizulin et al., 2003b; Reshetnikov et al., 2013).

О питании земноводных сообщается в работах А.И. Файзулина (2007б, 2008г); А.И. Файзулина и соавторов (2010, 2012); И.В. Чихляева с соавторами (2009).

В Самарской области, несмотря на достаточно высокую изученность амфибий региона (Бакиев, Файзулин, 2002; Файзулин и др., 2013), обобщающего исследования по земноводным урбанизированных территорий выполнено не было.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В основу работы положены сборы материала, проведенные в весенне-летний период с 2005 по 2017 гг. (рис. 2.1). Изучен таксономический состав амфибий в 43 местообитаниях (рис. 2.1), отличающихся степенью антропогенной трансформации (таблица 2.1) для 1621 экз. земноводных (таблица 2.2).

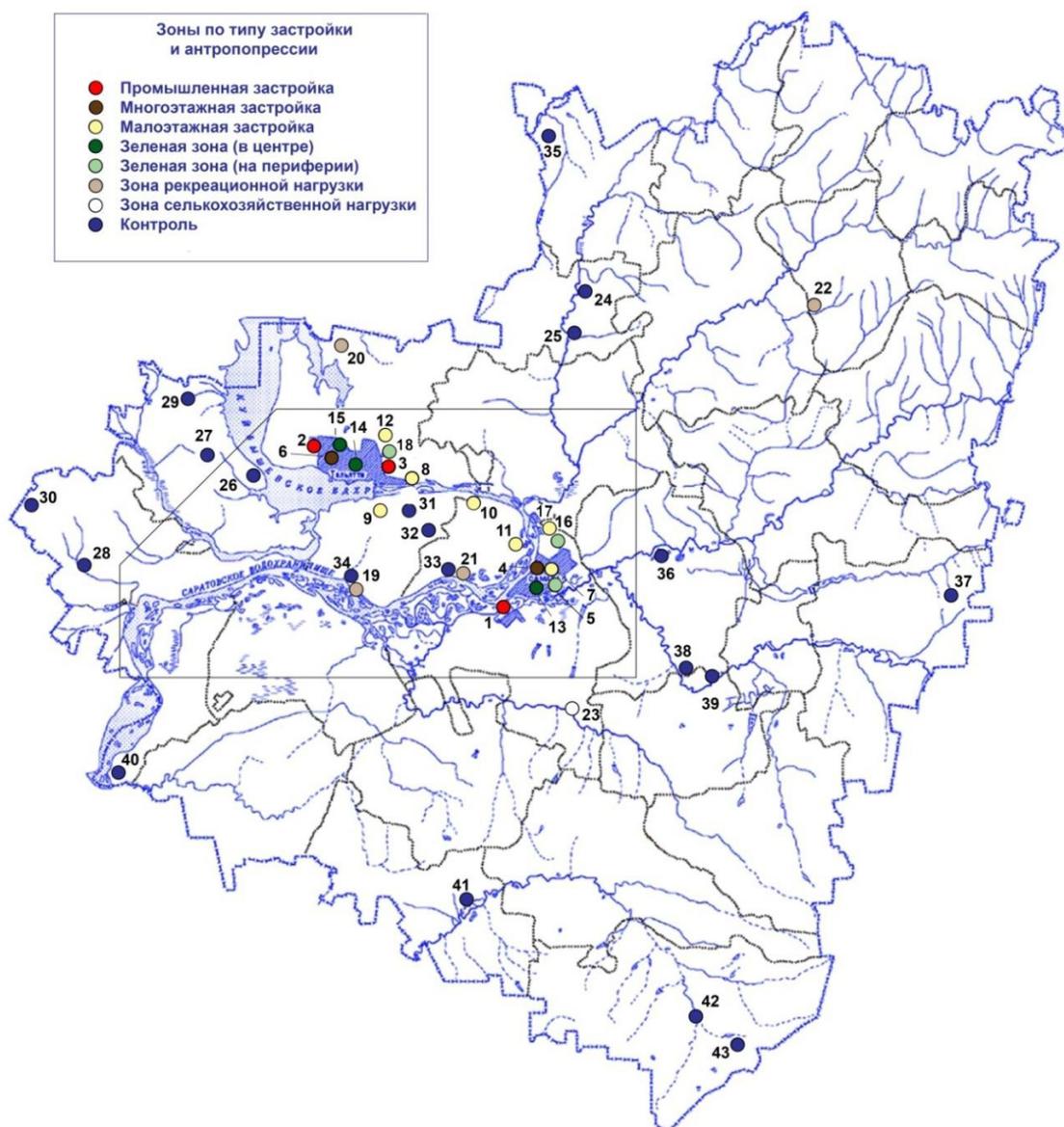


Рис. 2.1. Район исследования урбанизированных территорий Самарской области. Цифрами обозначены номера локалитетов – мест сбора земноводных (таблица 2.1). Рамкой выделена зона наибольшего антропогенного воздействия, зона формирования Самарско-Тольяттинской агломерации.

Географические пункты, обследованные в Самарской области

Биотоп, №	Географический пункт, год	Локалитет	Координаты	
			С.ш.(N)	В.д.(E)
1	г. Самара, озера у платформы «Соцгород», ул. Заводская	Соцгород	53,124	50,072
2	г. Тольятти, Промзона Автозаводского район, Трехозерные пруды и Магистральный канал	Трехозерные	53,549	49,210
3	г. Тольятти, Комсомольский район, пос. Федоровка	Федоровка	53,491	49,502
4	г. Самара, пруд на ул. 8 просека	Просека	53,261	50,195
5	г. Самара, пруд Парка 30-летия Победы, ул. Аэродромная	Парк Победы	53,246	50,240
6	г. Тольятти, Автозаводского район, «Детский парк»	Детский парк	53,519	49,267
7	г. Самара, пруд «Шишига», на ул. Бронной	Бронный	53,269	50,230
8	с. Пискалы, Федоровские луга, оз. Купринка	Пискалы	53,467	49,686
9	окр. г. Жигулевск, с. Александровское поле	Жигулевск	53,368	49.481
10	Волжский район, с. Ширяево	Ширяево	53,415	50,014
11	Волжский район, с. Подгоры	Подгоры	53,321	50,116
12	Ставропольский р-н, окр. г. Тольятти, с. Васильевка	Васильевка	53,530	49,520

Продолжение таблицы 2.1

13	г. Самара, пруд «Нижний», Ботанического сад	Ботсад	53,216	50,178
14	г. Тольятти, пруд «Озеро Лесное», лесопарк на ул. Баныкино	Баныкино	53,500	49,441
15	Центральный район г. Тольятти, пруды на ул. Лесной	Лесная	53,527	49,390
16	г. Самара, Красноглинский район, Лесопарк у пос. Мехзавод	Мехзавод	53,296	50,257
17	г. Самара, Красноглинский район, пос. Сорокины Хутора	Сорокины Хутора	53,528	49,519
18	Ставропольский р-н, окр. Васильевские и пос. Поволжский	Поволжский	53,548	49,556
19	Ставропольский р-н, пос. Мордово, протока «Воложка»	Мордово	53,172	49,440
20	Ставропольский район, с. Верхний Сускан, пруды Карасевы озера	Сускан	53,814	49,315
21	Волжский р-н, Шелехметь, оз. Клюквенное	Клюквенное	53,246	49,852
22	Исаклинский район, окр. с. Старое Якушкино, пруд «Голубое»	Голубое	53,912	51,488
23	Волжский р-н, с. Яблоневый овраг	Яблоневый	52,841	50,370
24	Елховский р-н, с. Красные дома, пруды	Красные дома	53,830	50,357
25	Красноярский р-н, окр. с. Старый Буян берег р. Кондурча	Кондурча	53,652	50,247
26	Шигонский р-н, с. Климовка	Климовка	53,494	53,494
27	Шигонский р-н, с. Биринск	Биринск	49,315	48,651

Продолжение таблицы 2.1

28	Сызранский р-н, пруд у пос. Майровский	Майоровский	53,245	48,289
29	Шигонский р-н, пос. Луговской	Луговской	53,654	48,740
30	Сызранский р-н, пруд у с. Смолькино, верховья р. Уса	Смолькино	53,453	48,126
31	Ставропольский район, пруды у г. Стрельной	Стрельные	53,418	49,768
32	Ставропольский район, пруды «Гудронные озера»	Гудронные	53,389	49,760
33	Волжский р-н, Шелехметская пойма Саратовского вдхр.	Шелехметь	53,234	49,836
34	Ставропольский р-н, окр. с. Кольцово	Кольцово	53,184	49,421
35	Кошкинский р-н, пойма р. Черемшан, окр. пос. Новочеремшанск	Черемшан	54,378	50,207
36	Кинельский р-н, пруд у с. Вертяевка	Вертяевка	53,279	50,951
37	Похвистневский р-н, пос. Октябрьский	Октябрьский	53,422	52,040
38	Сергиевский район, озеро у с. Ендурайкино	Ендурайкино	52,988	50,819
39	Красная Самарка, пос. Горский	Самарка	52,997	51,061
40	Приволжский р-н, пруд у с. Екатериновка	Екатериновка	52,693	48,386
41	Пестравский р-н, окр. д. Тепловка	Тепловка	52,294	49,768
42	Большечерниговский р-н, пруд у пос. Большая Черниговка	Черниговка	52,100	50,878
43	Приволжский р-н, окр. с. Верхние Росташи	Росташи	52,049	51,174

Экологическое состояние обследованных местообитаний оценивалось по превышению предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных для рыбохозяйственных водоемов. Нами использованы рыбохозяйственные нормативы предельно-допустимых концентраций (ПДК) по меди Cu (0,001 мг/л), цинку Zn (0,01 мг/л), свинцу Pb (0,006 мг/л) и кадмию Cd (0,005 мг/л) (Приказ ГК РФ по рыболовству от 28 апреля 1999 № 96 «О рыбохозяйственных нормативах»), действующие до 2010 г. и приказа от 13 декабря 2016 года N 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

Оценку антропогенного воздействия проводили по результатам химического анализа проб воды из мест обитания амфибий по содержанию тяжелых металлов (Cu, Zn, Cd, Pb) атомно-абсорбционным методом в центральной лаборатории Сибайского филиала ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат».

Исследования проводили на территориях крупных городов – Самара, Тольятти, средних – Сызрань, Новокуйбышевск и малых – Похвистнево, Октябрьск, а также в районах с низкой антропогенной нагрузкой.

Для анализа популяционных особенностей в условиях урбоценозов производили отлов массовых и фоновых видов земноводных на территории региона (таблица 2.2). При исследовании использованы апробированные методы изучения земноводных (Шляхтин, Голикова, 1986; Лада, Соколов, 1999).

Таксономический анализ. Определение видового состава земноводных проводили прижизненно по внешним морфологическим признакам при помощи определителей (Кузьмин, 1999; Писанец, 2007). Вариации окраски спины и брюха оценивали по общепринятой градации (Боркин, Тихенко, 1979; Ищенко, 1978; Лада, Соколов, 1999; Пескова, 2005).

Число обследованных особей земноводных в районе исследования (экз.)

Вид	Таксономическое определение	Половой состав	Возрастная структура	Анализ рисунка окраски	Морфофизиология	Питание амфибий	Гельминты
<i>L. vulgaris</i>	30*	–	–	–	–	–	–
<i>B. bombina</i>	47*	–	–	–	–	–	–
<i>P. fuscus</i>	59*	–	–	–	–	–	–
<i>B. bufo</i>	3*	–	–	–	–	–	–
<i>B. viridis</i>	147*	109	–	109	–	–	110
	29**						
<i>R. arvalis</i>	113	83	–	83	–	–	–
<i>R. temporaria</i>	3*	–	–	–	–	–	–
	1**						
<i>P. lessonae</i>	132*	121	–	121	–	121	121
	65**						
	15***						
<i>P. esculentus</i>	24*	–	–	–	–	20	–
	19**						
	8***						
<i>P. ridibundus</i>	714*	603	81	181	45	213	151
	131**						
	81***						

Примечание: Методы идентификации: * – по морфологическим признакам; ** – проточная ДНК-цитометрия; *** – молекулярно-генетический анализ. Тут бы здорово подвести итог – сколько всего амфибий.

Возрастная структура популяции. В общей сложности был исследован 81 экз. озерных лягушек, из них 43 (25 самок и 18 самцов) из биотопа 14 («Банькино») и 38 (18 самок и 20 самцов) из биотопа 8 («Пискалы») (рис. 2.1; таблица 2.1). У каждой особи измерялась длина тела при помощи штангенциркуля. Определение возраста проводилось при помощи скелетохронологического метода (Смирин, 1989) с учетом наших дополнений (Белявский и др., 2007; Замалетдинов и др., 2013). Для определения возраста у амфибий были взяты поперечные срезы фаланг четвертого правого пальца на задней конечности. Для исследования были сделаны срезы толщиной 23 мкм из середины диафиза фаланги.

Работа проводилась на микротоме-криостате МК-25 на кафедре зоологии КГАВМ им. Н.Э.Баумана. Окраска и проводка срезов проводилась по стандартной методике. Полученные препараты фиксировались чистым глицерином. Все измерения срезов осуществлялись при помощи окуляр-микрометра (цена деления – 0,0111 мм).

Фенетика. Вариации окраски спины и брюха амфибий оценивали по общепринятой градации (Ищенко, 1978; Боркин, Тихенко, 1979; Лада, Соколов, 1999): полосатость спины (*striata*), пятнистость спины (*maculata*), крапчатость спины (*punctata*), чистая (*burnsi* или *unicolor*).

У остромордой лягушки *R. arvalis* выделяли 8 групп фенетических признаков, ниже приведено описание отдельных морф (Ищенко, 1978): 1) *Maculata* (M). Пятнистая. На спине присутствует ряд крупных пятен (диаметром от 2-3 до 7 мм). Их количество и расположение на теле лягушки варьирует, составляя в среднем 10. Пятна могут быть разбросаны хаотически или располагаться двумя продольными рядами, а при наличии дорсомедиальной полосы (морфа *striata*) могут сливаться в две продольные темные полосы. Степень проявления пятнистости может значительно меняться: у одних особей пятна хорошо заметны, тогда как у других выражены слабо и размыты; 2) *Hemimaculata* (hm). Полупятнистая. Для этой цветовой морфы характерно заметно уменьшенное количество пятен, как

правило, от 2 до 5; 3) *Burnsi* (B). Чистая. Для этой формы характерно полное, или почти полное, отсутствие пятен на голове. По аналогии с морфой *Maculata* ее следовало бы назвать *amaculata*; 4) *Punctata* (P). Крапчатая. На верхней стороне тела вместе с крупными пятнами или без них, присутствуют в большом количестве «точки» - крап; 5) *Hemipunctata* (hp). Полукрапчатая. Крапчатость количественно выражено слабо, число точек невелико. В ряде случаев крапчатость отсутствует (фенотип B). Крапчатость, независимо от степени выраженности, не сопряжена с обычной пятнистостью; 6) *Striata* (S). Полосатая. Для этой морфы характерна светлая дорсомедиальная полоса, ограниченная рядами темных пятен, которые могут сливаться в темные полосы или без них. Иногда полоса проходит не через все тело, а лишь через туловище. Степень выраженности полосы различна. В одном случае спинная полоса выражена четко, граница между полосой и общим фоном резкая, у других особей она выражена не четко, переход к основному фону плавный. Генетическая природа четкой полосы вполне определена – наличие полосы определяется действием доминантного аллеля аутосомного локуса (Щупак, 1977; Berger, Smielowski, 1982); 7) *Rugosa* (R). Бугорчатая. Эта форма характеризуется бугорчатостью кожи. Бугорки могут располагаться хаотически и рядами, особенно в случае присутствия спинной полосы. Генетическая детерминация признака не известна. Бугорки могут быть сопряжены с пятнами и быть независимы от них; 8) Фенотипы с пигментированным брюхом или горлом (NC и NV) и с чистым горлом и брюхом (AC и AV).

Для анализа полиморфизма зеленых лягушек прудовой *P. lessonae* и озерной *P. ridibundus* были использованы 4 типа рисунка спины (Боркин, Тихенко, 1979; Лада, Соколов, 1999) и их сочетания (фенотипы): 1) *Striata* (S). Полосатость – наличие светлой дорсомедиальной полосы; 2) *Maculata* (M). Пятнистость – наличие крупных (от 2–3 мм диаметром) пятен; 3) *Punctata* (P). Крапчатость – на верхней части присутствуют мелкие точки; 4) *Burnsi* (B).

Чистая – полное отсутствие пятнистости и крапчатости на верхней части туловища.

В популяциях *B. viridis* отмечают четыре известные цветовые морфы по окраске спины: 1) фон светлый, пятна отдельные; 2) фон темный, пятна отдельные; 3) фон светлый, пятна слившиеся; 4) фон темный, пятна слившиеся (Пескова, 2005; Пескова, 2008).

Оценку разнообразия морф проводили по показателям, предложенным Л.А. Животовским (1982): μ – показатель разнообразия полиморфных признаков, а также индекс сходства – r и критерий идентичности – I , которое соответствует распределению χ^2 с $m-1$ степенями свободы, где m – число исследуемых полиморфных признаков. Рассчитывались соответствующие статистические ошибки S_μ и S_r .

$$\mu = (\sqrt{P_1} + \sqrt{P_2} + \dots + \sqrt{P_m})^2 ,$$

$$S_\mu = \sqrt{\frac{(m - \mu)}{N}} ,$$

где: m – число обнаруженных морф (фенотипов); P_1, P_2, \dots, P_m – выборочные значения частот ($P_1 + P_2 + \dots + P_m = 1$), стандартные ошибки показателей (S_μ и S_h), где N – объем выборки.

Сравнение показателей проводилось по индексам: r – индекс сходства; I – критерий идентичности:

$$r = \sum \sqrt{p_i q_i} , I = \frac{8 \cdot n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2} \left(1 - r - \frac{p_0 + q_0}{4} \right)$$

где: p_i – частоты i -ого морфы в выборке из первой популяции, q_i – частоты i -ого морфы в выборке из второй популяции, p_0 – сумма частот вариантов первой выборки, не представленных во второй, q_0 – сумма частот

вариантов первой выборки, не представленных во второй, а n_1 и n_2 – объёмы первой и второй выборок.

Статистическая оценка выборочных долей (%) оценивалась по критерию Фишера с поправкой Йетса и угловым ϕ – преобразованием частот (Лакин, 1990).

Морфофизиология. Физиологическое состояние амфибий рассчитывали по индексам внутренних органов (Шварц и др., 1968). Результаты измерений были пересчитаны относительно массы тела в индексах (Мисюра, Залипуха, 2006).

Питание. Для выявления пищевых объектов земноводных исследовали содержимое желудочно-кишечного тракта. Компоненты пищи сортировали по группам, в зависимости от сохранности съеденных животных определение велось до классов, отрядов, семейств и (когда это было возможно) до родов и видов (Бей-Биенко, 1965; Мамаев и др., 1976; Определитель пресноводных беспозвоночных..., 2004).

Материал для анализа пищевых комков получен при промывании желудка амфибий и дополнительном анализе экскрементов по общепринятой методике (Шляхтин, Голикова, 1986). Изучалось питание лягушек с длиной тела (L) более 40 мм. Определение таксономического состава пищевых комков проводили по определителям для беспозвоночных (Определитель..., 1964; 1965; 1978; Ясюк, 2005).

Для оценки степени перекрытия трофических спектров применяли индекс сходства Мориситы (Кузьмин, 1992):

$$I = 2 \sum p_{ij} p_{ik} / (\sum p_{ij}^2 + p_{ik}^2),$$

где p_{ij} - доля i -го компонента в диете j -го вида, p_{ik} - доля i -го компонента в диете k -го вида.

Ширину трофической ниши рассчитывали по показателю

полидоминантности S_λ , который равен отношению 1 к индексу концентрации Симпсона (Песенко, 1982; Кузьмин, 1992; Mollov et al., 2010). У зеленых лягушек отсутствует пищевая специализация, за исключением размерной дифференциации (Кузьмин, 1992; Файзулин, 2007), поэтому спектр питания популяции отражает реализованную трофическую нишу. При этом трофическая ниша включает 2 станции – водоем и береговую часть (обычно до 50 м). Соответственно, четко выделяются объекты, добываемые в водоеме, передвигающиеся по поверхности суши и летающие. Для статистической оценки трофическая ниша подразделена на две части – «водную» и «наземную». Характеристикой ниши двух видов является их размерность (ширина) и степень перекрытия. При изучении трофической ниши для характеристики ширины использован индекс полидоминантности (Кузьмин, 1992а,б):

$$Sd = \left(\sum p_i^2 \right)^{-1},$$

где p_i -доля i -го объекта от общего количества добычи (числа экземпляров).

Дополнительно рассчитывался данный индекс для выборочных значений, а также индекс Симпсона – мера концентрации со стандартной ошибкой (Песенко, 1982).

Гельминты. Амфибий исследовали методом полного гельминтологического вскрытия (Скрябин, 1928; Догель, 1948; Судариков, 1965; Судариков, Шигин, 1965; Быховская-Павловская, 1985). Паренхиматозные органы изучали компрессорно, желудочно-кишечный тракт – методом последовательных промываний. Определение гельминтов амфибий выполнено И.В. Чихляевым по К.М. Рыжикову с соавторами (Рыжиков и др., 1980). Для количественного анализа зараженности амфибий гельминтами использовали общепринятые в паразитологии показатели: экстенсивность (Е, %), интенсивность инвазии (I, экз.), индекс обилия паразитов (M, экз.) (Бреев, 1972, 1976; Федоров, 1989). Характеристика

видового разнообразия в компонентном сообществе гельминтов земноводных проведена по индексам Шеннона (H') и выравненности видов по обилию (e) с оценкой статистически значимых различий по t -критерию Стьюдента (Мэгарран, 1992). Сходство между составами гельминтов амфибий из разных популяций оценивали по индексу Жаккара (C_j) (Песенко, 1982; Мэгарран, 1992).

Для оценки отношений доминирования видов в сообществах гельминтов виды подразделены в зависимости от экстенсивности инвазии: доминантные ($> 70\%$), субдоминантные ($> 50\%$), обычные ($> 30\%$), редкие ($> 10\%$) и единичные ($< 10\%$).

Экологический анализ гельминтофауны проведен по выделенным 3-м группам гельминтов (Чихляев и др., 2009а): I группа – автогенные биогельминты (трематоды); II группа – аллогенные биогельминты (трематоды mtc); III группа – автогенные геогельминты (нематоды).

Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методами (Лакин, 1990) с помощью пакетов программ STATISTICA 8.0 StatSoft Inc., MS Office Excel 2003.

ГЛАВА 3. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ И ЗОНИРОВАНИЕ ПО СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

3.1. Физико-географическая характеристика

В разделе приводится физико-географическая характеристика территории Самарской области (Зибарев и др., 2012; Файзулин и др., 2013).

Самарская область относится к территории Волжского бассейна, граничит с Ульяновской, Саратовской и Оренбургской административными областями, на севере – с Республикой Татарстан, на юге – с Республикой Казахстан. Площадь Самарской области составляет 53,9 тыс. км², протяженность с севера на юг – 335 км, с запада на восток – 315 км. Река Волга делит Самарскую область на две части – Предволжье (правобережная часть) и Заволжье (левобережная). Большая часть Самарской области (92% территории) относится к Заволжью. В правобережной части выделяют ограниченную изгибом рек Волги и Усы территорию Самарской Луки – здесь находятся Национальный парк «Самарская Лука» и Жигулевский государственный заповедник.

В Самарской области статус города (городского поселения) имеют 11 населенных пунктов. Из них к крупным относят Самару и Тольятти, к средним – Сызрань, Жигулевск, Отрадный, Новокуйбышевск и к малым – Похвистнево, Чапаевск, Нефтегорск, Октябрьск и Кинель. Ниже рассмотрена физико-географическая характеристика городов Самара и Тольятти.

Территория городского округа Самары расположена в междуречье Волги, Самары и Сока. Протяженность города вдоль берега Волги – около 26 км. Рельеф возвышенный с плавным понижением к устью реки Самара. Максимальные высоты на северо-западе города – 200-250 м, минимальные – на его юго-востоке (первая надпойменная терраса реки Самары) – 20-30 м. В

северной части города Самары находятся Соколы горы (максимальная высота - 282,1 м (гора Тип-Тяв). Численность населения – около 1 млн. 171 тыс. жителей. Возраст города – 431 год. Помимо самого мегаполиса в городскую черту входит и поселки за его пределами – пос. Козелки, с. Ясная Поляна, пос. Рубёжный, Военный городок, пгт. Берёза, пос. Винтай, пос. Прибрежный. Городская территория вытянута с юга на север на 50 км, в широтном направлении – на 20 км.

Значительную часть основания территории городского округа слагают породы пермского возраста, представленные в основном отложениями казанского и уржумского ярусов – красноцветной песчано-глинистой толщей с прослойками мергелей, известняков и доломитов. Пермские породы покрыты четвертичными аллювиальными отложениями. Со стороны реки Волги преобладают песчаные почвы, которые по мере приближения к пойме реки Самары заменяются глинистыми почвами. На древних волжских террасах и на террасах рек Сок и Самары залегают типичные чернозёмы. В поймах рек формируется пёстрый почвенный покров, слабо гумусированный, представленный в основном слоистыми аллювиальными почвами. Климат в городе умеренно континентальный - среднегодовая влажность воздуха составляет 72 % (максимальное количество осадков выпадает в июне, июле и сентябре.) Среднее число дождливых и снежных дней – зимой 28,7, весной 22,8, летом 29,3, осенью 22,9. Годовая разность температур составляет 34°C (средняя температура воздуха зимой составляет $-9,2^{\circ}\text{C}$, летом $+16,2^{\circ}\text{C}$). Зимой в городе преобладает восточный, летом – западный ветра. Водоемы Самары (их 80) представлены озёрами-старицами (48), приуроченными к поймам рек; остальные – плакорные озёра, запруженные овражные системы и копаные пруды. Наиболее крупные из искусственных водоёмов – пруды Ботанического сада (общая площадь 0,74 га), пруды на территории санаториев-профилакториев на ул. Советской Армии (2 с общей площадью 0,5 га), Воронежские пруды (общая площадь 0,37 га). Количество городских водоёмов из года в год сокращается. Так, в 2007 году засыпан пруд на ул.

Ивана Булкина и на его месте построен торговый центр. В 2017 г. в результате решения о благоустройстве городских водоемов была закопана часть пруда Сухого около Самарского государственного социально-педагогического университета. К техногенным водоёмам относятся иловые площадки ГОКС и водоёмы-охладители Безымянской ТЭЦ. В черте города находятся устья 3-х притоков Волги – рек Сок, Самары и Татьянки. В пойме реки Самары расположена система Кряжских озёр, самым крупным из которых является озеро Гатное (площадью 200 га). В пойме реки Татьянки расположена система озёр, образованная старицей Дубовый Ерик. Обе эти озёрные системы ежегодно заливаются весенним половодьем. Нижняя часть пойм рек Волги, Самары и Сок в период весеннего половодья полностью затапливается. Здесь преобладают влаголюбивые растения (рогозы узколистный и широколистный, тростник южный, горец земноводный, череда трёхраздельная и др.) со значительной примесью сорных видов (дурнишник обыкновенный, бодяк полевой, горец птичий и проч.). Деревья и кустарники представлены ивами – белой, козьей, вербой, а также осиной и тополем чёрным. Волжский береговой склон в черте города занят жилой застройкой (коттеджи, многоэтажная застройка) на месте садово-дачных участков. Площадь лесных участков сокращается, они имеют локальный характер расположения (общий лесной массив тянулся от реки Сок до исторического центра Самары), нередко замусориваются и вытаптываются. В таких местах травянистая растительность зачастую полностью отсутствует или сильно разрежена (Кавеленова, 1999). От Барбошиной Поляны до поселков Управленческий и Красная Глинка береговой склон имеет сложный рельеф. Лесные массивы здесь представлены дубравами, липняками, кленовниками и лесами смешанного типа с хорошо развитым травянистым покровом. Возраст деревьев колеблется от 80 до 160 лет. Несколько лесных массивов, представленных парками, рощами и лесными зонами, находится и в черте города. Крупные парки (их – около 30) составляют 27% зеленой зоны города. В Кировском районе это – парк им. Советской власти (114 га), парк

им. 50-летия Октября (28 га), лесной массив квартала № 15 (90,9 га); в Красноглинском районе – лесная зона между пос. Красная Глинка и пос. Управленческим (264 га), лесная зона между пос. Управленческим и пос. Мехзавод; в Ленинском районе – ЦПКиО им. М. Горького (42 га); в Октябрьском – ООПТ «Центральный парк культуры и отдыха им. М. Горького (Загородный парк)» (42,4 га) и «Самарский ботанический сад» (33 га) (Шабалин, 1999). Можно проследить эволюцию зелёных зон г.о. Самара: до 1957 года 73% территории города составляли древостои лесопарков, скверов и садов, к 1979 году площадь древесной растительности уменьшилась до 50%. С 1997 года 70% территории города приходилось на открытые участки, из которых 50% площади – жилые массивы (65% жилищного фонда представлено многоэтажными строениями, 35% относится к частному сектору), 20% остальной территории занято под линии коммуникаций (транспортные магистрали, ЛЭП, газопроводы). В настоящее время зелёные зоны занимают менее 30% (фото 103 Приложения). Минимальная лесопокрываемость (8%) приходится на районы новостроек – Кировский, Промышленный, Советский, максимальная (52%) – на лесопарковый ландшафт Красноглинского района. Территория города в основном покрыта асфальтом, бетоном, камнем и стеклом. Это резко отличает её от загородной территории по освещённости, влажности и температуре воздуха. Воздух над городом насыщен пылью и выбросами промышленных предприятий, ТЭЦ, автомобильного транспорта. Под слоем асфальта почва в городе летом перегревается (до +50°C), а зимой переохлаждается (до – 13°C) (Кавеленова, 2006). В 2007-2008 годах среднее содержание нефтепродуктов в городском почвенном покрове превысило расчётное фоновое значение для почв Самарской области в 36 раз (Солнцева, 2009). Происходит защелачивание и значительное обеднение почв.

Биотопы животных урбанизированных территорий представлены водоемами (реки, озера-старицы, пруды); парками, скверами, лесопосадками; дачными массивами, садами, огородами; пустырями и участками с

рудеральной растительностью; индивидуальными малоэтажными строениями в частном секторе и приусадебными участками; многоэтажными крупнопанельными и кирпичными строениями больших жилых комплексов; транспортными узлами (вокзалы, аэропорты, автостоянки); промзонами и полосами отчуждения вокруг них; вышками (радио- и телевидения, телефонной связи, ЛЭП и т.п.); автострадами, шоссе, железнодорожными путями (с лесопосадками вдоль них), мостами.

В условиях городского округа наблюдается заметная пространственная изменчивость среды обитания, формируемая изначально гетерогенными условиями междуречья рек Волги, Самары и Сок с одной стороны и антропогенным воздействием различной интенсивности с другой стороны. Раскинувшись в пределах двух природных зон – лесостепной (большая часть города) и степной (южнее реки Самара), крупный мегаполис Самара включает в себя флористические и фаунистические элементы, уже существовавшие в пределах лесного и лесостепного ландшафтов (более 70% видов) и степных местообитаний (25-27% видов).

Город начал разрастаться от устья реки Самары в северо-восточном направлении, и за 430 лет поглотил около 541 км² площади природных сообществ. В отношении динамики развития урбоценоза логично предположить, что «костяком» фауны г. Самары на первом этапе стали пойменные, лесостепные виды, в процессе роста города на север к ним добавились и лесные виды.

Тольятти расположен на левом берегу реки Волги (Куйбышевское водохранилище) к северу от Самарской Луки на территории площадью 314 км². Протяженность вдоль берега реки Волги – 39 км. Районы Тольятти разделены между собой лесными участками. Численность населения города – 710 тыс.чел., что делает Тольятти самым крупным городом России не являющимся административным центром субъекта Российской Федерации. Соотношение малоэтажной и многоэтажной застроек распределяется

следующим образом: 1,2-этажных домов – 7378, домов выше 3-х этажей – 2114.

Современная история г. Тольятти насчитывает не многим более полувека. Так в 1950-х гг. было организовано переселение жителей г. Ставрополь (дата основания – 1737 год) из зоны затопления Куйбышевского водохранилища в северо-восточную часть от соснового бора, примыкающего к г. Ставрополь (Розенберг и др., 1995).

На территории города были проведены следующие исследования: паспортизация ряда городских водоемов (Экологический паспорт городского., 1999-2003; Розенберг и др., 2001; Гелашвили и др., 2001, 2005, 2007, 2010), гидрохимические исследования Саратовского водохранилища в городской черте (Селезнёва, 2007), гидробиологические исследования Приплотинного плеса Куйбышевского водохранилища (Паутова и др., 2001; Зинченко и др., 2008), бактериопланктона и инфузорий городских водоемов г. Тольятти (Протисты и бактерии., 2009). Продолжены почвенные и ботанические исследования в городских лесах Тольятти, изучены почвы на песчано-супесчаных отложениях природных дюн на территории г. Тольятти. Проведены исследования изменения состава почв и растительного покрова в пирогенных сукцессиях (после пожаров 2010 г.) (Паюсова и др., 2003; Ужамецкая, 2004; Саксонов и др., 2005; Рыжова и др., 2006; Васюков и др., 2007; Рыжова, 2007; Сенатор, Саксонов, 2010а,б; Максимова, Абакумов, 2011). Исследована фауна наземных позвоночных, амфибий и рептилий (Бакиев, Маленёв, 2000; Епланова и др., 2001; Бакиев, Файзулин, 2002; Бакиев и др., 2003, 2004, 2009; Горелов, 2004, 2006; Кучера и др., 2004; Файзулин, 2004, 2005; Епланова, 2010; Файзулин, Кузовенко, 2011), птиц (Лебедева и др., 2007; Быков, 2009), млекопитающих (Ковалев, Мозговой, 1992; 1995).

3.2 Зонирование урбанизированных территорий

Система функционального зонирования урбанизированных территорий с выделением участков с промышленной и санитарно-защитной зоной, жилой (селитебной) зоны с подразделением на участки с преобладанием многоэтажной, малоэтажной застройки, лесопарков (зоны отдыха) и загородных территорий является стандартной и апробированной многолетней практикой в урбоэкологических исследованиях. В частности, для земноводных данная система зонирования использована в длительных исследованиях (с 1977 г.) в черте г. Екатеринбург, а также с дополнениями для г. Казани (Замалетдинов, 2003). Анализ гидрохимических показателей с 1977 по 1990 гг., показал, что в водоемах в черте города концентрация сульфатов и нефтепродуктов, а также максимальные концентрации свинца, на порядок больше, чем в водоемах загородных участков (Вершинин, 2005). Для зонирования района исследования нами использована оценка степени трансформации с учетом доминирующей застройки (Вершинин, 1997; Замалетдинов, 2003) с дополнениями) (рис. 3.2.1; таблица 1 Приложения).

В нашем случае зонирование было дополнено обособлением участков с промышленным типом застройки (рис. 3.2.1а) к принятому ранее зонированию на участки с многоэтажной застройкой (рис. 3.2.1б), малоэтажной застройкой (рис. 3.2.1в), зеленой зоной лесопаркового (рис. 3.2.1г) и пригородного (рис. 3.2.1д) участков. Для зоны вне урбанизации – загородных (контрольных) участков без застройки учитывался также фактор усиленной рекреации (рис. 3.2.1е), сельскохозяйственного воздействия (рис. 3.2.1ж) и их отсутствие (рис. 3.2.1з). В зону «импакта» включены территории промышленной (I), многоэтажной (II) и малоэтажной (III) застроек (рис. 3.2.1; рис. 3.2.2). В зону «буфера» включены территории зеленых насаждений (IV) – парков, садов и лесопарков, окруженные городской застройкой и на

периферии урбоценозов. В зону «контроля» – территории с низкой антропогенной трансформацией в пределах Самарской области.



а)



б)



в)



г)



д)



е)



ж)

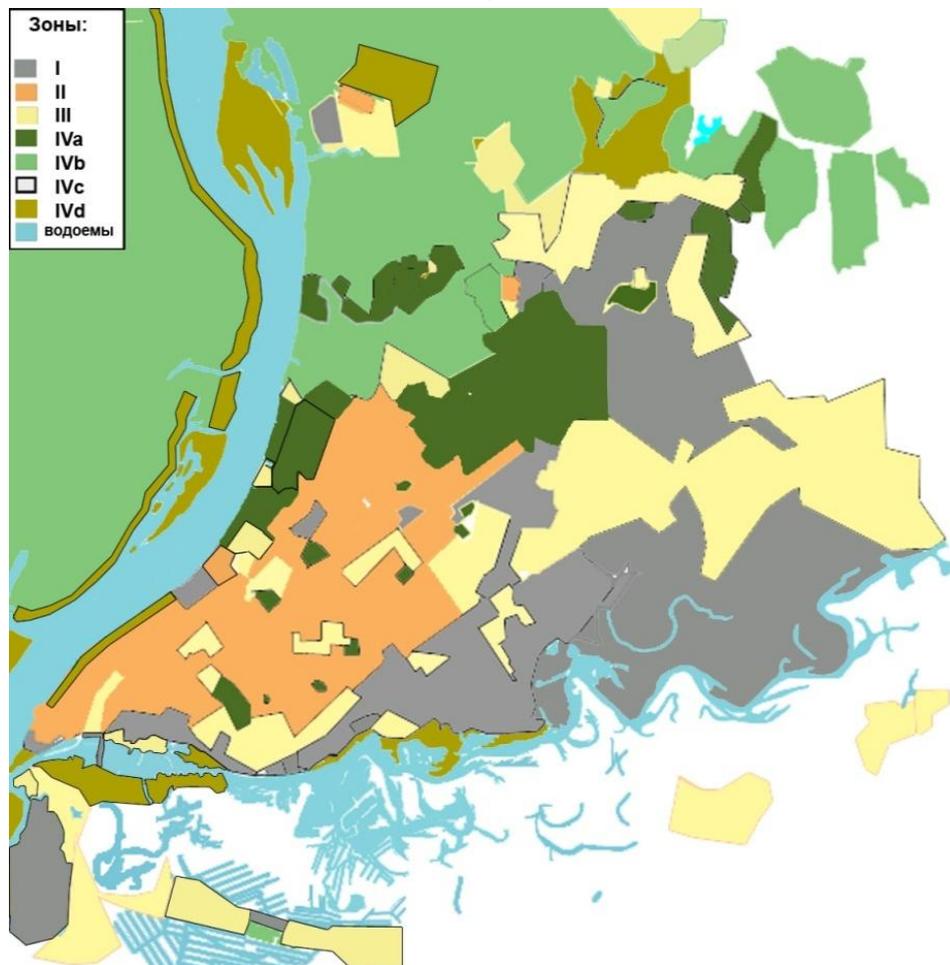


з)

Рис. 3.2.1. Типы трансформации местообитания в районе исследования: а) промышленная застройка (промзона) «I»; б) многоэтажная застройка «II»; в) малоэтажная застройка «III»; г) городской лесной массив «IVa»; д) природный лесной массив «IVb»; е) территория с усиленной рекреацией «IVc»; ж) сельхозугодья «IVd»; з) контроль.



А)



Б)

Рис. 3.2.2. Типы трансформации местообитания в районе исследования:
 А) г. Тольятти; Б) г. Самара. Цифрами обозначены: I. промышленная застройка (промзона); II. многоэтажная застройка; III. малоэтажная застройка; IVa. городской лесной массив; IVb. природный лесной массив; IVc. территория с усиленной рекреацией; IVd. сельхозугодья.

Важнейшим параметром нерестового водоема, лимитирующим развитие личинок амфибий, является уровень кислотности (Файзулин, 2012). В таблице 1 Приложения приведены значения данного параметра и характеристики биотопов амфибий в нерестовый период. Степень загрязнения и состояние кормовой базы не является фактором, препятствующим развитию личинок бесхвостых амфибий в условиях умеренного загрязнения (Мухортова и др., 2014; Мухортова О.В., личное сообщение).

Степень загрязнения оценивали по присутствию тяжелых металлов в нерестовых водоемах земноводных (таблица 3.2.1). Ранее отмечалось (Пескова, 2002; 2004), что тяжелые металлы являются одним из факторов, влияющим на процессы личиночного развития бесхвостых амфибий.

Данные, представленные в таблице 3.2.1, хорошо соотносятся с предложенной нами схемой зонирования района исследования (таблица 1 Приложения). Так, в условиях промзоны в отдельных биотопах отмечены превышения ПДК (рыбохозяйственный норматив качества воды объектов рыбохозяйственного значения) по меди (до 15 раз), цинку (до 22 раз) и кадмию (более 1 ПДК). В условиях более низкой урбанизации местообитаний амфибий содержание тяжелых металлов в нерестовых водоемах меньше.

По нашим данным диапазон уровня кислотности по показателю pH составлял в промзоне (pH 7,7-9,96), в зоне многоэтажной застройки (pH 7,25-8,02), малоэтажной застройки – (pH 6,7-9,8), в зеленой зоне (pH 6,95-8,24) и в контроле (pH 5,3-8,1). По данным для Среднего Поволжья нерестилища земноводных находятся в диапазоне pH от 6,5 до 9,3 (Файзулин, 2012). В регионе не отмечен нерест озерной лягушки в водоемах с pH < 7,3, а краснобрюхой жерлянки – с pH > 8,04 (Файзулин, 2012).

В этой связи защелачивание водоемов в промзоне г. Тольятти и сопредельных участков, относимых к зоне с малоэтажной застройкой, может выступать фактором, ограничивающим нерест отдельных видов

земноводных. В условиях контроля имеются водоемы с лимитирующим фактором для озерной лягушки – с рН менее 7,0.

Таблица 3.2.1

Содержание тяжелых металлов в воде нерестовых водоемов, выделенных по степени урбанизации в зонах района исследования

Зоны по степени урбанизации		Медь (Cu) min-max	Цинк (Zn) min-max	Кадмий (Cd) min-max	Свинец (Pb) min-max
Промышленная застройка (промзона)	Мг/л	0,0127 0,0153	0,0417 0,2290	0,0013 0,0057	0,0002 0,0002
	пдк	12,7 15,3	4,17 22,90	0,26 1,10	0,03 0,03
Многоэтажная застройка	Мг/л	0,0010 0,0030	0,0414 0,0680	0,0003 0,0008	0,0001 0,0020
	пдк	1,0 3,0	4,14 6,80	0,06 0,16	0,33 0,02
Малоэтажная застройка	Мг/л	0,0020 0,0037	0,0870 0,1040	0,001 0,002	0,002 0,002
	пдк	2,0 3,7	8,7 10,4	0,2 0,4	0,33 0,33
Зеленая зона	Мг/л	0,0020 0,0013	0,0054 0,0104	0,0001 0,0003	0,0001 0,0001
	пдк	1,3 2	0,54 1,04	0,02 0,06	0,02 0,02
Контроль 1 (рекреация)	Мг/л	0,0028 0,0047	0,0129 0,0940	0,0010 0,0050	0,0010 0,0020
	пдк	2,80 4,70	1,29 9,40	0,20 1,00	0,17 0,33
Контроль 2 (сельхозугодья)	Мг/л	0,0033 0,0083	0,034 0,077	0,0001 0,003	0,001 0,0023
	пдк	3,30 8,30	3,4 7,7	0,02 0,6	0,17 0,38
Контроль 3 (естественные)	Мг/л	0,0014 0,0035	0,0071 0,0172	0,0001 0,0002	0,0008 0,001
	пдк	1,40 3,50	0,71 1,72	0,02 0,04	0,13 0,17

Примечание: жирным шрифтом выделено превышение ПДК

Таким образом, используемая в настоящем исследовании схема зонирования позволяет выявить зависимость градиента, выделенного по

степени возрастания урбанизации местообитаний и связанного с загрязнением водоемов и уровнем рекреационной нагрузки (фактором беспокойства) – от уровня антропопрессии.

ГЛАВА 4. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ЗЕМНОВОДНЫХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

4.1. Таксономический состав

В результате проведенных исследований уточнен таксономический состав низших позвоночных в обследованных биотопах (рис. 2.1). На обследованных территориях обитает 11 видов земноводных: обыкновенный тритон *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758), гребенчатый тритон *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768), краснобрюхая жерлянка *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761), чесночница Палласа *Pelobates vespertinus* (Pallas, 1771), серая или обыкновенная жаба *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758), зеленая жаба *Bufo viridis* (Laurenti, 1768), травяная лягушка *Rana temporaria* Linnaeus, 1758, остромордая лягушка *Rana arvalis* Nilsson, 1842, прудовая лягушка *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882), озерная лягушка *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), съедобная лягушка *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758).

Таксономический статус ряда форм – гибридогенных и криптических (Боркин и др., 2004; Боркин, Литвинчук, 2013) из-за невозможности определения по внешнеморфологическим признакам потребовал уточнения (Ананьева и др., 1998; Кузьмин, Семенов, 2006; Кузьмин, 2012).

В частности, в районе исследования обитает «восточная» криптическая форма «обыкновенной чесночницы *Pelobates fuscus*», которая отличается от «западной» формы размером генома и идентифицируется цитогенетическими методами (проточной ДНК-цитометрией) (Боркин и др., 2003; Borkin et al., 2003; Файзулин и др., 2013). «Восточная» форма рассматривается в качестве самостоятельного вида – чесночницы Палласа *Pelobates vespertinus* (Pallas, 1771) (Borkin et al., 2001; Лада, 2012; Litvinchuk et al., 2013; Сурядная и др., 2016). На всей территории Самарской области обитает «восточная» форма обыкновенной чесночницы (Borkin et al., 2003), которую предлагается

рассматривать в качестве вида – чесночница Палласа *Pelobates vespertinus* (Pallas, 1771) (Файзулин и др., 2013; Litvinchuk et al., 2013). Ранее вид указывался для г. Тольятти под биноменом чесночница обыкновенная *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) (Garanin, 2000; Бакиев, Файзулин, 2002; Бакиев и др., 2002; 2003; Файзулин, 2005; Файзулин, Кузовенко, 2011).

Цитогенетическими методами (проточной ДНК-цитометрии) установлено, что в районе исследования обитают «восточная» и «западная» криптические формы зеленой жабы, которые рассматриваются нами в качестве отдельных подвидов – «западного» номинативного *Bufo viridis viridis* (биотопы: 1-6, 9, 14, 36 рис. 2.1) и «восточного» переднеазитского *Bufo viridis sitibundus* (=variabilis) (биотопы: 37, 41, 43 рис. 2.1). Из обитающих в Самарской области подвидов *B. viridis sitibundus* (= *B. viridis variabilis*) и *B. viridis viridis* (Литвинчук и др., 2006) в черте города во всех зонах, выделенных по степени антропогенной трансформации, отмечен номинативный подвид *B. viridis viridis* (Файзулин и др., 2013). В Самарской области восточный подвид зеленой жабы *B. viridis sitibundus* обитает только на юге и востоке региона. Особи с промежуточными (по данным ДНК-цитометрии) размерами генома отмечены на урбанизированных территориях г. Тольятти (Центральный район, пос. Портовый) и г. Самары (Куйбышевский район, пос. Кряж). По территории Самарской области через ее юго-восточную часть проходит зона контакта данных форм (Литвинчук и др., 2008). В целом, границы распространения форм зеленых жаб четко не установлены (Stöck et al., 2006) и перекрываются у форм «variabilis» и «viridis» (Кузьмин, 2012), а зоны контакта и гибридизации изучены фрагментарно.

Комплекс зеленых лягушек включает в Поволжье два родительских вида (прудовая, озерная) и вид гибридогенного происхождения – съедобную лягушку (Lada et. al., 1995; Guseva, Okulova, 1998; Борисовский, 2000, 2001; Бакиев, Файзулин, 2002; Файзулин и др., 2013, 2017).

Данный вид отличается полуклональным типом наследования (Боркин и др., 1987), в дальнейшем получившим название гибридогенеза. По своим признакам (морфологическим, экологическим) гибридная форма проявляет промежуточные свойства относительно родительских видов (Uzzell, 1982).

Идентификация по морфологическим признакам, проведенная ранее в Самарской области (Кожухова, 1999), потребовала пересмотра с использованием достоверных методов определения (Борисовский и др., 2000; Некрасова, Морозов-Леонов, 2001).

Гибридогенный вид – съедобная лягушка включает несколько форм, различающихся как по маркерам ядерной, так и митохондриальной ДНК родительских видов (рис. 4.1.1).

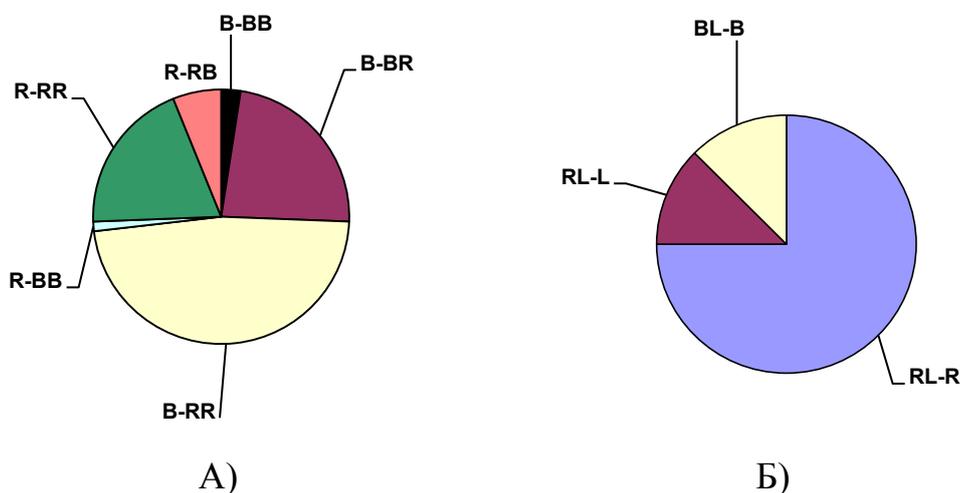


Рис. 4.1.1. Формы (по данным молекулярно-генетического анализа) озерной *P. ridibundus* и съедобной лягушки *P. esculentus* в районе исследования.

Как видно из диаграммы (рис. 4.1.1), преобладают особи, сочетающие гаплоидные наборы озерной лягушки «западной» формы и прудовой лягушки с митохондриальным гаплотипом озерной лягушки (R-RL тип), меньше доля особей с гаплотипом прудовой лягушки (L-RL тип). Редки особи гибридогенного вида, сформированные с участием «восточной» формы озерной лягушки (B-BL тип). При этом в других частях ареала (Свинин и др., 2015; Замалетдинов и др., 2015; Иванов и др., 2016; Корзиков, 2017)

преобладают особи L-RL типа (56,9%), менее распространены R-RL тип (29,3%), реже отмечены особи B-RL (7,3%), B-BL (4,1%) и R-BL (2,4%) (Файзулин и др., 2017). Молекулярно-генетическое исследование ядерной и митохондриальной ДНК озерной лягушки показало ($n = 81$), что все 6 типов возможных криптических форм (B-BB; B-RB; B-RR; R-BB; R-RB; R-RR) (Ермаков и др., 2013; 2014) озерной лягушки обитают в Самарской области.

4.2. Географическое распространение

В настоящее время в пределах городской черты Самары и Тольятти зарегистрировано 8 видов амфибий из 11 обитающих в Самарской области (Garanin, 2000; Бакиев, Файзулин, 2002; Бакиев и др., 2003; Файзулин и др., 2013). Это обыкновенный тритон *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758), краснобрюхая жерлянка *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761), чесночница Палласа *Pelobates vespertinus* (Pallas, 1771), зеленая жаба *Bufo viridis* (Laurenti, 1768), озерная лягушка *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), прудовая лягушка *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882), съедобная лягушка *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758) и остромордая лягушка *Rana arvalis* Nilsson, 1842.

Видовой состав амфибий по исследованным нами биотопам представлен в таблице 4.2.1. Номера биотопов отмечены на рис. 2.1.

Обыкновенный тритон *Lissotriton vulgaris* отмечен в зоне малоэтажной застройки (биотоп 17), средней антропогенной трансформации – зеленой зоны (биотоп 16, 17) и в зоне контроля (биотопы 18, 35).

Гребенчатый тритон *Triturus cristatus* отмечен в зоне средней антропогенной трансформации пригородных лесопарков г. Самара (биотоп 16) и в зоне контроля (биотоп 35).

Краснобрюхая жерлянка *Bombina bombina* отмечена в условиях высокой антропогенной трансформации: промышленной застройки (биотопы

1 и 2), зона малоэтажной застройки (биотоп 3, 11, 12, 17). Вид отмечен в местообитаниях зеленой зоны (биотопах 16, 18) и в зоне контроля (биотопы 19-21, 26, 33, 39-42).

Таблица 4.2.1

Таксономический состав низших позвоночных в районе исследования

Таксономический состав	Зонирование по степени антропогенной трансформации				
	Импактная зона			Буферная зона	Контрольная зона
	I	II	III	IV _{a-d}	K ₁₋₅
Биотопы	1, 2	4,6	3, 7-12, 17	5, 13-16, 18, 22, 23	19-21, 24-43
<i>Lissotriton vulgaris</i>	–	–	17	16	35
<i>Triturus cristatus</i>	–	–	–	16	35
<i>Bombina bombina</i>	1, 2	–	3, 11, 12, 17	16, 18	19-21, 26, 33, 39-42
<i>Pelobates vespertinus</i>	1, 2	–	3, 7-9, 11, 12, 17	13-16, 18, 22	19-21, 26, 33, 35, 39-42
<i>Bufo bufo</i>	–	–	–	–	35
<i>Bufo viridis</i>	1,2	4, 6	3, 7-12, 17	5, 13-16, 18, 22, 23	19-21, 24-29, 33, 34, 36-43
<i>Rana temporaria</i>	–	–	–	–	30, 35
<i>Rana arvalis</i>	1,2	–	3, 7, 9-12, 17	13, 14, 16, 18, 23	19-21, 24-42
<i>Pelophylax lessonae</i>	2	–	12, 17	16, 18, 21	31, 32, 35, 39
<i>Pelophylax esculentus</i>	–	–	12	21	20, 33
<i>Pelophylax ridibundus</i>	1, 2	4	3, 7-12, 17	13, 14, 16, 18, 22, 23	19-21, 24-30, 33-42

Примечание. Цифрами обозначены номера биотопов (см. таблица 2.1).

Чесночница Палласа *Pelobates vespertinus* зарегистрирована в зоне промышленной застройки (биотопы 1, 2), малоэтажной застройки (биотопы

3, 7-9, 11, 12, 17). В условиях средней антропопрессии встречается в местообитаниях зеленой зоны (биотопы 13-16, 18, 22) и контроля (биотопы 19-21, 26, 33, 35, 39-42).

Серая жаба *Bufo bufo* отмечена нами только в зоне контроля (биотоп 35). Ранее вид отмечался в черте г. Самара и пригороде г. Тольятти (Garanin, 2000).

Зеленая жаба *Bufo viridis* отмечена в зоне промышленной застройки (биотопы 1, 2), многоэтажной застройки (биотопы 4, 6) и малоэтажной застройки (биотопы 3, 7-12, 17). В условиях средней антропогенной трансформации отмечена в зеленой зоне (биотопы 5, 13-16, 18, 22, 23), а также в зоне контроля (биотопы 19-21, 24-29, 33, 34, 36-43).

Травяная лягушка *Rana temporaria* отмечена только в условиях контроля (биотопы: 30, 35). До середины 20 века вид отмечался в черте г. Самары (Garanin, 2000).

Остромордая лягушка *Rana arvalis* обитает в промзоне (биотопы 1,2), в зоне малоэтажной застройки (биотопы 3, 7, 9-12, 17). Вид отмечен в условиях зеленой зоны (13, 14, 16, 18, 23) и контроля (биотопы 19-21, 24-42).

Прудовая лягушка *Pelophylax lessonae* отмечена в зоне промышленной застройки (биотоп 2), малоэтажной застройки (биотоп 12, 17), в условиях зеленой зоны (биотопы 16, 18, 21), а также в зоне контроля (биотопы 31, 32, 35, 39).

Съедобная лягушка *Pelophylax esculentus* обнаружена в зоне малоэтажной застройки (биотоп 12), буфера (биотоп 21) и в зоне контроля (биотопы 20 и 33). Данный вид в восточной части ареала обитает в популяционных системах совместно с родительскими видами – прудовой и озерной лягушками. Съедобная лягушка представлена в 3 из 6 отмеченных в Самарской области популяционных системах (Файзулин и др., 2013). Распределение популяционных систем в зонах выделенных по степени урбанизации представлено в Таблице 4.2.2. Следует отметить, что в сопредельных регионах – Ульяновской области и Республике Татарстан

смешанные популяционные системы с участием съедобной лягушки функционируют как в условиях урбанизированных территорий (Замалетдинов, 2003), так и за пределами городских территорий (Замалетдинов и др., 2005; 2015).

Таблица 4.2.2

Популяционные системы зеленых лягушек в районе исследования

Тип системы	Зонирование по степени антропогенной трансформации				
	Импактная зона			Буферная зона	Контрольная зона
	I	II	III	IV	K
L	–	–	12	16, 17, 18	31, 32
R	1	4	3, 7, 8, 9, 11, 12	13, 14, 22, 23	19, 24-30, 33, 34, 36, 37, 38, 40- 42
LR	2	–	–	–	35, 39
LE	–	–	12	–	–
ER	–	–	–	–	21
LER	–	–	–	–	20, 21
Всего типов	2	1	3	2	5

Примечания: «R» – озерная лягушка, «L» – прудовая лягушка, «E» – съедобная лягушка), приведены номера локалитетов.

Озерная лягушка *Pelophylax ridibundus* отмечена во всех зонах, выделенных по степени антропогенной трансформации. В зоне промышленной застройки (биотопы 1-2), многоэтажной застройки (биотоп 4) и малоэтажной застройки (биотопы 3, 7-12, 17). В условиях средней антропогенной трансформации – буфера (биотопы 13, 14, 16, 18, 22, 23), а также контроля (биотопы 19-21, 24-30, 33-42).

Из отмеченных в Самарской области «западной» и «восточной» форм (Файзулин и др., 2013; Ермаков и др., 2014) в черте г. Тольятти найдены популяции, включающие только «восточные» и «западные» формы в двух

биотопах с преобладанием «восточной» формы в условиях высокой трансформации местообитания (таблица 4.2.3).

Таблица 4.2.3

Таксономический состав обследованных популяций
озерной лягушки *P. ridibundus* в районе исследования

Биотоп		№ биотопа	Соотношение типов ДНК			
			MT- ДНК	Я- ДНК	n	%
Тип	Название					
Критические по степени антропопрессии местообитания (импакт)						
Зона промышленной застройки (промзона)	«Соцгород»	1	В	RR	4	80
			В	RB	1	20
Многоэтажная застройка	«8 просека»	4	Р	RR	3	60
			Р	RB	2	40
Зеленая зона	«Банькино»	14	В	RB	3	60
			В	BB	2	40
	«Ботанический сад»	13	В	RR	4	80
			В	RB	1	20
Средние по степени антропопрессии местообитания (буфер)						
Малоэтажная застройка	«Бронный»	7	Р	RR	1	20
			В	RR	2	40
			В	RB	2	40
	«Федоровка»	8	Р	BB	1	4,8
			Р	RB	2	9,5
			В	RB	4	19,0
			В	RR	11	52,4
			Р	RR	3	14,3

Незначительные по степени антропопрессии местообитания (контроль)						
Контроль	«Пискалы»	10	B	RB	3	20,0
			B	RR	8	53,3
			R	RR	4	26,7
	«Красные дома»	24	B	RB	4	80
	«Большая Черниговка»	42	B	RR	4	80
			B	RB	1	20
	«Смолькино»	30	R	RR	1	20
			B	RR	4	80
	«Мордово»	19	R	RR	3	60
			B	RR	1	20
			R	RB	1	20
	«Красная Самарка»	39	B	RR	1	100

Примечание. В – гаплотипы мтДНК и аллели яДНК «восточной» формы, R – гаплотипы мтДНК и аллели яДНК «западной» формы.

Ранее отмечено (Ермаков и др., 2013; 2014), что особи с митохондриальным геномом «восточного» типа могут быть более адаптированы к обитанию в условиях антропогенной трансформации и приурочены к местообитаниям открытого типа (водоемы без сплошной древесной растительности), характерным для южных районов ареала озерной лягушки (Akin et al., 2010; Ермаков и др., 2016а,б; Файзулин и др., 2017). По данным для г. Пензы (Ермаков и др., 2013) и для г. Самары (Ермаков и др., 2014) «восточная» форма более пластична, заселяет водоемы урбанизированных и селитебных ландшафтов и приурочена к открытым (без древесной растительности) водоемам.

Исследование таксономического состава и распространение низших позвоночных показало, что наибольшим адаптационным потенциалом

обладает озерная лягушка, обитающая в большинстве непересыхающих водоемов. Из наземных видов амфибий синантропным можно признать зеленую жабу, но ее распространение и плотность зависят от наличия пригодных для размножения водоемов.

В этой связи основными объектами исследования выбраны зеленая жаба, озерная и прудовая лягушки – виды с наибольшей толерантностью к антропопрессии местообитаний (Гаранин, 1983; Мисюра, 1989; Вершинин, 1997; Файзулин и др., 2013).

ГЛАВА 5. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ АМФИБИЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Комплексные эколого-популяционные исследования проведены на зеленой жабе, прудовой и озерной лягушках, что позволяет сделать ряд выводов по особенностям адаптации данных видов к антропогенной трансформации местообитаний в условиях промышленно развитого региона.

5.1. Половая и возрастная структура популяций

Результаты анализа встречаемости половозрелых самок и самцов урбанизированных территорий Самарской области представлены в таблицах: 5.1.1 – для зеленой жабы, 5.1.2 – для остромордой лягушки, 5.1.3 – для прудовой лягушки и 5.1.4 – для озерной лягушки.

Таблица 5.1.1

Соотношение самок и самцов в популяциях зеленой жабы *B. viridis*

Биотоп				самцы	самки	<i>p</i>
				$P \pm S_p$	$P \pm S_p$	
Биотоп	Тип	№	n			
Трехозерные	I	2	15	66,67±12,17	33,33±12,17	<0,05
Детский парк	II	6	16	56,25±12,40	43,75±12,40	>0,05
Парк Победы	IV	5	20	45,00±11,12	55,00±11,12	>0,05
Ендурайкино	K	38	19	52,63±11,45	47,37±11,45	>0,05
Октябрьский	K	37	39	51,28±8,00	48,72±8,00	>0,05

Примечание: I – зона промышленной застройки, II – зона многоэтажной застройки, IV – зеленая зона, K – контроль

По данным, таблицы 5.1.1 в условиях наиболее высокой антропогенной трансформации (промзона, биотоп 2) отмечается превышение доли самцов,

по сравнению с другими водоемами, в том числе и в условиях многоэтажной застройки (биотоп 6).

По сведениям Т.Ю. Песковой (1995) отмечено преобладание самцов в обводном канале и пруде Ботанического сада (2:1) г. Краснодара (3:1).

На территории Болгарии (Желев, 2011в) в ряде популяций отмечено стабильное преобладание самцов (на контрольном участке и местообитании в районе сахарного завода г. Пловдив) и самок (в районе отстойника ТЭЦ и в зоне отходных коллекторов химического завода с загрязнением фенолами нефтепродуктами, фосфатами, солями тяжелых металлов).

По литературным данным сдвиг в сторону самок связывают с вымиранием самок в период полового созревания (Кубанцев, Ковылина, 1996). В ряде случаев отмечают разнохарактерные сдвиги в сторону превышения как доли самцов, так и самок (Пескова, 2002; Желев, 2011в).

Таблица 5.1.2

Соотношение самок и самцов
в популяциях остромордой лягушки *R. arvalis*

Биотоп				самцы	самки	<i>p</i>
				$P \pm S_p$	$P \pm S_p$	
Биотоп	№	год	n			
Мехзавод	16	2005	15	66,67±12,17	33,33±12,17	<0,05
Кондурча	25	2005	18	55,56±11,71	44,44±11,71	>0,05
Яблонный	23	2011	27	62,96±9,29	37,04±9,29	<0,05
Мордово*	19	2000	23	47,83±10,42	52,17±10,42	>0,05

*Примечание: Используются материалы фондовой коллекции ИЭВБ РАН.

В Самарской области в условиях пригородных лесных массивов г. Самары (биотоп № 16) и сельхозугодий (биотоп № 23) отмечается более высокая доля самцов (таблица 5.1.2.). В условиях контроля (биотопы 25 и 19) соотношение полов близко к 1:1.

По литературным данным преобладание самцов зафиксировано в зонах промышленной и многоэтажной застройки, а также зеленой зоне г. Сургут (Ибрагимова, 2013). При этом преобладание самцов Д.В. Ибрагимова связывает с более высоким уровнем обменных процессов у особей этого пола (Леонтьева, 1995; Пескова, 2004) и более интенсивным ростом относительно самок (Ляпков и др., 2007; Матковский и др., 2011).

Таблица 5.1.3

Соотношение самок и самцов
в популяциях прудовой лягушки *P. lessonae*

Биотоп				самцы	самки	<i>p</i>
				$P \pm S_p$	$P \pm S_p$	
Биотоп	№	год	n			
Трехозерное	2	2005	17	35,29±11,59	64,71±11,59	<0,05
Мехзавод	16	2005	15	66,67±12,17	33,33±12,17	<0,05
		2014	15	73,33±11,42	26,67±11,42	<0,05
Васильевка	12	2005	20	85,00±7,98	15,00±7,98	<0,05
Стрельные	31	2005	17	52,94±12,11	47,06±12,11	>0,05
Гудронные	32	2005	16	37,50±12,10	62,50±12,10	<0,05
		2007	21	57,14±10,80	42,86±10,80	>0,05

Для прудовой лягушки отмечалось превышение доли самок в промзоне (биотоп 17) (таблица 5.1.3). В условиях зеленой зоны (биотоп 16) и малоэтажной застройки (биотоп 12) установлен сдвиг половой структуры популяции в сторону преобладания самцов. В условиях контроля отмечено превышение доли самок для биотопа «Гудронные» в 2005 году, при этом в 2007 году несколько преобладали самцы. Однако, в последнем случае различия были ниже статистически значимого уровня.

По литературным данным в популяции прудовой лягушки за пределами городских территорий отмечалось соотношение самок и самцов близкое к 1:1 (Okulova et al., 1997).

Соотношение самок и самцов в популяциях озерной лягушки *P. ridibundus* в условиях высокой и средней антропогенной трансформации местообитаний

Биотоп				самцы	самки	<i>p</i>
				$P \pm S_p$	$P \pm S_p$	
Биотоп	№	год	n			
Соцгород (I)	1	2012	16	50,00±12,50	50,00±12,50	>0,05
Бронный (III)	7	2012	39	61,54±7,79	38,46±7,79	<0,05
		2016	20	85,00±7,98	15,00±7,98	<0,01
Федоровка (III)	3	2006	16	69,23±12,80	30,77±12,80	<0,05
		2007	18	64,71±11,59	35,29±11,59	<0,05
		2014	17	61,54±9,54	38,46±9,54	<0,05
Банькино (IV)	14	2005	50	64,00±6,79	36,00±6,79	<0,05
		2006	30	51,72±9,28	48,28±9,28	>0,05
		2007	18	52,94±12,11	47,06±12,11	>0,05
		2014	15	66,67±12,17	33,33±12,17	<0,05
Ботсад (IV)	13	2009	20	58,97±7,88	41,03±7,88	>0,05
		2010	55	64,86±7,85	35,14±7,85	<0,05
		2012	23	73,91±9,16	26,09±9,16	<0,01
		2016	16	75,00±10,83	25,00±10,83	<0,05

Отношение 1:1 признается оптимальным для реализации репродуктивного потенциала популяции (Kalmus, Smith, 1960). Предполагают, что отклонение от соотношения 1:1 является результатом антропогенного воздействия на примере озерной лягушки (Ковылина, 1999). Так, у озерной лягушки в г. Волгограде (Колякин, 1993; 1995) и Волгоградской области (Ковылина, 1999) отмечается увеличение доли самцов в условиях антропопрессии.

Соотношение самок и самцов в популяциях озерной лягушки *P. ridibundus* в условиях низкой антропогенной трансформации местообитаний

Биотоп				самцы	самки	<i>p</i>
				$P \pm S_p$	$P \pm S_p$	
Биотоп	№	год	n			
Пискалы	8	2005	13	46,15±13,83	53,85±13,83	>0,05
		2014	15	46,67±12,88	53,33±12,88	>0,05
Ширяево	10	2005	12	83,33±10,76	16,67±10,76	<0,01
Подгоры	11	2009	21	66,67±12,17	33,33±12,17	<0,05
Октябрьский	37	2009	15	33,33±12,17	66,67±12,17	<0,05
Кондурча	25	2005	18	33,33±11,11	66,67±11,11	<0,05
Мордово	19	2010	43	53,49±7,61	46,51±7,61	>0,05
Мордово		2016	15	46,67±12,88	53,33±12,88	>0,05
Климовка	26	2005	13	38,46±13,49	61,54±13,49	<0,05
Веретяевка	36	2011	19	63,16±11,07	36,84±11,07	<0,05
Биринск	27	2011	14	28,57±12,07	71,43±12,07	<0,05
Майоровский	28	2011	16	43,75±12,40	56,25±12,40	>0,05
Луговской	29	2011	20	70,00±10,25	30,00±10,25	<0,05
Голубое	22	2011	16	75,00±10,83	25,00±10,83	<0,05

Для озерной лягушки (таблица 5.1.4) отмечалось превышение доли самцов в условиях малоэтажной застройки (биотопы 7 и 3), в зеленой зоне г. Тольятти низкая доля самок отмечена в 2005 и 2014 гг., (биотоп 14), в для г. Самара в 2010, 2012 и 2016 гг. (биотоп 13). Равное соотношение самок и самцов, отмечено в данных биотопах в 2006 и 2007 гг. (биотоп 14), а также 2009 г. (биотоп 13). Равное соотношение полов в условиях промзоны (биотоп 1), вероятно, связано с отсутствием пространственной изоляции этого местообитания и пополнением популяции за счет миграции особей из

пойменных водоемов. Анализ половой структуры популяции озерной лягушки показал существенные отклонения от соотношения 1:1 в условиях низкой антропогенной трансформации местообитаний (таблица 5.1.5), причем отклонения отмечаются как в сторону увеличения доли самок (биотопы: 25-27, 37), так и самцов (биотопы: 10, 11, 22, 29, 36). Равное соотношение самок и самцов отмечено в 3-х местообитаниях (биотопы: 8 – в 2005 и 2014 гг.; 19 – в 2010 и 2016 гг., а также в биотопе 28).

По данным Т.Ю. Песковой (2001а,б; 2002) на Северном Кавказе установлено преобладание самок у озерной лягушки в популяциях, обитающих в экстремальных условиях, что является фактором увеличения репродуктивного потенциала популяции. Сходные результаты получены и в Приднестровье для озерных лягушек (Бобылев, 1980; 1985).

Подобные изменения соотношения самок и самцов сходны с литературными данными других исследователей (Жукова, 1978; Кубанцев, 1983; Ковылина, 1999; Пескова, 2001а).

По нашему мнению, смещение соотношения особей разного пола в сторону самцов или самок связано как с различиями в действиях факторов антропогенной трансформации. К ним можно отнести, как загрязнение поллютантами, приводящее к повышенной смертности самок, так и факторы, нарушающие репродуктивный процесс, что проявляется в изменении морфофизиологических показателей амфибий – относительной массы яичников и семенников (Пескова, 2002).

В ряде случаев возможно влияние на соотношение полов в популяциях амфибий зараженности гельминтами, например трематодой *Codonocephalus urnigerus* (Rudolphi, 1819) в условиях г. Самара, метацеркарии которой инцистируются в гонадах (яичниках и семенниках). Отмечено, что самки наиболее подвержены факторам антропогенного воздействия, вызывающим нарушения белкового и липидного обмена у озерной лягушки, что приводит к нарушению нормального формирования половых продуктов (Мисюра, 1982).

Для озерной лягушки проанализирована возрастная структура популяции в районе г. Тольятти (рис. 5.1.1; таблица 5.1.6).

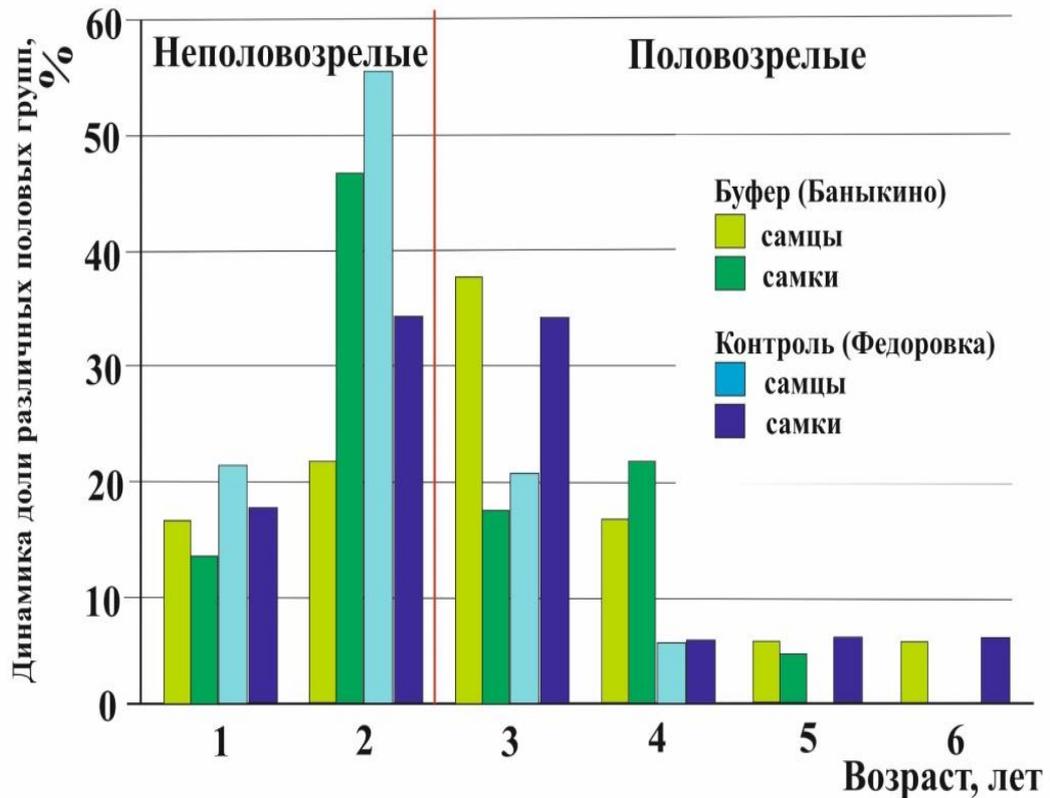


Рис. 5.1.1. Динамика доли особей различных возрастных групп озерной лягушки *P. ridibundus*, %. Популяция 1. «Банькино (зеленая зона)», биотоп 14; 2. «Пискалы (контроль, окр. с. Федоровка)» (по Замалетдинов и др., 2013 с изменениями).

В результате проведенного исследования установлено, что максимальная продолжительность жизни озерной лягушки достигает 6 лет, при этом соотношение самок и самцов на протяжении этих лет существенно меняется (рис. 5.1.1). В нерепродуктивной части популяции отношение полов сходное, а в репродуктивной части в популяции контроля преобладают самки. В условиях пруда «зеленой зоны», напротив, выше доля самцов в группе 3-х летних особей.

Диаметр костномозговой полости и кости в середине диафиза фаланги четвертого пальца правой задней конечности у озерных лягушек *P. ridibundus* (по: Замалетдинов и др., 2013 с изменениями)

Показатель	D* ¹	D* кости, ограниченной линией склеивания			D*
		1	2	3	
Банькино (биотоп 14): ♀♀					
M±m	17,02±2,24	24,48±4,65	27,28±6,04	29,20±6,41	28,06±1,54
Lim	12,00-22,17	16,00-34,17	19,70-37	22,5-38,7	27,17-29,83
n	22	22	10	5	3
Банькино (биотоп 14): ♂♂					
M±m	17,22±1,68	23,14±2,98	28,37±2,57	32±2,83	26,94±4,55
Lim	13,7-20,3	18,17-28,7	24,17-32,3	30-34	21,7-29,83
n	16	16	11	2	3
Пискалы (биотоп 8): ♀♀					
M±m	17,93±2,81	25,15±4,93	28,67±5,60	31,7±7,97	26,72±3,56
Lim	12-21,5	16-32,17	20-37,3	22,5-36,3	22,83-29,83
n	15	15	7	3	3
Пискалы (биотоп 8): ♂♂					
M±m	17,06±1,74	25,89±3,46	30,20±2,20	–	25,67±1,91
Lim	14,83-20,5	20,83-32,3	27,5-32	–	23,17-27,17
n	17	18	4	–	4

Примечание. 1 – величина промеров представлена по числу делений окулярмикрометра; 2 – костно-мозговой полости с эндостальным кольцом у взрослых особей; 3 – кости у годовиков.

Максимальная продолжительность жизни считается одним из важнейших показателей состояния популяции. В исследованных нами выборках максимальная продолжительность жизни особей составляет 6 лет. Примечательным моментом является то, что в популяции «зеленой зоны» (биотоп 14) такая продолжительность характерна для самцов, а для популяции «контроля» (биотоп 8) – для самок (таблицы 5.1.4 и 5.1.5).

Выявленные нами особенности свидетельствуют о том, что в популяциях массового вида – озерной лягушки, существуют адаптационные механизмы, направленные на сохранение половозрастной структуры.

В целом, в обеих популяциях преобладают особи средних возрастов – 2-3 года. Это означает, что репродуктивный потенциал в обеих популяциях достаточно высок. Существенные отклонения от равновесного соотношения полов в нерепродуктивной и репродуктивной части популяции могут свидетельствовать о различной выживаемости самцов и самок.

Считается, что выживаемость самок в условиях сильного загрязнения ниже, чем у самцов, в нерепродуктивной части популяции – до наступления половой зрелости (Пескова, 2002). Данные выводы подтверждаются исследованиями Р.И. Замалетдинова (2003), в том числе, как показано на рис. 5.1.1, и для урбанизированных территорий г. Тольятти (Замалетдинов и др., 2013).

5.2. Анализ проявления полиморфизма по признакам рисунка окраски спины и брюха

Проведен анализ встречаемости полиморфных признаков у половозрелых особей для урбанизированных территорий Самарской области для 4-х видов бесхвостых амфибий. Представлены данные по встречаемости анализируемых признаков и показателю разнообразия для зеленой жабы

(рис. 5.2.1 и 5.2.2), остромордой лягушки (таблица 5.2.1 и рис. 5.2.4), прудовой (рис. 5.2.5 и 5.2.6) и озерной (рис. 5.2.7 и 5.2.8) лягушек.

Зеленая жаба. Результаты исследований показали, что с увеличением антропогенной трансформации снижается разнообразие встречаемости морф у зеленой жабы по следующим признакам: М1 – фон светлый, пятна отдельные; М2 – фон темный, пятна отдельные; М3 – фон светлый, пятна слившиеся; М4 – фон темный, пятна слившиеся (рис. 5.2.1).

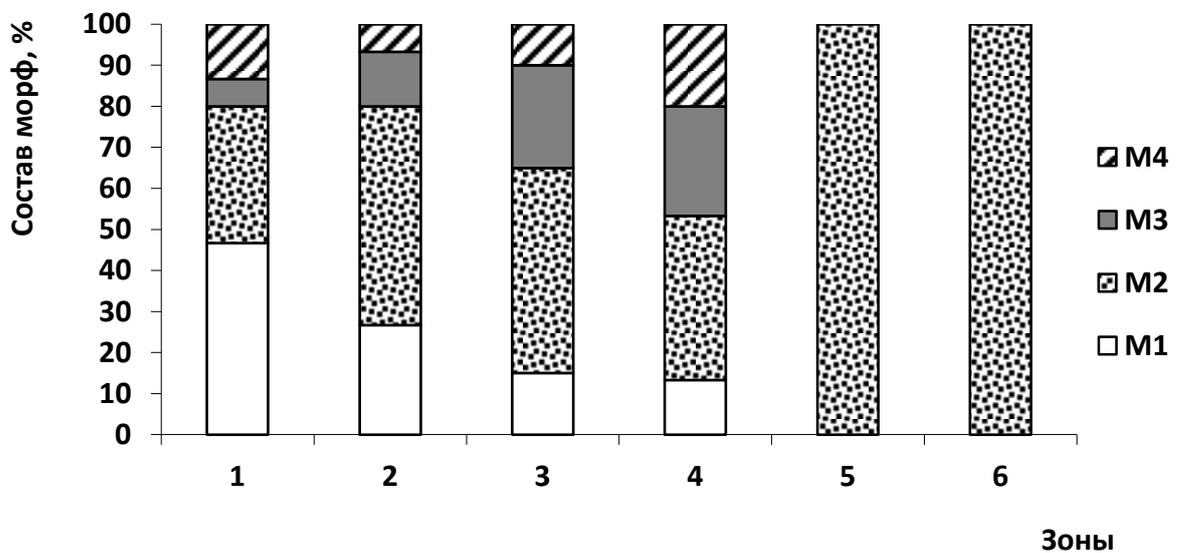


Рис. 5.2.1. Состав морф по признакам окраски спины популяций зеленой жабы *B. viridis*. Обозначения: 1. Контроль-1 (биотоп 37, «Октябрьский»), 2. Контроль-2 (биотоп 38, «Ендурайкино»), 3. Зеленая зона (биотоп 5, «Парк Победы»), 4. Многоэтажная (биотоп 6, «Детский парк»), 5. Промзона (биотоп 2, «Трехозерные»).

В условиях низкой и средней трансформации местообитаний отмечается сходный состав анализируемых морф с преобладанием М2 (40,0-53,3 %), а в биотопе с наиболее низкой антропопрессией – М1 (46,7 %).

По данным Ф.Ф. Зариповой (2012) отмечается, что для популяций зеленых жаб в условиях средней трансформации местообитаний (но с

высоким уровнем загрязнения нерестовых водоемов тяжелыми металлами), преобладают особи с морфами «М3» и «М4», а в условиях контроля и пригородных территорий доминируют особи с морфами «М1» и «М2».

В последнем случае данные, полученные Зариповой Ф.Ф. (2012), сходны с нашими результатами. Анализ полиморфизма, проведенный Т.Ю. Песковой (2006) в Западном Предкавказье и Ж.М. Желевым (2011а) в Болгарии показал преобладание «темнофоновых» особей в условиях антропопрессии.

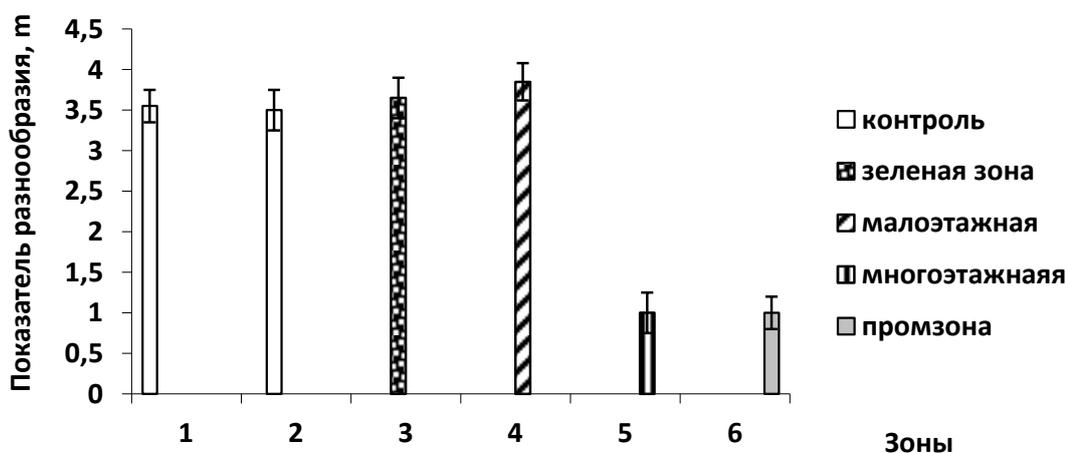


Рис. 5.2.2. Показатель разнообразия полиморфизма популяций (m) естественных и трансформированных местообитаний зеленой жабы *B. viridis*. Обозначения (см. рис. 5.2.1).

По нашим данным (рис. 5.2.2) отмечается резкое снижение разнообразия – до мономорфизма (отмечен только фенотип М2), в условиях высокой трансформации местообитаний – многоэтажной застройки и промышленной зоны (биотопы 5 и 6, соответственно). Также в Республике Башкортостан отмечается снижение показателя разнообразия от контроля к урбанизированной территории (Зарипова, 2012).

Остромордая лягушка. Состав морф по признакам окраски спины популяций остромордой лягушки *Rana arvalis* представлен в таблице 5.2.1. Анализ фенотипического разнообразия по составу морф рисунка окраски

показал (таблица 5.2.1), что наибольшее число – 10 феносочетаний – отмечено в локалитете «Кондурча», где преобладают морфы МР, М, обычные SM и редкие SMP, Shm, Mhp, SP, P, hp, B.

Таблица 5.2.1

Состав морф по признакам окраски спины популяций
остромордой лягушки *Rana arvalis*

Фенотипы (морфы)	Зоны (по степени урбанизации)			
	Контроль-1	Контроль-2	Контроль-3	Зеленая зона
	Биотоп 25, «Кондурча»	Биотоп 19, «Мордово»	Биотоп 23, «Яблонный»	Биотоп 16, «Мехзавод»
SMhp	0	15,8	40,7	6,3
SMP	4,8	42,1	14,8	0
SM	14,3	5,3	0	12,5
Shmhp	0	0	18,5	6,3
Shm	4,8	0	0	31,3
MP	23,8	21,1	7,4	6,3
Mhp	9,5	5,3	7,4	0
M	23,8	0	0	6,3
hm	0	0	0	31,3
SP	4,8	0	0	0
P	4,8	0	0	0
hp	4,8	0	0	0
B	4,8	0	0	0
hmhp	0	10,5	11,1	0
Всего	10	6	6	7

В биотопе «Мордово» отмечено по 6 феносочетаний SMP, MP – преобладают, SMhp, hmhp – обычные, SM, Mhp – редкие. Для локалитета «Чапаевск» SMhp – преобладают, SMP, Shmhp, hmhp – обычны, а MP, Mhp –

редки. В зеленой зоне отмечено 7 морф в биотопе «Мехзавод», где преобладают Shm, hm, обычна SM, а редкие – SMhp, Shmhp, MP, M.

У остромордой лягушки наименьшая доля ($23,9 \pm 13,5$ %) морф с полосой (SMhp+SMP+SM+Shmhp+Shm+SP) отмечена в зоне условного контроля (биотоп 25), в окрестностях с. Старый Буян. В условиях антропогенной трансформации – рекреационной и сельскохозяйственной нагрузки, доля морф с полосой для популяции «Яблонный» относительно выше на статистически значимом уровне ($P < 0,05$). Наименьшая доля морф с полосой ($50,0 \pm 11,5$ %) отмечена в зоне малоэтажной застройки, наибольшая (не менее 94 %) в лесопарковой зоне «Мехзавод».

Для обобщенного анализа фенооблика использован индекс разнообразия, представленный на рис. 5.2.3.

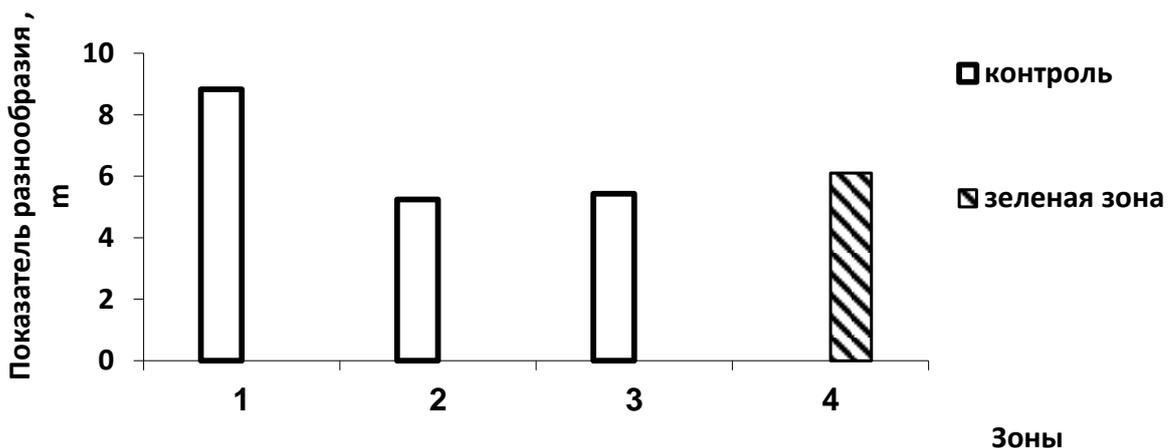


Рис. 5.2.3. Показатель разнообразия полиморфизма популяций (m) естественных и трансформированных местообитаний остромордой лягушки *Rana arvalis*. Обозначения: 1. Контроль-1 (биотоп 25, «Кондурча»); 2. Контроль-2 (биотоп 19, «Мордово»); 3. Контроль-3 (биотоп 23, «Яблонный»); 4. Зеленая зона (биотоп 16, «Мехзавод»).

Как видно из рисунка 5.2.3, в целом разнообразие фенооблика снижается в направлении от контроля с наименьшей степенью антропопрессии. В большинстве случаев полиморфизм по признакам рисунка окраски

трансформированных местообитаний ниже, чем в естественных биотопах в Самарской области «Мехзавод» > «Яблонный».

Прудовая лягушка. Состав морф и величина индекса фенотипического разнообразия прудовой лягушки представлены на рис. 5.2.4 и 5.2.5.

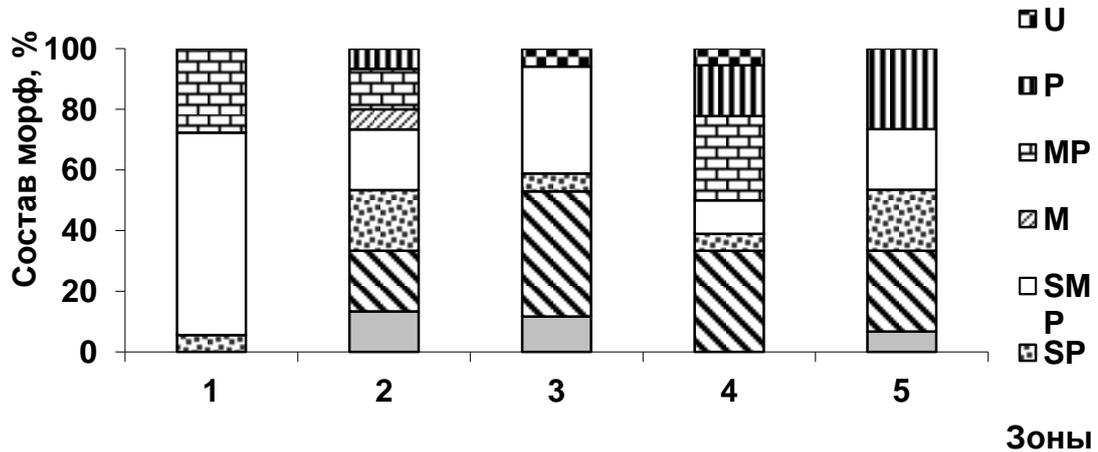


Рис. 5.2.4. Состав морф популяций прудовой лягушки *P. lessonae* по признакам окраски спины. Обозначения: 1. Контроль-1 (биотоп 31, «Стрельные»); 2. Контроль-2 (биотоп 32, «Гудронные»); 3. Зеленая зона (биотоп 16, «Мехзавод»); 4. Малоэтажная застройка (биотоп 12, «Васильевка»); 5. Промзона (биотоп 2, «Трехозерные»).

Как видно из представленных данных, с увеличением антропогенной трансформации увеличивается состав морф от 3 в условиях контроля до 5-6 морф в условиях промышленной и малоэтажной застройки (рис. 5.2.4).

На рис. 5.2.5 отмечен рост показателя разнообразия полиморфизма популяций от контрольных условий Жигулевского заповедника (биотоп 31, «Стрельные») до наибольшего значения в популяции прудовой лягушки в условиях зеленой зоны (биотоп 16, «Мехзавод»), промзоны (биотоп 2, «Трехозерные») и малоэтажной застройки (биотоп 12, «Мехзавод»), а также условий контроля национального парка «Самарская Лука» (биотоп 32, «Гудронные»). При этом популяции амфибий из контрольных условий имеют также высокий индекс сходства «Стрельные – Гудронный»

($0,663 \pm 0,097$; $I=14,42$; $p < 0,05$), в отличие от других популяций: «Гудронный – Канал» ($r=0,859 \pm 0,074$; $I=5,49$; $p > 0,05$), «Гудронный – Мехзавод» ($0,811 \pm 0,081$; $I=7,60$; $p > 0,05$), «Канал-Васильевка» ($0,763 \pm 0,088$; $I=9,85$; $p > 0,05$), «Канал – Мехзавод» ($0,819 \pm 0,079$; $I=7,11$; $p > 0,05$).

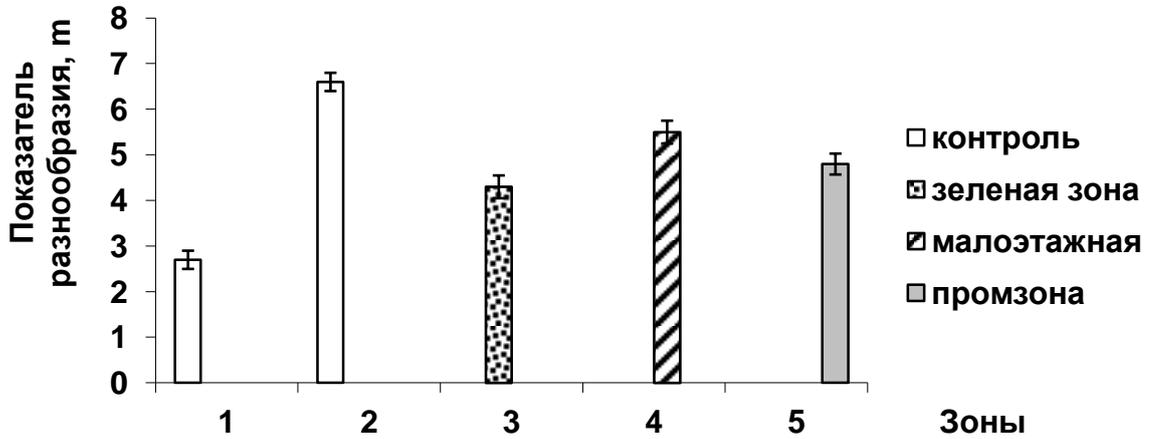


Рис. 5.2.5. Показатель разнообразия полиморфизма популяций (m) прудовой лягушки *P. lessonae*. Обозначения (см. рис. 5.2.4).

Менее сходны по составу морф популяции из трансформированных местообитаниях и контрольных условий: «Стрельные – Васильевка» ($0,605 \pm 0,099$; $I=18,40$; $p > 0,01$), «Стрельные – Мехзавод» ($0,559 \pm 0,087$; $I=15,65$; $p < 0,01$), «Гудронный – Васильевка» ($0,811 \pm 0,087$; $I=9,31$; $p < 0,05$), «Стрельные – Трехозерные» ($0,471 \pm 0,100$; $I=20,29$; $p < 0,01$), «Васильевка – Мехзавод» ($0,645 \pm 0,110$; $I=18,18$; $p < 0,01$).

В целом, разнохарактерный состав по исследуемым морфам может свидетельствовать как о разнообразии условий обитания, так и об определенной специфике, характерной для относительно изолированных популяций прудовой лягушки, существующих в Самарской области на южной периферии ареала. При этом на северной границе ареала (г. Луга) присутствовали полосатые особи без пятен, экземпляры с пятнами и полосой (Боркин, Тихенко, 1979). Восточнее бесполосые морфы прудовой лягушки уже не встречаются, в частности в Ивановской области (Okulova et al., 1997).

Озерная лягушка. Состав морф, выделенных по признакам рисунка окраски спины озерной лягушки, представлен на рис. 5.2.6, их разнообразия – на рис. 5.2.7.

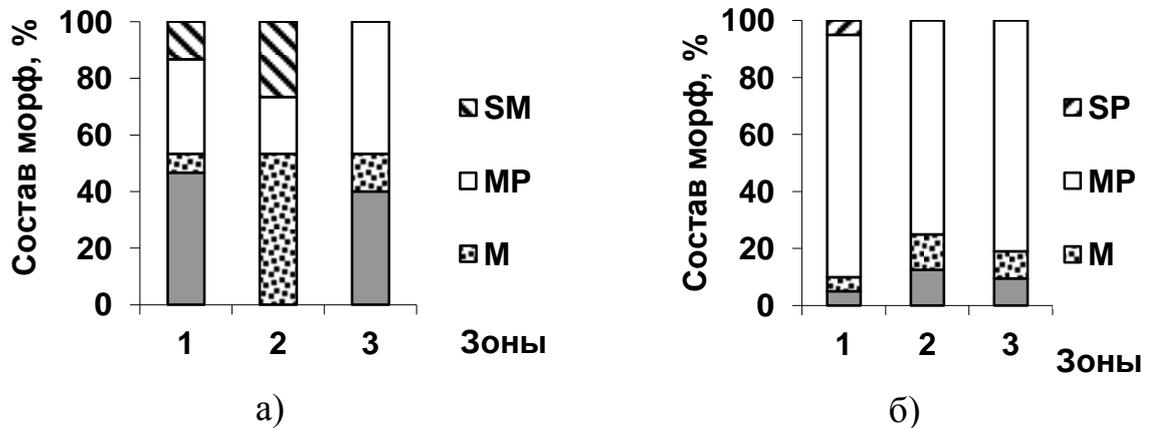


Рис. 5.2.6. Состав морф популяций озерной лягушки *P. ridibundus* по признакам окраски спины. Обозначения: а) г. Тольятти: 1. Контроль (биотоп 8, «Пискалы»); 2. Зеленая зона (биотоп 14, «Банькино»); 3. Малоэтажная (биотоп 3, «Федоровка»); б) г. Самары: 1. Контроль (биотоп 19, «Мордово»); 2. Зеленая зона (биотоп 13, «Ботсад»); 3. Малоэтажная (биотоп 7, «Бронный»).

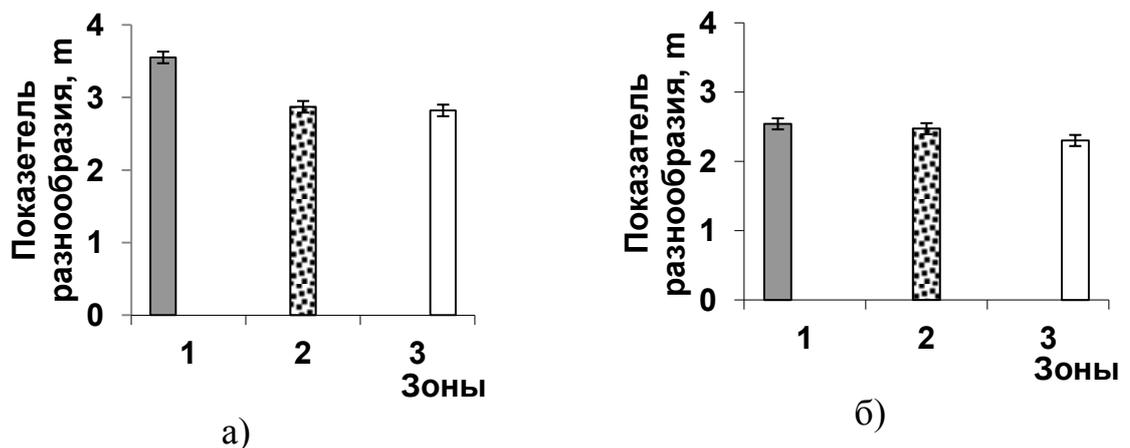


Рис. 5.2.7. Показатели разнообразия морф популяций озерной лягушки *P. ridibundus* по признакам окраски спины. Обозначения (см. рис. 5.2.6).

Для озерной лягушки при увеличении степени урбанизации снижается фенотипическое разнообразие и доля редких фенотипов в градиенте урбанизации в условиях г. Тольятти. В г. Самаре изменение данных

параметров происходит сходным образом. Выявлены различия в проявлении полиморфизма в популяциях озерной лягушки, обитающих в различных по степени антропопрессии условиях, что подтверждает проведенные ранее исследования (Вершинин, 1997; 2004).

По собранным ранее (2005-2006 гг.) данным, установлено снижение количества фенотипов с 6 морф в условиях низкой степени антропопрессии и среднего (до 4) в условиях высокой степени антропогенного воздействия (рис. 5.2.8). При обобщенной оценке разнообразия фенотипов установлено снижение фенотипического разнообразия при возрастании антропогенного воздействия (рис. 5.2.9). По фенотипическому составу популяции озерной лягушки из района наиболее низкого антропогенного воздействия (контроля) на статистически значимом уровне отличаются от популяций из района средней и высокой антропопрессии.

Наибольшее сходство ($r > 0,89$) имеют выборка «Федоровка» с выборками из географических пунктов «Пискалы», «Банькина». Среднее сходство ($7 < r < 8,5$) наблюдается для выборок из зоны контроля «Кондурча» с выборками – «Пискалы» и «Федоровка». На статистически значимом уровне ($P < 0,01$) отличаются популяции «Кондурча» по сравнению с популяциями «Федоровка», «Банькино» и «Климовка». Также статически значимые ($p < 0,01$) различия выявлены между популяциями «Банькина» с «Федоровка», а также «Федоровка» и «Климовка». Наиболее высокий уровень сходства ($r > 0,85$) отмечается для популяции «Федоровка» с популяциями «Пискалы», «Климовка» и «Банькино».

В г. Тольятти выборки сравнивались за 9-летний период исследования. Наиболее стабильный состав отмечен в условиях контроля и зеленой зоны по доминирующим фенотипам MP и SMP ($p < 0,05$). Напротив, в зеленой зоне отмечены существенные изменения фенотипического разнообразия, при этом фенотип морфы SM не регистрировался в 2014 г. Во всех 3 популяциях отмечено исчезновение «крапчатых» особей – фенотип P (punctata).

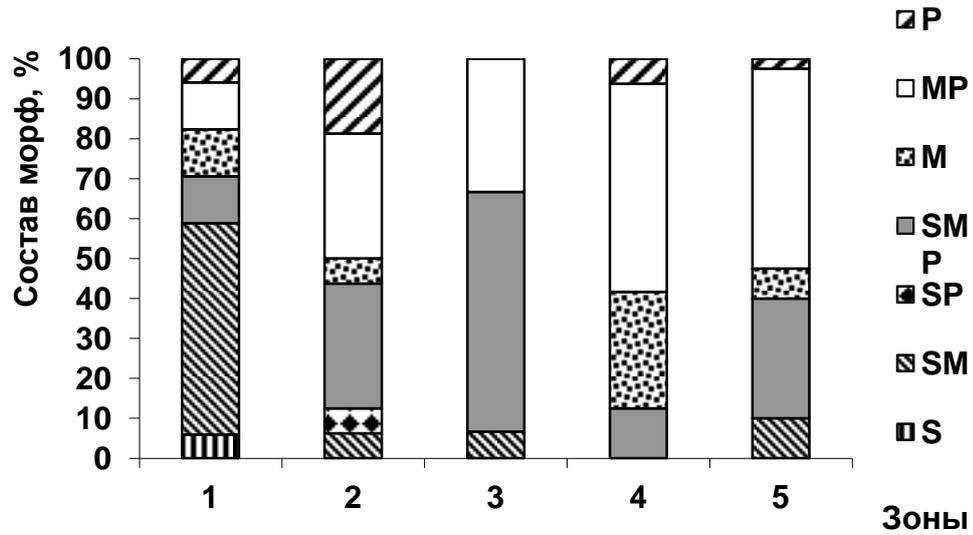


Рис. 5.2.8. Состав морф в популяциях озерной лягушки *P. ridibundus* в районе г. Тольятти. Цифрами обозначены биотопы: 1. Контроль-1 (биотоп 25, «Кондурча»); 2. Контроль-2 (биотоп 8, «Пискалы»); 3. Зеленая зона, пригородная (биотоп 26, «Климовка»); 4. Зеленая зона, лесопарковая (биотоп 14, «Банькино»); 5. Малоэтажная застройка (биотоп 3, «Федоровка»).

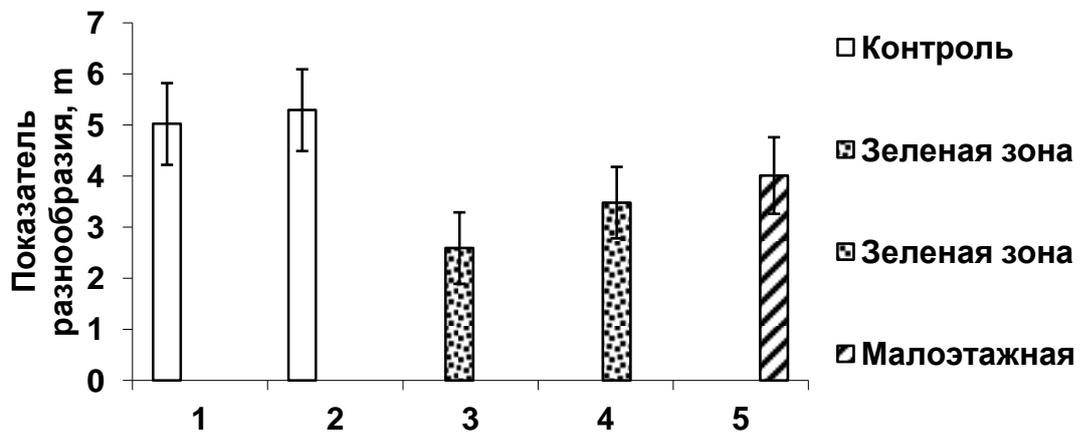


Рис. 5.2.9. Показатель разнообразия полиморфизма популяций (m) озерной лягушки *P. ridibundus* г. Тольятти. Обозначения (см. рис. 5.2.8).

Полученные нами данные подтверждают, что на фенотипический состав популяции озерной лягушки может влиять комплекс факторов как природного, так и антропогенного происхождения. Возрастание

разнообразия (по числу морф) с ростом антропогенного воздействия было отмечено у травяной лягушки для района г. Нижний Новгород (Лебединский, 1984), а также для прудовой лягушки г. Тольятти (рис. 5.2.5). Напротив, у озерной лягушки отмечено снижение разнообразие полиморфизма в районе г. Липецка (Никашин, 2007), г. Тольятти (рис.5.2.7 и 5.2.8) и урбоценозов Республики Башкортостан (Зарипова и др., 2009).

Антропогенные воздействия снижают фенотипическое разнообразие с доминированием отдельных фенотипов. Естественные факторы – обитание в условиях водотока с выраженной водно-воздушной растительностью, где проявляются криптические свойства дорсомедиальной полосы, который снижает пресс хищников (Лада, 1990). По нашему мнению, изменение разнообразия амфибий связано, прежде всего, с отсутствием редких фенотипов.

5.3. Морфофизиологические показатели

Одним из методов исследований, позволяющих охарактеризовать состояние популяции, является анализ морфофизиологических индикаторов, предложенный С.С. Шварцом и соавторами (1968). Он использовался для исследования популяций земноводных урбанизированных территорий (Вершинин, 1992; 1997; Жукова, Пескова, 1999; Пескова, 2001) и районов с высоким антропогенным воздействием (Мисюра, 1990).

Анализ и морфофизиологических показателей проведен для следующих показателей – массы тела (рис. 5.3.1), относительной массы сердца (рис. 5.3.2), печени (рис. 5.3.3), легкого (рис. 5.3.4), почек (рис. 5.3.5), семенников (рис. 5.3.6).

Данные исследователей показывают, что в районах с высоким антропогенным воздействием, относительная масса большинства органов

сеголеток земноводных повышается (Вершинин, 1992; 1997; Жукова, Пескова, 1999; Пескова, 2001; Буракова, 2008).

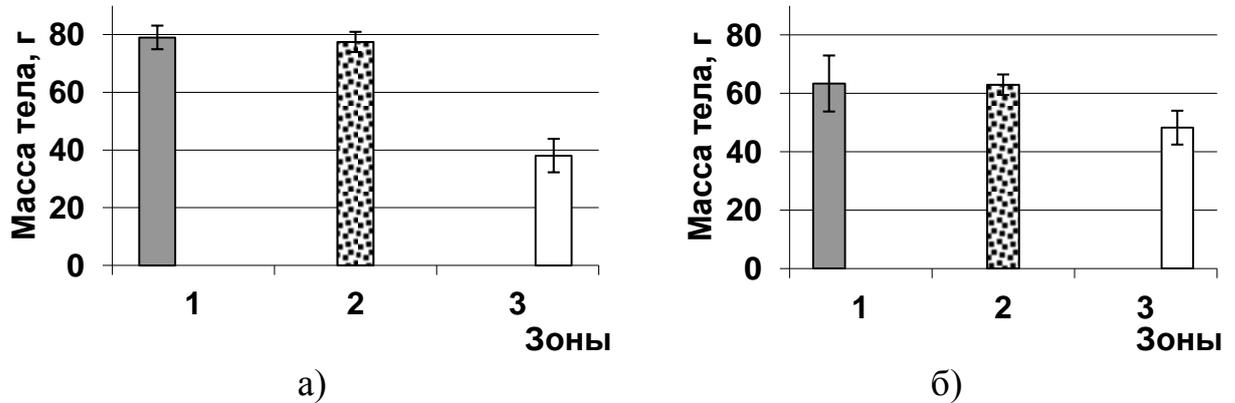


Рис. 5.3.1. Морфофизиологические показатели популяций озерной лягушки *P. ridibundus*: масса тела. Обозначения: а) г. Тольятти: 1. Контроль (биотоп 8, «Пискалы»); 2. Зеленая зона (биотоп 14, «Банькино»); 3. Малоэтажная (биотоп 3, «Федоровка»); б) г. Самары: 1. Контроль (биотоп 19, «Мордово»); 2. Зеленая зона (биотоп 13, «Ботсад»); 3. Малоэтажная (биотоп 7, «Бронный»).

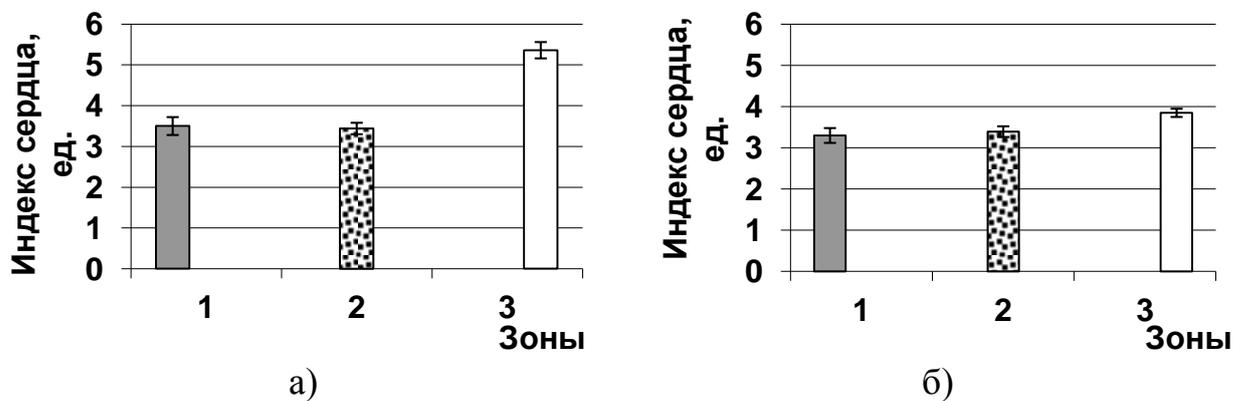


Рис. 5.3.2. Морфофизиологические показатели популяций озерной лягушки *P. ridibundus*: относительная масса сердца. Цифрами обозначены биотопы (см. обозначение к рис. 5.5.1). Обозначения (см. рис. 5.3.1).

Напротив, у особей старших возрастов относительная масса органов (печени, почек, легких) снижается (Вершинин, 1997; Буракова, 2008).

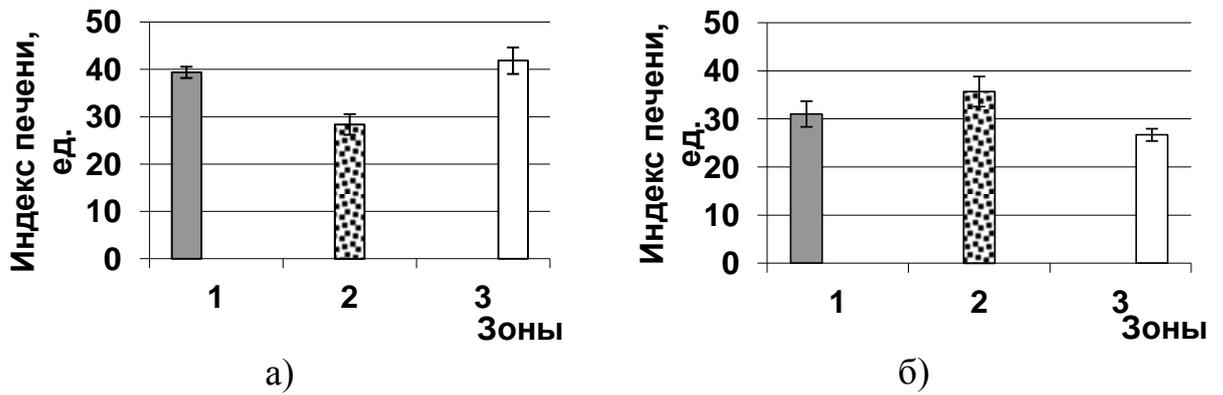


Рис. 5.3.3. Морфофизиологические показатели популяций озерной лягушки *P. ridibundus*: относительная масса печени. Обозначения (см. рис. 5.3.1).

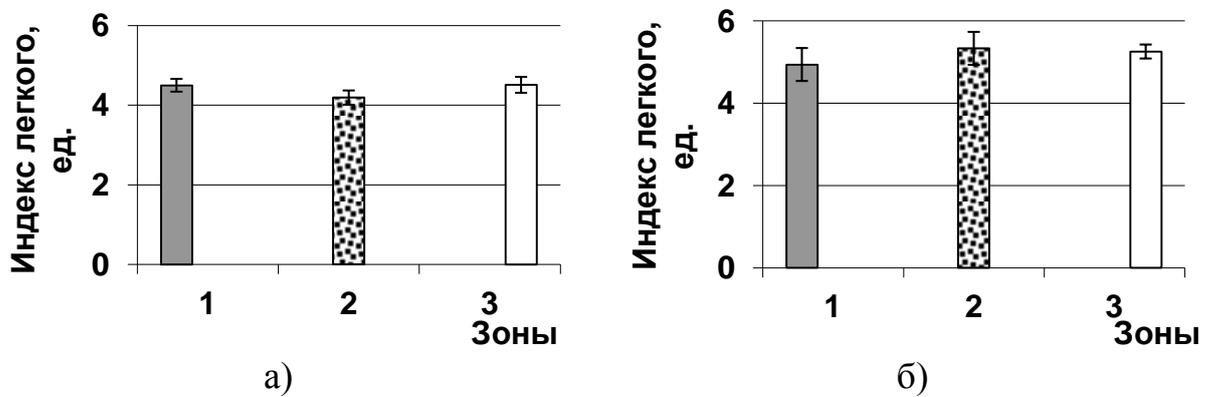


Рис. 5.3.4. Морфофизиологические показатели популяций озерной лягушки *P. ridibundus*: относительная масса легкого. Обозначения (см. рис. 5.3.1).

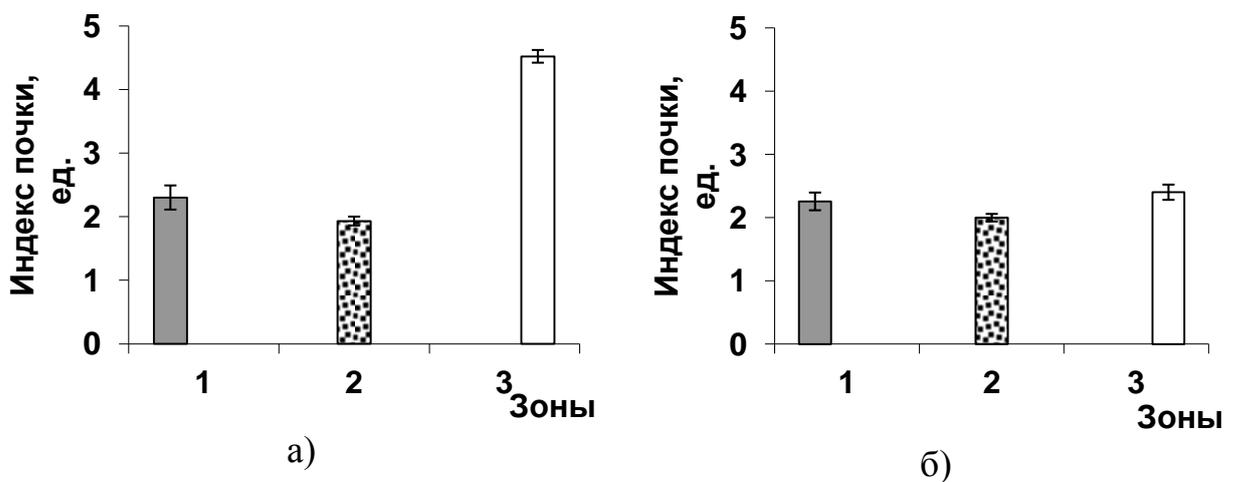


Рис. 5.3.5. Морфофизиологические показатели популяций озерной лягушки *P. ridibundus*: относительная масса почек. Обозначения (см. рис. 5.3.1).

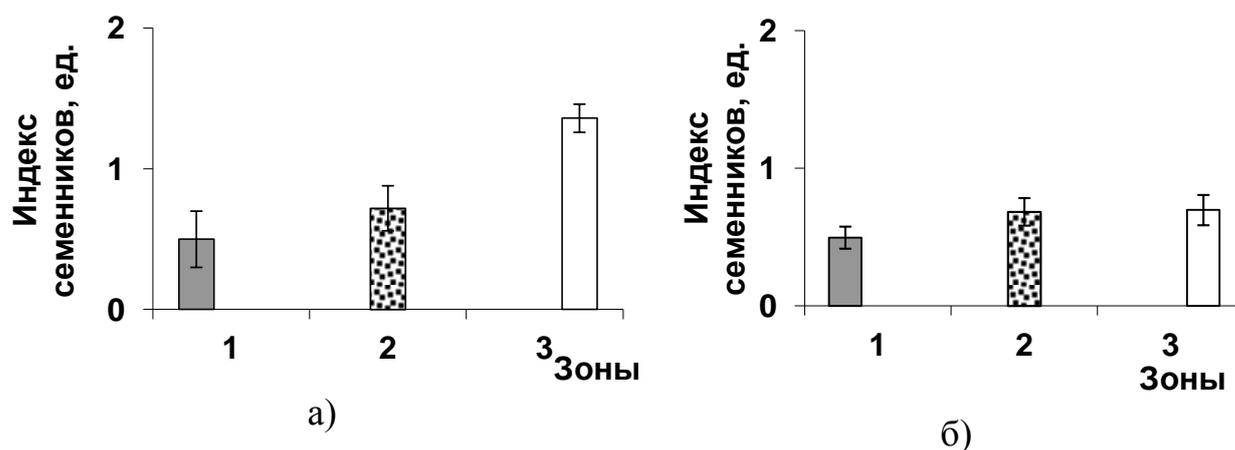


Рис. 5.3.6. Морфофизиологические показатели популяций озерной лягушки *P. ridibundus*: относительная масса семенников. Обозначения (см. рис. 5.3.1).

Нами не выявлены различия на статистически значимом уровне между самками и самцами озерной лягушки по исследуемым морфофизиологическим параметрам в условиях контроля, что позволяет анализировать выборку самок и самцов в обобщенном виде.

Морфофизиологические показатели озерной лягушки (рис. 5.3.1-5.3.6) изменяются сходно в градиенте повышения урбанизации для районов г. Самары и г. Тольятти по общей массе тела, индексу сердца, почки, а также семенников.

Возрастание индекса сердца, видимо, отражает процессы адаптации к условиям среды, требующие повышения уровня метаболизма. Ранее отмечено, что интенсификация функций сердца вызывает увеличение значения индекса данного органа (Шварц и др., 1968).

Установлено, что возрастание морфофизиологических индексов (легких, сердца, почек, селезенки и печени) у амфибий свидетельствует об изменении условий среды (Мисюра, 1989; Буракова, 2008). Разнохарактерные в изменении индексов почки, семенников, печени, а также незначительные изменения относительной массы легкого в градиенте возрастания урбанизации, по-видимому, отражают различные факторы вызывающие трансформацию местообитания.

Незначительно меняется индекс массы легкого, а относительная масса печени дает наибольшие показатели в условиях зеленой зоны г. Самары (рис. 5.3.3). В отличие от морфофизиологических параметров, показатели полиморфизма по признакам рисунка окраски меняются сходным образом, с ростом градиента урбанизации для г. Тольятти и г. Самары.

ГЛАВА 6. БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЗЕМНОВОДНЫХ УРБОЦЕНОЗОВ РЕГИОНА

Анализ биоценологических связей проводился для видов группы зеленых лягушек – прудовой *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882), озерной *P. ridibundus* (Pallas, 1771) и съедобной *P. esculentus* (Linnaeus, 1758) лягушки, а также зеленой жабы *Bufo viridis* (Laurenti, 1768).

6.1. Питание амфибий в градиенте местообитаний по степени урбанизации

Прудовая лягушка. Из 225 пищевых объектов рациона прудовой лягушки 56,9% (128 экз.) определены до вида, 5,8% (13 экз.) – до рода, 25,3% (57 экз.) – до семейства и 11,6% (26 экз.) – до отряда. Данные о встречаемости пищевых объектов в условиях разной степени антропопрессии представлены в таблице 2 Приложения. Во всех зонах, выделенных по степени урбанизации, спектр питания амфибий существенно отличается.

В условиях наибольшего антропогенного воздействия – в промзоне Автозаводского района г. Тольятти (биотоп 2) – в рационе питания прудовой лягушки высока доля водных насекомых – представителей семейств Dytiscidae: *Colymbetes striatus* (Linnaeus, 1758) (5 экз.; 14,3 %), *Graphoderes cinereus* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 2,9%), Naucoridae: *Plyocoris cimicoides* (Linnaeus, 1758) (3 экз.; 8,6%) и Corixidae: *Plea minutissima* Leach, 1817 (1 экз.; 2,9%). Фоновыми по частоте встречаемости являются наземные насекомые – виды семейства Carabidae; единичны находки *Cicindela hybrida* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 2,9%), Formicidae: *Tetramorium coespitum* (Linnaeus, 1758) (2 экз.; 5,8%), Scarabaeidae: *Melolontha hippocastani* (Fabricius, 1801) (1 экз.; 2,9%), Coccinellidae: *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 (2 экз.;

5,8%) и Curculionidae: *Sitona* sp. (1 экз.; 2,9%). Позвоночные в рационе прудовой лягушки представлены молодью карповых рыб Cyprinidae: *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 2,9%) и мелкими млекопитающими Soricidae: *Sorex* sp. (1 экз.; 2,9%).

В питании амфибий из популяции в зоне малоэтажной застройки (с. Васильевка, биотоп 12) отмечены представители семейств Coenagrionidae: *Coenagrion pulchellum* (Vander Linden, 1825) (1 экз.; 1,2%); Chrysomelidae: *Donacia cinerea* Herbst, 1784 (8 экз.; 9,5%), *Prasocuris phellandrii* (Linnaeus, 1758) (5 экз.; 6,0%), *Chrysomela* sp. (2 экз.; 2,4%), *Orsodacne cerasi* (Linnaeus, 1758) (3 экз.; 3,6%), Nemonychidae: *Nemonyx lepturoides* (Fabricius, 1801) (1 экз.; 1,2%), Curculionidae: *Strophosomus capitatus* (DeGeer, 1775) (1 экз.; 1,2%), *Cycloderes pilosulus* (Herbst, 1795) (1 экз.; 1,2%) и *Lepyryus palustris* (Scopoli, 1763) (1 экз.; 1,2%). По частоте встречаемости доминируют водные насекомые из семейств Gerridae: *Gerris lacustris* (Linnaeus, 1758) (49 экз.; 58,3%), Naucoridae: *Ilyocoris cimicoides* (3 экз.; 3,6%) и Hydrophilidae: *Coelostoma orbiculare* (Fabricius, 1775) (1 экз.; 1,2%).

В зеленой зоне (зона пригородных лесных массивов, биотоп 16) в пищевом рационе прудовой лягушки доминируют наземные насекомые – виды отряда Diptera, а также семейств Chrysomelidae: *Orsodacne cerasi* (5 экз.; 6,0%), *Labidostomis* sp. (3 экз.; 3,6%), *Cassida nebulosa* Linnaeus, 1758 (1 экз.; 1,2%), *Chrysomela* sp. (1 экз.; 1,2%), *Chrysomela saliceti* Suffrian, 1849 (2 экз.; 2,4%), *Galeruca interrupta* (Illiger, 1802) (1 экз.; 1,2%) и *Donacia cinerea* (1 экз.; 1,2%). Фоновыми по частоте встречаемости являются Coccinellidae: *Coccinula quatuordecimpustulata* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 1,2%), *Propylea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 1,2%), *Harmonia quadripunctata* (Pontoppidan, 1763) (1 экз.; 1,2%) и Curculionidae: *Otiorhynchus ovatus* (Linnaeus, 1758) (5 экз.; 6,0%), *Sitona hispidulus* (Fabricius, 1776) (1 экз.; 1,2%). Единичны в питании амфибий виды семейств Formicidae: *Camponotus saxatilis* Ruzsky, 1895 (2 экз.; 2,4%), *Lasius niger* (Linnaeus, 1758) (2 экз.; 2,4%), Scarabaeidae: *Rhizotrogus aestivus* (Olivier, 1789) (1 экз.; 1,2%), *Aphodius*

serotinus (Panzer, 1799) (1 экз.; 1,2%), Silphidae: *Dendroxena quadrimaculata* (Scopoli, 1771) (1 экз.; 1,2%), Scolytidae: *Scolytus pygmaeus* (Fabricius, 1787) (1 экз.; 1,2%), Scutelleridae: *Odontoscelis fuliginosa* (Linnaeus, 1761) (1 экз.; 1,2%) и Lygaeida: *Chilacis typhae* (Perris, 1857) (1 экз.; 1,2%). Среди водных кормов преобладают виды семейства Gerridae: *Gerris lacustris* (6 экз.; 7,2%) и *Gerris* sp. (3 экз.; 3,6%); редки – Naucoridae: *Ilyocoris cimicoidea* (4 экз.; 4,8 %), Dytiscidae: *Acillus sulcatus* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 1,2%), *Suphrodytes dorsalis* (Fabricius, 1787) (1 экз.; 1,2%), Corixidae (1 экз.; 1,2 %) и Coenagrionidae, *larvae* (1 экз.; 1,2 %).

В условиях контроля (биотоп 31) среди наземных кормов преобладают представители отряда Coleoptera – Chrysomelidae: *Chrysomela* sp. (1 экз.; 4,7%), *Galeruca tanacetii* (1 экз.; 4,7%), *Chrysomela sturmi* (1 экз.; 4,7%), Coccinellidae: *Coccinella septempunctata* (1 экз.; 4,7%), Carabidae: *Agonum* sp. (1 экз.; 4,7%). Обычны виды отрядов Eurygasteridae: *Eurygaster maura* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 4,7%), *Eurygaster intergriceps* Puton, 1881 (1 экз.; 4,7%), Pentatomidae: *Holcostethus vernalis* (Fabricius, 1803) (1 экз.; 4,7%), Hymenoptera: Vespidae: *Vespula germanica* (Fabricius, 1793) (2 экз.; 9,5%), Andrenidae: *Andrena* sp. (2 экз.; 9,5%). Водные объекты питания представлены только отрядом Trichoptera, *larvae*.

Согласно литературным данным (Кузьмин, 1999, 2012) спектр питания прудовой лягушки существенно отличается в разных регионах. Так, в Симкинском лесничестве Республики Мордовия в питании амфибий преобладают Coleoptera (30%), Odonata, *larvae* (20%), Mollusca (18,0%), Hirudinea (16,0%) и Diptera, *imago* (15%). В Истринском районе Московской области доминируют Insecta (25,1%), Diptera, *imago* (17,3%), Arachnida (10,4%) и Odonata, *imago* (9,1%) (Кузьмин, 1999, 2012). По нашим данным, в г. Тольятти в промзоне преобладают Dytiscidae (17,7 %); в зоне малоэтажной застройки – Gerridae (58,3%) и Chrysomelidae (21,4%); в пригородной зоне – Chrysomelidae (19,3%), Diptera (11,0%) и Gerridae (14,5%); в контроле – Coleoptera (23,5%) и Trichoptera, *larvae* (19,1%). Несмотря на имеющиеся

различия, в большинстве районов (Кузьмин, 1999, 2012) преобладают Diptera, imago, которые являются фоновыми объектами питания только в пригородных лесных массивах (биотоп 16) района исследования.

Соотношение водных и наземных объектов в рационе питания прудовой лягушки представлено на рис. 6.1.1.

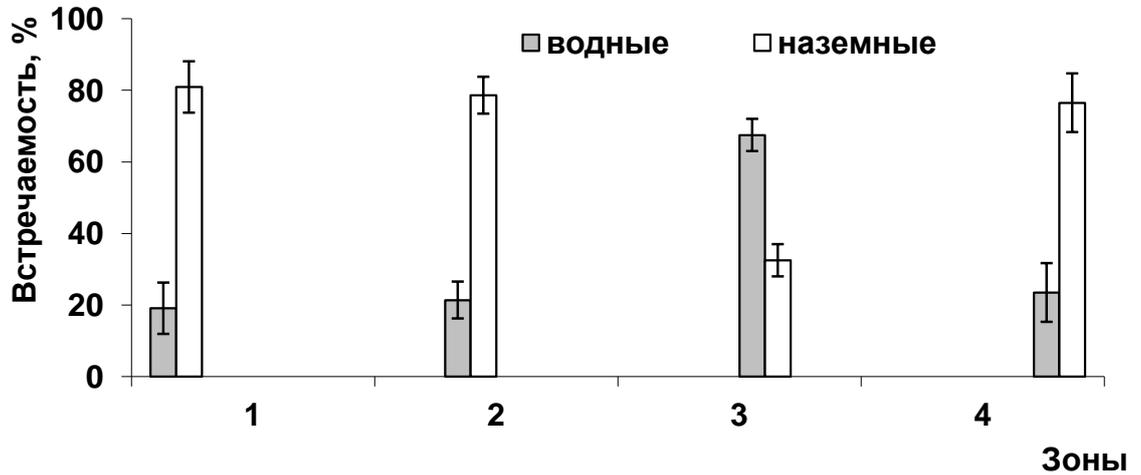


Рис. 6.1.1. Водные и наземные объекты питания в рационе прудовой лягушки *P. lessonae* урбанизированных территорий. Обозначение: 1. Контроль (биотоп 31, «Стрельные»); 2. Зеленая зона (биотоп 16, «Мехзавод»); 3. Малоэтажная застройка (биотоп 12, «Васильевка»); 4. Промзона (биотоп 2, «Трехозерные»).

Из графика видно, что в большинстве обследованных популяций амфибий преобладают наземные объекты питания, за исключением участка в районе малоэтажной застройки.

Доля наземных пищевых объектов на статистически значимом уровне выше доли водных объектов в пригородной зоне ($p < 0,01$; $F = 19,93$), промзоне ($p < 0,05$; $F = 7,40$) и контроле ($p < 0,05$; $F = 5,87$). Напротив, в зоне малоэтажной застройки преобладают водные объекты питания ($p < 0,01$; $F = 8,89$), что связано с высокой встречаемостью в питании *Gerris lacustris* (58,3%). Доля водных объектов доминирует на статистически значимом уровне в зоне малоэтажной застройки по сравнению с популяциями из пригородной зоны ($p < 0,01$; $F = 36,88$), промзоны ($p < 0,01$; $F = 18,74$) и контроля ($p < 0,01$; $F = 16,61$).

Различия между другими популяциями, где доля водных объектов не превышает 25%, статистически недостоверны.

С другой стороны, в популяциях амфибий, обитающих в условиях высокой антропопрессии, изменяется соотношение экологических форм объектов питания – возрастает доля водных кормов. Снижение доли наземных кормов, по нашему мнению, связано с сокращением наземной части трофической станции под действием рекреационной нагрузки в районе малоэтажной застройки. По опубликованным данным (Файзулин и др., 2012, 2013) для зеленых лягушек отмечается возрастание доли водных кормов в условиях антропогенного воздействия.

Анализ ширины трофической ниши прудовой лягушки по индексу полидоминантности S_d представлен на рис. 6.1.2.

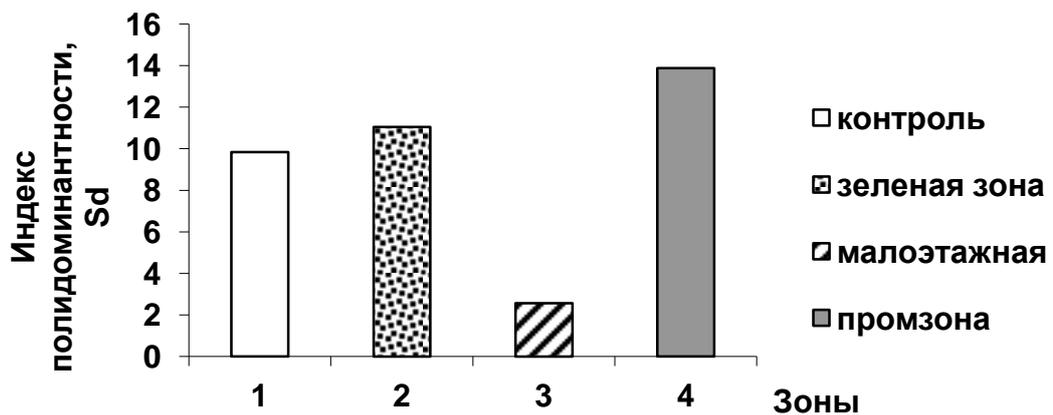


Рис. 6.1.2. Показатель ширины трофической ниши (индекс полидоминантности) прудовой лягушки *P. lessonae* урбанизированных территорий. Обозначение (см. на рис. 6.1.1).

Максимальная ширина ниши отмечена для популяции лягушек, обитающих в промзоне; меньшая – в лесопарковой зоне и контроле; минимальная – в зоне малоэтажной застройки. Широкая трофическая ниша популяции земноводных, обитающих в промзоне, связана с особенностями кормовой базы местообитания. В отличие от других популяций, здесь прудовая лягушка обитает в нетипичном биотопе – открытом водоеме.

Данный водоем ранее наполнялся водой из магистрального канала условно-чистых вод и использовался в системе орошения. В настоящее время рекреационная нагрузка отсутствует, сельхозугодья вокруг водоема заброшены.

Озерная лягушка. В районе г. Тольятти из 233 пищевых объектов 51,5% (120 экз.) определены до вида, 25,3% (59 экз.) – до рода, 15,0% (54 экз.) – до семейства, 8,2% (38 экз.) – до отряда. Данные о встречаемости пищевых объектов в условиях различной антропопрессии представлены в таблице 3 Приложения. Независимо от степени урбанизации, значительную долю в питании составляют жужелицы Carabidae (13,5–17,0%), например, *Pterostichus niger* (Illiger, 1798) (до 5,7%).

В зоне малоэтажной застройки (биотоп 3) доминируют в питании жуки-листоеды, также высока их доля в условиях пригородной зеленой зоны (биотоп 26), а в зоне контроля (биотоп 19) доля в питании ниже. Обычны в рационе муравьи Formicidae в условиях зеленой – лесопарковой зоны (биотоп 14) и контроля (9,4–10,1%), представленные 5 видами – *Formica fusca*, *F. rufa*, *F. imitans* Ruzsky, 1902, *F. cunicularia* Latreille, 1798 и *Lasius niger*. Остальные перепончатокрылые Hymenoptera, представленные летающими формами, составляют 18,8% и 16,9% от всех экологических форм в рационе. Это – осы Vespidae: *Polistes dominulus* (Christ, 1791), *Vespula vulgaris*, пчелы *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, *Bombus* sp., а также *Polistes nimpha* (Christ, 1791), *Eucera* sp., *Halict* sp., *Polistes* sp., *Trypoxylon* sp.

Наиболее высока доля жуков-долгоносиков Curculionidae (7 экз. 5 видов) отмечена в рационе питания озерной лягушки на контрольном участке – *Otiorrhynchus fullo* (Schrank, 1781), *O. ovatus*, *O. velutinus* Germar, 1824, *Pseudocleonus cinereus* (Schrank, 1781) и *Hylobius transversovittatus* (Goeze, 1777). В лесопарковой зоне и в зоне малоэтажной застройки в питании отмечены позвоночные животные: мальки и молодь рыб *Carassius auratus*, *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758), личинки озерной лягушки, а также мелкие млекопитающие – *Sorex* sp. Фоновыми видами в условиях лесопарковой зоны

являются жуки-златки *Eurythya guercus* (Herbst, 1780) и брюхоногие моллюски *Planorbis corneus* (Linnaeus, 1758), *Physa fontinalis* (Linnaeus, 1758). В условиях пригорода отмечены двустворчатые моллюски *Dreissina polymorpha* (Pallas, 1771) – 6,5%. На порядок ниже встречаемость в рационе жуков-мертвоедов – *Silpha obscura* Linnaeus, 1758, *S. carinata* Herbst, 1783, щелкунов – *Agriotes lineatus* (Linnaeus, 1767), *A. obscures* (Linnaeus, 1758), хрущей – *Melolontha hippocastani* (Fabricius, 1801), *Aphodius varians* Duftschmid, 1805), чернотелки *Crypticus quisquilius* (Linnaeus, 1761), карапузика *Hister bipustulatus* Schrank, 1781, плавунцов *Colymbetes striatus* (Linnaeus, 1758), уховертки *Labidura riparia* Pallas, 1773. Наиболее редки в питании клопы Hemiptera, водные формы которых представлены водомерками *Gerris lacustris*, гладышем *Plea leachi*, плавтом *Ilyocoris cimicoides* и семейством Corixidae; наземные формы клопов представлены семействами Myodochidae и Cydnidae.

Соотношение наземных и водных объектов в питании озерной лягушки приведено на рис. 6.1.3.

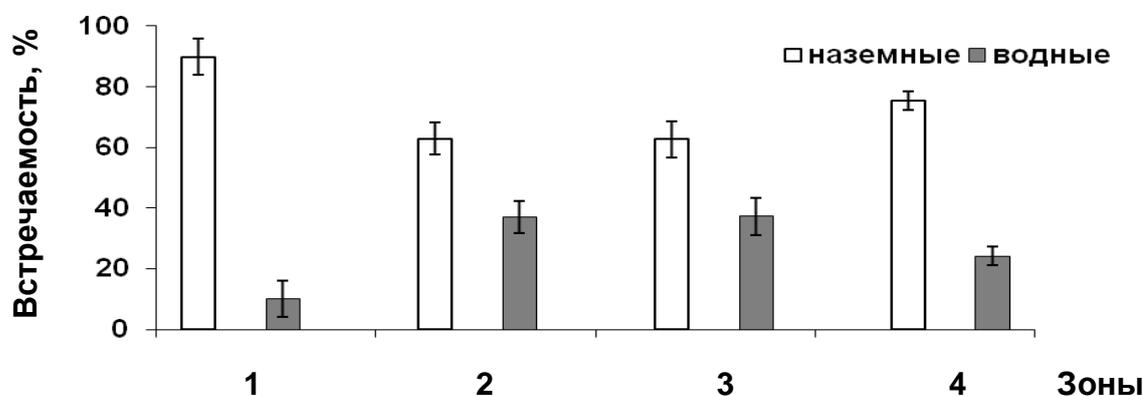


Рис. 6.1.3. Экологические формы (водные и наземные) объектов питания в рационе озерных лягушек *P. ridibundus* из зон с разной степенью урбанизации. Обозначение: 1. Контроль (биотоп 19, «Мордово»), 2. Зеленая зона – пригородная (биотоп 26, «Климовка»), 3. Зеленая зона – лесопарковая (биотоп 14, «Банькино»), 4. Малоэтажная застройка (биотоп 3, «Федоровка»).

В наземной части трофической ниши озерная лягушка питается ползающими (жуки, клопы, муравьи), прыгающими (прямокрылые, цикады) и летающими (стрекозы, двукрылые, пчелы, осы) пищевыми объектами; в водной части – плавающими (водные жуки, личинки насекомых, мальки и молодь рыб), ползающими (брюхоногие и двустворчатые моллюски).

Различия по встречаемости экологических групп кормовых объектов между выборками амфибий из лесопарковой, пригородной и малоэтажной зон статистически недостоверны на 5%-ном уровне значимости, при этом доля водных форм здесь составляет 24,2–37,3%. В условиях контроля эта доля (10,2%) ниже по сравнению с остальными выборками, однако статистически достоверных различий с ними не выявлено.

Оценка ширины трофической ниши представлена на рис. 6.1.4.

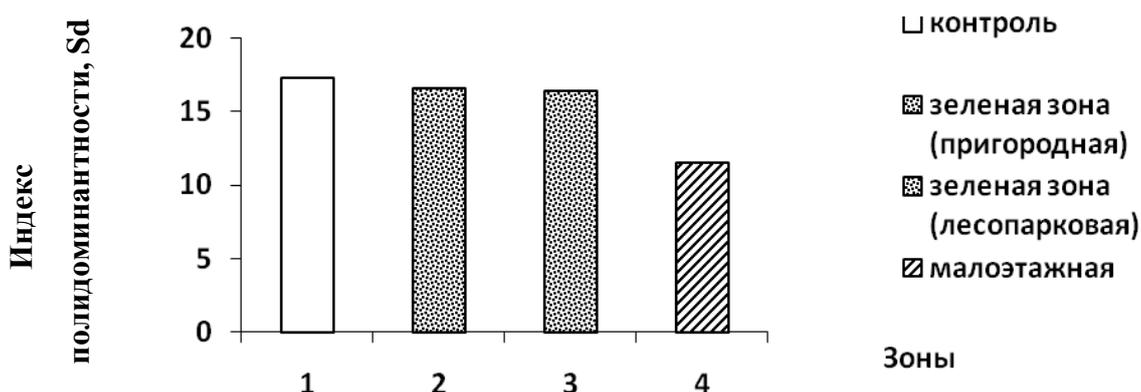


Рис. 6.1.4. Ширина трофической ниши (Sd) по данным спектра питания озерной лягушки *P. ridibundus* из зон с разной степенью урбанизации. Обозначение (см. на рис. 6.1.3).

Наибольшая ширина трофической ниши наблюдается в условиях пригорода, наименьшая – в зоне малоэтажной застройки (рис. 6.1.4.). При этом в зоне условного контроля трофическая ниша уже, чем в пригородной зоне. Следует отметить, что ширина трофической ниши у видов амфибий без выраженной пищевой специализации в большей степени отражает состав кормовой базы. Известно, что трансформация среды приводит к снижению фаунистического разнообразия беспозвоночных животных, например,

жувелиц, составляющих значительную долю рациона озерной лягушки. Снижение величины размера трофической ниши свидетельствует о доминировании в питании отдельных групп пищевых объектов, например, для озерной лягушки, которые частично переходят на питание молодью рыб в скоплениях, за счет чего доля рыб в спектре питания достигает 15 % (таблица 3 Приложения).

Оценка перекрытия трофических ниш озерной лягушки проведена по индексу Мориситы I_{λ} . В нашем случае данный индекс показывает сходство трофических спектров. Наибольшее сходство отмечено для популяции, обитающей в зоне условного контроля, с пригородной зоной ($I_{\lambda} = 0,860$) и с лесопарком ($I_{\lambda} = 0,761$). Наиболее отличается спектр питания озерной лягушки в контроле от такового в зоне малоэтажной застройки ($I_{\lambda} = 0,568$). При этом рацион питания амфибий в зоне малоэтажной застройки сходен с пригородной зоной ($I_{\lambda} = 0,844$), наименьшее сходство – с лесопарковой зоной ($I_{\lambda} = 0,532$). Также сходны рационы питания озерной лягушки в пригороде и лесопарковой зоне ($I_{\lambda} = 0,717$), при наименьших различиях по размеру трофической ниши – $Sd = 16,58$ и $Sd = 16,38$, соответственно.

По данным В.Л. Вершинина (1997), в Екатеринбурге отмечаются изменения в структуре пищевых связей сеголеток остромордой лягушки в основном за счет их укорочения и повышения прессинга на почвенных беспозвоночных, разнообразие и численность которых снижены в городской черте. Сходные данные получены для Подмосковья (Леонтьева, 1990). Для Воронежа в питании озерной лягушки отмечены гидробионты (Gastropoda, Odonata, larvae) при отсутствии рыб; из наземных кормов доминируют хортобионты (Odonata, Aphididae, Chrysomelidae, Curculionidae, Apionidae), антобионты включают паразитических Hymenoptera, Heleidae, Bibionidae, Ephydridae, а герпетобионты представлены семействами Carabidae, Formicidae (Бутов, Хицова, 2003). По данным для г. Липецка основу питания озерной лягушки, независимо от степени антропогенной нагрузки на биотоп,

составляют моллюски (34,5%), жесткокрылые (27,1%), пауки (9,5%), полужесткокрылые (7,0%) и стрекозы (6,9%) (Никашин, 2007).

Таким образом, наши данные по питанию озерной лягушки в условиях г. Тольятти в целом сходны с данными для городов Воронеж и Липецк (Бутов, Хицова, 2003; Никашин, 2007). Это связано с особенностями кормовой базы и с изменениями трофической ниши – повышением доли водных пищевых объектов, например, молоди рыб (15,8%) в лесопарковой зоне и зоне малоэтажной застройки г. Тольятти.

В районе г. Самары в рационе озерной лягушки отмечено 338 экз. пищевых объектов, таксономический статус до рода установлен для 88 экз. (26,04 %), до вида – установлен у 100 экз. (29, 59 %). Спектр питания (до семейств) представлен в таблице 4 Приложения.

В условиях контроля («Самарка», биотоп 39) в рационе амфибий преобладают представители отр. Coleoptera (53,06%) – Carabidae: *Anchomenus dorsalis* (Pontoppidan, 1763) (1 экз.; 2,04 %), *Calosoma sycophanta* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 2,04 %); Chrysomelidae: *Donacia fennica* Paykull, 1800 (1 экз.; 2,04 %); Curculionidae: *Ceutorhynchus* sp. (1 экз.; 2,04 %), *Otiorhynchus pilosus* Gyllenhal, 1834 (1 экз.; 2,04 %), *Phyllobius pyri* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 2,04 %), а также отр. Elateridae: *Agriotes obscures* (4 экз.; 8,16 %); Histeridae: *Hister quadrinotatus* (1 экз.; 2,04 %).

Фоновые (> 10 %) компоненты питания в рационе озерной лягушки отр. Heteroptera – Naucoridae: *Ilyocoris cimicoides* (2 экз.; 4,08 %) в питании отр. Gastropoda, отр. Orthoptera – Acrididae: *Oedipoda caerulescens* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 2,04 %), Gryllotalpidae: *Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 2,04 %) и отр. Hymenoptera – Formicidae: *Lasius niger* (2 экз.; 4,08 %). Из единичных экземпляров в рационе до рода и вида определены представители отр. Dictyoptera – Ectobiidae: *Ectobius lapponicus* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 2,04 %), Lepidoptera – Nymphalidae: *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758), larva (1 экз.; 2,04 %), отр. Diptera – Tabanidae: *Tabanus* sp. (1

экз.; 2,04 %) и отр. Odonata – Lestidae: *Chalcolestes parvidens* (Artobolevskii, 1929) (1 экз.; 2,04 %).

В зеленой зоне («Ботсад», биотоп 13) в рационе амфибий доминируют отр. Diptera – Sarcophagidae: *Sarcophaga* sp. (2 экз.; 2,02 %); Stratiomyidae: *Chloromyia* sp. (2 экз.; 2,02 %); Tachinidae: *Tachina* sp. (1 экз.; 1,01 %) и отр. Coleoptera – Cantharidae: *Cantharis rustica* Fallen, 1807 (9 экз.; 9,09 %); Coccinellidae: *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 1,01 %); Curculionidae: *Sciaphilus asperatus* (Bonsdorff, 1785) (1 экз.; 1,01 %), *Urometopus nemorum* L. Arnoldi, 1965 (1 экз.; 1,01 %); Dytiscidae: *Graphoderus cinereus* (1 экз.; 1,01 %); Scarabaeidae: *Rhizotrogus aestivus* (Olivier, 1789) (1 экз.; 1,01 %). Фоновые в рационе представители отр. Odonata (12 экз.; 12 %) – Coenagrionidae: *Coenagrion* sp. (7 экз.; 7,07 %), *Coenagrion* sp., larvae (4 экз.; 4,04 %); отр. Heteroptera (13 экз.; 13,13 %) – Gerridae: *Gerris* sp. (9 экз.; 9,09 %); Naucoridae: *Ilyocoris cimicoides* (3 экз.; 3,03 %), отр. Hymenoptera (9 экз.; 9,09 %) – Apidae: *Bombus hortorum* (Linnaeus, 1761) (1 экз.; 1,01 %); Formicidae: *Lasius* sp. (5 экз.; 5,05 %); Vespidae: *Vespa crabro* Linnaeus, 1758 (3 экз.; 3,03 %). Редки в рационе отр. Chilopoda – Lithobiomorpha, Lithobiidae: *Lithobius forficatus* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 1,01 %) и позвоночные Vertebrata, Pisces – Cyprinidae: *Carassius carassius* (1 экз.; 1,01 %).

В условиях малоэтажной жилой застройки («Бронный», биотоп 7) в составе кормов доминирующее положение занимают отр. Coleoptera (36,19 %) – Carabidae: *Calosoma inquisitor* (2 экз.; 1,94 %), *Pterostichus* sp. (1 экз.; 0,97 %), Chrysomelidae: *Donacea* sp. (3 экз.; 2,91 %), *Gastrophysa polygoni* (1 экз.; 0,97 %), *Hypocassida subferruginea* (Schrank, 1776) (3 экз.; 2,91 %); Coccinellidae: *Hippodamia tredecimpunctata* (1 экз.; 0,97 %); Curculionidae: *Lixus punctiventris* Boheman, 1835 (1 экз.; 0,97 %); Eirrhinidae: *Tournotaris bimaculata* (Fabricius, 1787) (1 экз.; 0,97 %); Dytiscidae: *Colymbetes striatus* (1 экз.; 0,97 %), *Graphoderus cinereus* (1 экз.; 0,97 %), *Rhantus* sp. (2 экз.; 1,94 %); Histeridae: *Margarinotus bipustulatus* (Schrank, 1781) (1 экз.; 0,97 %), Hymenoptera (33,33 %) – Apidae: *Bombus* sp. (3 экз.; 2,91 %), Formicidae:

Camponotus sp. (1 экз.; 0,97 %), Vespidae: *Polistes nimpha* (1 экз.; 0,97 %), *Vespa crabro* Linnaeus, 1758 (2 экз.; 1,94 %), *Vespula germanica* (18 экз.; 17,48 %) и Heteroptera (23,81 %) – Gerridae: *Gerris* sp. (13 экз.; 12,62 %), Gerridae: *Limnoporus rufoscutellaris* Latreille, 1807 (1 экз.; 0,97 %), Nepidae: *Nepa cinerea* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 0,97 %), Naucoridae: *Ilyocoris cimicoides* (1 экз.; 0,97 %), Pentatomidae: *Palomena* sp. (3 экз.; 2,91 %). Фоновые объекты питания отр. Diptera (11,65 %), редкие Odonata (2,86 %) – Platycnemidae: *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) (1 экз.; 0,97 %), Coenagrionidae: *Coenagrion* sp. (1 экз.; 0,97 %), Gastropoda (2,86 %), единичны Orthoptera и Arachnida, Aranei.

В зоне многоэтажной застройки («Просека», биотоп 4), преобладают представители отр. Coleoptera (28,57 %) – Carabidae: *Carabus* sp. (1 экз.; 3,57 %) *Pterostichus* sp. (1 экз.; 3,57 %), *Carabus granulatus* Linnaeus, 1758 (1 экз.; 3,57 %), *Harpalus calceatus* (Duftschmid, 1812) (1 экз.; 3,57 %); Curculionidae: *Rhinoncus pericarpus* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 3,57 %) и Silphidae: *Phosphuga atrata* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 3,57 %). Фоновые объекты питания отр. Hymenoptera (17,86 %) – Apidae: *Bombus* sp. (5 экз.; 17,86 %) и Diptera (7,14 %), единичны в рационе экземпляры из отр. Hymenoptera и Arachnida, Aranei.

На территории промышленной застройки («Соцгород», биотоп 1), в рационе амфибий преобладают брюхоногие моллюски Gastropoda (42,37 %) – Physidae: *Physa* sp. (21 экз.; 35,59 %); Planorbidae: *Planorbis planorbis* (1 экз.; 1,69 %) и жуки Coleoptera (20,34 %) – Chrysomelidae: *Donacea* sp. (1 экз.; 1,69 %), *Galeruca tanacetii* (1 экз.; 1,69 %); Coccinellidae: *Hippodamia tredecimpunctata* (2 экз.; 3,39 %); Curculionidae: *Bothynoderes punctiventris* (1 экз.; 1,69 %), *Otiorhynchus ovatus* (2 экз.; 3,39 %); Silphidae: *Phosphuga atrata* (1 экз.; 1,69 %). Фоновые объекты рациона амфибий отр. Hymenoptera (18,64 %) – Formicidae: *Myrmica* sp. (5 экз.; 8,47 %), *Myrmica sulcinodis* Nylander, 1846 (1 экз.; 1,69 %); Vespidae, *Vespula germanica* (1 экз.; 1,69 %) и Heteroptera (8,47 %) – Gerridae: *Gerris* sp. (5 экз.; 8,47 %). Редки (3,39 %) в составе кормов представители отр. Diptera и Odonata.

Для контроля ($p < 0,01$; $F=7,35$) участков зеленой зоны ($p < 0,01$; $F=6,96$), зон малоэтажной ($p < 0,01$; $F=6,90$) и многоэтажной застройки ($p < 0,05$; $F=6,48$) доля наземных кормов на статистически значимом уровне выше, чем водных объектов питания (рис. 6.1.5). Доля водных объектов на статистически значимом уровне выше в промзоне по сравнению с участками с малоэтажной застройкой ($p < 0,05$; $F=6,476$), зеленой зоной ($p < 0,01$; $F=7,25$) и контролем ($p < 0,05$; $F=4,158$).

Полученные нами данные (Кузовенко и др., 2017) подтверждают выявленную тенденцию увеличения доли водных объектов в рационе озерных лягушек, обитающих в условиях возрастания степени антропогенной трансформации местообитаний (Вершинин, Иванова, 2006; Файзулин и др., 2010). При этом низкая доля водных кормов в условиях водоема, окруженного многоэтажной застройкой, свидетельствует о деградации трофической станции в условиях критического антропогенного воздействия.

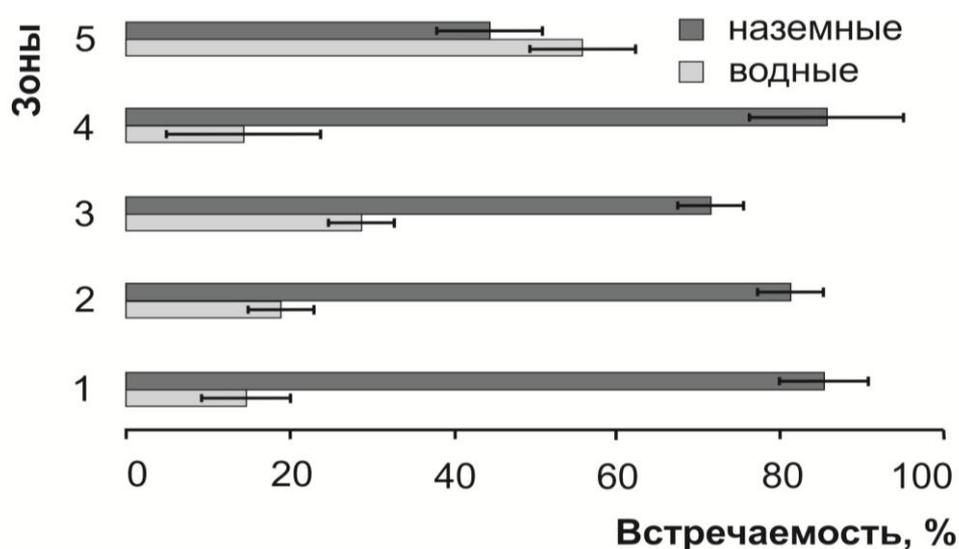


Рис. 6.1.5. Доля водных и наземных объектов питания в рационе озерной лягушки *P. ridibundus*. Обозначение исследованных биотопов в условиях застройки: 1. Контроль (биотоп 39, «Самарка»); 2. Зеленая зона (биотоп 13, «Ботсад»); 3. Малоэтажная застройка (биотоп 7, «Бронный»); 4. Многоэтажная застройка (биотоп 4, «Просека»); 5. Промзона (биотоп 1, «Соцгород»).

Характеристика перекрытия спектров питания озерных лягушек

P. ridibundus в районе г. Самары

Индекс Мориситы		Зоны по степени урбанизации					
		1	2	3	4	5	
		общие					
Зоны по степени урбанизации	1	водные	/	0,113	0,280	0,320	0,128
		наземные					
	2	водные		0,290	0,365	0,086	0,131
		наземные		0,102			
	3	водные		0,208	0,935	0,195	0,179
		наземные		0,335			
	4	водные		0,200	0,407	0,457	0,045
		наземные		0,331	0,065	0,181	
	5	водные		0,046	0,188	0,111	0,040
		наземные		0,370	0,228	0,347	0,107

Примечание: 1. Контроль (биотоп 39, «Самарка»); 2. Зеленая зона (биотоп 13, «Ботсад»); 3. Малоэтажная застройка (биотоп 7, «Бронный»); 4. Многоэтажная застройка (биотоп 4, «Просека»); 5. Промзона (биотоп 1, «Соцгород»).

Анализ перекрытия по всему спектру питания (таблица 6.1.1) показал существенные различия в рационе амфибий ($0,280 < C_{MH} < 0,365$), в частности, наибольшее сходство отмечено между биотопами «Самарка» и «Просека», «Бронный» и «Ботсад», а наименьшее ($C_{MH} < 0,086$) – между «8-просека» с локалитетами «Соцгород» и «Ботсад». Рационы озерной лягушки в остальных биотопах перекрываются в пределах ($0,113 < C_{MH} < 0,195$).

Оценка перекрытия спектров питания амфибий для наземных объектов выявила наименьшее перекрытие ($C_{MH} < 0,065$) между биотопами «Ботсад» и «8 просека». Больше перекрытие ($C_{MH} > 0,331$) спектров питания отмечено между контролем «Красная Самарка» и «Бронный», «8 просека» и «Соцгород». Другие биотопы перекрываются в диапазоне ($0,102 < C_{MH} < 0,239$). Среди водных пищевых объектов отмечено максимальное перекрытие ниш между биотопами «Ботсад» и «Бронный» ($C_{MH} = 0,935$).

Высокое перекрытие ($C_{MH} > 0,407$) спектров питания отмечено между «Просекой» с «Ботсад» и «Бронным», ниже – между «Самарской» и «Ботсад» ($C_{MH} = 0,290$). Перекрытие других биотопов отмечено в пределах ($0,111 < C_{MH} < 0,208$).

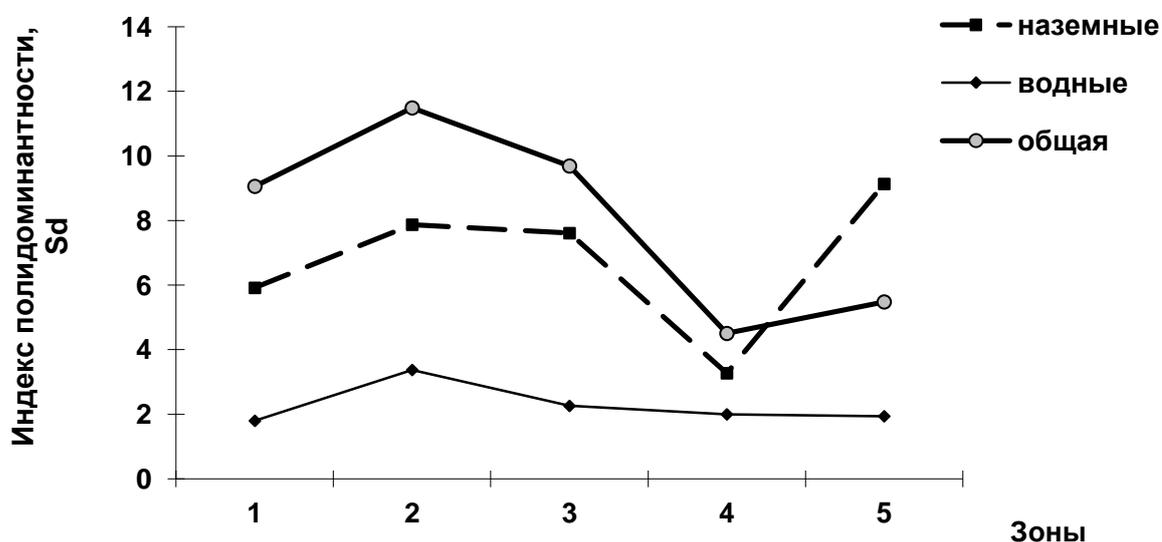


Рис. 6.1.6. Ширина трофической ниши (S_d) озерной лягушки *P. ridibundus* урбоценоза г. Самары. Обозначение (см. на рис. 6.1.5).

По показателю ширины трофической ниши (рис. 6.1.6) в условиях естественных и слаботрансформированных местообитаний значение индекса выше ($S_d > 9,06$), чем в условиях промышленной и жилой застройки ($S_d < 2,61$).

Таким образом, наблюдается тенденция снижения разнообразия кормовой базы амфибий в градиенте увеличения трансформации местообитаний – от контроля и зеленой зоны к жилой застройке, что отражается на пищевом спектре. Сходная зависимость наблюдается для озерной и прудовой лягушек в районе г. Тольятти, при этом для прудовой лягушки также ширина трофической ниши выше в зоне промышленной застройки.

В целом, для района исследования отмечены изменения состава кормов лягушек в зависимости от антропогенной трансформации местообитания, сходные с литературными данными (Фоминых, 2008; Файзулин и др., 2010, 2012, 2013; Зарипова и др., 2013).

Проведенные исследования позволяют обозначить общие тенденции изменения трофических связей амфибий. Во-первых, увеличивается доля водного компонента – от 14,63 % в зоне контроля до 55,93 % в зоне промышленной застройки. Сходные данные были получены для г. Тольятти (Файзулин и др., 2010). Выпадают из тенденции водоемы в зоне многоэтажной застройки с долей водных кормов 14,29 %, которые находятся на границе с лесопарком и не оказывают существенного воздействия на тип питания лягушек.

Во-вторых, с увеличением степени урбанизации (от зеленой зоны до зоны многоэтажной застройки) наблюдается снижение ширины трофической ниши и разнообразие потребляемых кормов. При этом данные показатели в условиях контроля ниже (за счет водного компонента рациона), чем в зеленой зоне, а в условиях промышленной застройки выше (за счет наземного компонента рациона), чем в зоне многоэтажных построек.

В-третьих, анализ сходства спектра питания показал, что наименьшие различия по данному показателю отмечены для озерной лягушки прудов г. Самары, а также зоны малоэтажной застройки и зеленой зоны. При этом спектр водных объектов здесь практически идентичен ($C_{\text{МН}}=0,935$), несмотря на географическую удаленность и изоляцию зоной сплошной многоэтажной застройки. Самое высокое сходство отмечено для популяции лягушек промышленной зоны и контроля (0,370) по наземной части рациона. В градиенте урбанизации от контроля до промышленной застройки наблюдается все большее ($C_{\text{МН}}$: 0,290→0,208→0,200→0,046) различие по спектру питания по водной части рациона и, напротив, повышается сходство по наземной части рациона ($C_{\text{МН}}$: 0,102→0,335→0,331→0,370).

Полученные данные свидетельствуют о том, что трансформация местообитания разнонаправленно влияет на кормовую базу популяций озерной лягушки в черте г. Самары, затрагивая в основном водную часть рациона питания амфибий. Рассматривая показатели разнообразия как параметр стабильности трофических связей, необходимо учитывать

реализуемую стратегию пищедобывания – переход к потреблению большей (по качественному составу) доли водных кормов. Так, в условиях низкой и средней антропогенной трансформации местообитаний показатель разнообразия кормов сходен для общего рациона ($3,72 < H < 4,17$). В зоне многоэтажной и промышленной застройки данный показатель устойчивости ниже ($2,61 < H < 3,34$). В условиях наибольшей трансформации местообитаний – зона многоэтажной застройки – отмечается снижение разнообразия по водному и наземному компонентам рациона, что может являться показателем неустойчивости трофических связей озерной лягушки, обусловленных потребляемой кормовой базой.

В 2014 и 2016 гг. в районе г. Тольятти (таблица 5 Приложения; рис. 6.1.7а) и г. Самары (таблица 6 Приложения; рис. 6.1.7б) проведены комплексные исследования в трех зонах, выделенных по степени урбанизации – малоэтажной застройки, зеленой зоне и зоне контроля.

В условиях малоэтажной застройки (биотоп 3) доминируют Heteroptera – Corixidae: *Sigara* sp. (39 экз.; 21,55 %), Gerridae: *Gerris* sp. (2 экз.; 1,10 %), Naucoridae: *Ilyocoris cimicoides* (16 экз.; 8,84 %), Notonectidae: *Notonecta glauca* (10 экз.; 5,52 %) и Coleoptera – Chrysomelidae: *Lochmaea capreae* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 0,55 %); Coccinellidae: *Psyllobora vigintiduopunctata* (Linnaeus, 1758) (2 экз.; 1,10 %), *Phyllobius* sp. (1 экз.; 0,55 %); Dytiscidae: *Colymbetes striatus* (1 экз.; 0,55 %), *Rhantus* sp. (1 экз.; 0,55 %); Silphidae: *Phosphuga atrata* (1 экз.; 0,55 %). Более редки Hymenoptera – Formicidae, *Camptonotus* sp. (1 экз.; 0,55 %); Vespidae: *Vespula austriaca* Panzer, 1799 (1 экз.; 0,55 %), *Vespula germanica* (3 экз.; 1,66 %), *Vespula* sp. (1 экз.; 0,55 %). Odonata, Libellulidae: *Sympetrum flaveolum* Linnaeus, 1758 (1 экз.; 0,55 %). Arachnida: Aranei, Lycosidae: *Allohogna singoriensis* (Laxmann, 1770) (1 экз.; 0,55 %).

В условиях зеленой зоны – лесопарка г. Тольятти (биотоп 14) до вида и рода определены представители отр. Coleoptera – Chrysomelidae: *Phyllotreta* sp. (1 экз.; 0,97 %); Coccinellidae: *Coccinella septempunctata* (2 экз.; 1,94 %),

Propylea quatuordecimpunctata (2 экз.; 1,94 %), *Otiorhynchus velutinus* (1 экз.; 0,97 %); Dytididae: *Cybister lateralimarginalis* (De Geer, 1774) (1 экз.; 0,97 %), *Rhantus frontalis* (Marsham, 1802) (1 экз.; 0,97 %); Lucanidae: *Dorcus parallelipedus* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 0,97 %); Meloidae: *Mylabris quadripunctata* (Linnaeus, 1767) (1 экз.; 0,97 %); Scarabaeidae: *Serica brunnea* (Linnaeus, 1758) (2 экз.; 1,94 %); Calliphoridae: *Lucilia* sp. (1 экз.; 0,97 %); Coenomyiidae: *Coenomyia* sp. (6 экз.; 5,83 %); Conopidae: *Conops quadrifasciatus* De Geer, 1776 (3 экз.; 2,91 %); Sarcophagidae: *Sarcophaga carnaria* (6 экз.; 5,83 %); Statiomyidae: *Stratiomys* sp. (1 экз.; 0,97 %); Pentatomidae: *Palomena* sp. (1 экз.; 0,97 %); Reduviidae: *Rhynocoris* sp. (1 экз.; 0,97 %); Hymenoptera: Formicidae: *Formica* sp. (2 экз.; 1,94 %), *Formica rufa* (7 экз.; 6,8 %), Vespidae: *Dolichovespula media* (Retzius, 1783) (1 экз.; 0,97 %). В ряде случаев в состав содержимого желудка амфибий входят посторонние, случайно заглоченные объекты (силикагель, пенопласт, кусочки коры).

В условиях контроля г. Тольятти (биотоп 8), до вида определены представители отрядов: Coleoptera – Carabidae: *Panagaeus cruxmajor* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 1,19 %), Chrysomelidae: *Donacia vulgaris* Zschach, 1788 (6 экз.; 7,14 %), Coccinellidae: *Hippodamia tredecimpunctata* (1 экз.; 1,19 %), Dytiscidae: *Colymbetes fuscus* (1 экз.; 1,19 %), *Ilybius fuliginosus* (1 экз.; 1,19 %), Hydrophilidae: *Hydrophilus* sp., larva (2 экз.; 2,38 %), Silphidae: *Phosphuga atrata* (3 экз.; 3,57 %), Naucoridae: *Ilyocoris cimicoides* (3 экз.; 3,57 %). Hymenoptera, Apidae: *Bombus* sp. (1 экз.; 1,19 %), Formicidae: *Formica* sp. (2 экз.; 2,38 %), *Formica fusca* (3 экз.; 3,57 %), *Lasius flavus* (2 экз.; 2,38 %), Vespidae: *Dolichovespula* sp. (1 экз.; 1,19 %), *Dolichovespula saxonica* (Fabricius, 1793) (3 экз.; 3,57 %), *Polistes nimpha* (1 экз.; 1,19 %), а также Orthoptera, Gryllotalpidae: *Gryllotalpa gryllotalpa* (3 экз.; 3,57 %); Arachnida, Araneae, Pisauridae: *Dolomedes* sp. (1 экз.; 1,19 %), *Dolomedes fimbriatus* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 1,19 %); Gastropoda. Planorbidae: *Anisus vontex* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 1,19 %) и *Planorbis planorbis* (3 экз.; 3,57 %).

В рационе популяции озерной лягушки г. Самары из малоэтажной застройки (биотоп 7) преобладают жуки Coleoptera (14 экз.; 33,33 %), представленные семействами – Dytiscidae: *Rhantus* sp. (1 экз.; 2,38 %), *Colymbetes striatus* (2 экз.; 4,76 %); Coccinellidae: *Hippodamia tredecimpunctata* (1 экз.; 2,38 %), *Adalia bipunctata* (3 экз.; 7,14 %); Carabidae: *Pterostichus* sp. (1 экз.; 2,38 %). Высока доля перепончатокрылых Hymenoptera (8 экз.; 19,05 %) – Vespidae: *Vespula germanica* (1 экз.; 2,38 %), *Polistes dominula* (1 экз.; 2,38 %); Formicidae, *Formica* sp. (1 экз.; 2,38 %) и двукрылых Diptera (12 экз.; 28,57 %), из Calliphoridae: *Calliphora* sp. (1 экз.; 2,38 %). Клопы Heteroptera, включают семейства Pentatomidae: *Palomena* sp. (1 экз.; 2,38 %) и Gerridae: *Gerris* sp. (1 экз.; 2,38 %), Calliphoridae, *Calliphora* sp. (1 экз.; 2,38 %). Ниже доля пауков и моллюсков – Gastropoda, Enidae: *Chondrula tridens* (Müller, 1774) (1 экз.; 2,38 %).

В составе кормов в условиях зеленой зоны (биотоп 13) доминируют (> 30 %) перепончатокрылые Hymenoptera (32 экз.; 46,38 %) – Formicidae: *Formica exsecta* Nylander, 1846 (3 экз.; 4,35 %), Scoliidae: *Scolia hirta* (Schrank, 1781) (1 экз.; 1,45 %), Vespidae: *Polistes* sp. (3 экз.; 4,35 %), *Vespula vulgaris* (17 экз.; 24,64 %), *Vespula germanica* (1 экз.; 1,45 %). Ниже доля Coleoptera (9 экз.; 13,04 %) – Coccinellidae: *Adalia bipunctata* (1 экз.; 1,45 %), *Anisosticta novemdecimpunctata* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 1,45 %); Curculionidae: *Otiorhynchus* sp. (1 экз.; 1,45 %), *Otiorhynchus raucus* (1 экз.; 1,45 %); Dytiscidae: *Colymbetes striatus* (1 экз.; 1,45 %), *Dytiscus* sp., larva (1 экз.; 1,45 %), а также Heteroptera (9 экз.; 13,04 %) – Gerridae: *Gerris* sp. (5 экз.; 7,25 %); Naucoridae: *Ilyocoris cimicoides* (2 экз.; 2,90 %) и Odonata (5 экз.; 7,25 %). Более редки прямокрылые – Orthoptera из сем. Gryllidae: *Gryllus bimaculatus* (De Geer, 1773) (1 экз.; 1,45 %).

В условиях контроля г. Самары (биотоп 19) в рационе амфибий преобладают представители Coleoptera (40,15 %) – Carabidae: *Carabus* sp. (2 экз.; 0,76 %), *Chlaenius* sp. (1 экз.; 0,38 %), *Pterostichus* sp. (9 экз.; 3,41 %); Chrysomelidae: *Donacia dentata* (10 экз.; 3,79 %), *Orsodacne cerasi* (7 экз.; 2,65

); Coccinellidae: *Adonia variegata* (Goeze, 1777) (3 экз.; 1,14 %), *Coccinella septempunctata* (1 экз.; 0,38 %); Cucurulionidae: *Alophus triguttatus* (Fabricius, 1775) (1 экз.; 0,38 %), *Otiorhynchus ovatus* (7 экз.; 2,65 %), *Otiorhynchus velutinus* (7 экз.; 2,65 %), *Otiorhynchus raucus* (9 экз.; 3,41 %); Dytiscidae: *Agabius* sp. (1 экз.; 0,38 %), *Dytiscus* sp., larva (1 экз.; 0,38 %); Silphidae: *Phosphuga atrata* (10 экз.; 3,79 %), *Silpha carinata* (4 экз.; 1,52 %), а также отр. Hymenoptera (34,85 %). В последнем отмечены – Formicidae: *Messor structor* (Latreille, 1798) (1 экз.; 0,38 %), *Camponotus* sp. (2 экз.; 0,76 %), *Formica* sp. (1 экз.; 0,38 %), Vespidae: *Polistes dominula* (9 экз.; 3,41 %), *Polistes* sp. (1 экз.; 0,38 %), *Polistes nimpha* (3 экз.; 1,14 %), *Vespa crabro* (1 экз.; 0,38 %), *Vespula germanica* (3 экз.; 1,14 %), *Vespula vulgaris* (6 экз.; 2,27 %).

Из единичных экземпляров в рационе озерной лягушки до рода и вида определены представители отр. Dermaptera: Forficulidae, *Forficula auricularia* (16 экз.; 6,06 %), отр. Heteroptera (8,33 %) – Gerridae: *Gerris* sp. (13 экз.; 4,92 %), Pentatomidae: *Palomena prasina* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 0,38 %), отр. Orthoptera – Gryllotalpidae: *Gryllotalpa gryllotalpa* (2 экз.; 0,76 %).

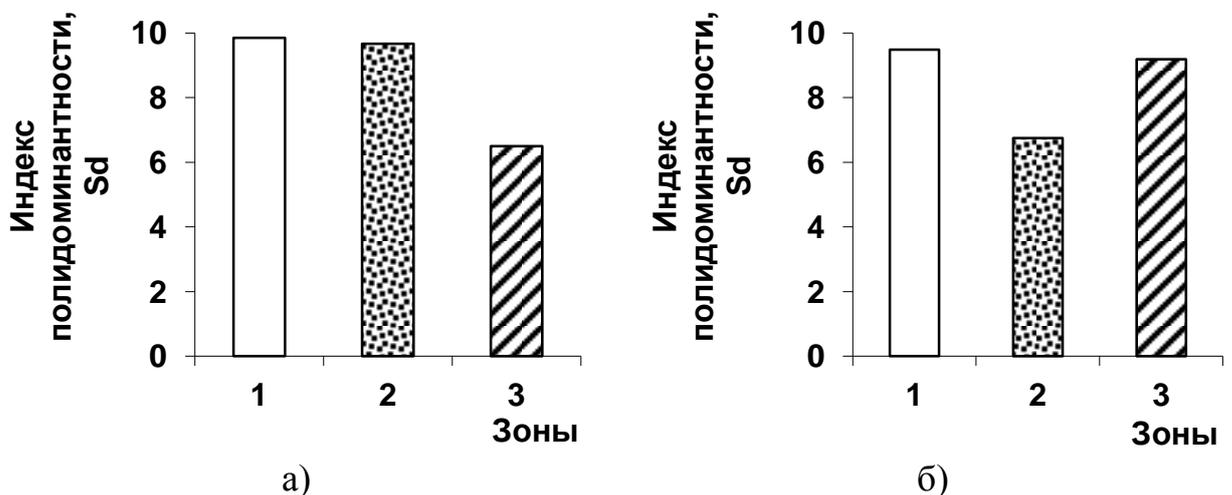


Рис. 6.1.7. Ширина трофической ниши озерной лягушки *P. ridibundus* г. Самары и Тольятти. Обозначения: а) г. Тольятти: 1. Контроль (биотоп 8, «Пискалы»); 2. Зеленая зона (биотоп 14, «Банькино»); 3. Малоэтажная (биотоп 3, «Федоровка»); б) г. Самары: 1. Контроль (биотоп 19, «Мордово»); 2. Зеленая зона (биотоп 13, «Ботсад»); 3. Малоэтажная (биотоп 7, «Бронный»).

Судя по данным графика (рис. 6.1.7) в условиях г. Самары отмечено снижение трофической ниши в условиях зеленой зоны. Напротив, в условиях г. Тольятти отмечен меньший размер трофической ниши в условиях контроля относительно биотопов в зеленой зоне и малоэтажной застройки. Вероятно, данные расхождения связаны с особенностями кормовой базы, а не антропогенной трансформацией местообитаний.

Пищевой рацион амфибий обусловлен, в первую очередь, разнообразием и обилием кормовой базы. На кормовую базу влияет комплекс экологических факторов, причем, в ряде случаев антропогенная трансформация местообитаний земноводных приводит к увеличению видового разнообразия рациона и ширины трофической ниши.

6.2. Питание зеленых лягушек в смешанной популяционной системе зеленых лягушек

В условиях контроля нами исследована смешанная популяционная система, включающая 3 вида зеленых лягушек. Ранее отмечалось (таблица 4.2.1), что съедобная лягушка обитает за пределами городских территорий – в условиях контроля, а прудовая лягушка встречается на периферии урбоценоза – в условиях зоны промышленной застройки и пригородных лесных массивов. В частности, нами исследована популяционная система, состоящая из 3 видов – озерной, прудовой и съедобной лягушки, из окрестностей г. Тольятти, в биотопе 20, «Сускан» (таблица 7 Приложения; рис. 6.2.1).

В рационе озерной лягушки *P. ridibundus* преобладают (>10 %) Corixidae: *Sigara striata* (11 экз.; 14,3 %), а также Diptera, imago (8 экз.; 10,4 %). Обычны (>5 %) Carabidae (7 экз.; 9,1 %): *Pterostichus melanarius* (1 экз.; 1,3 %), *Calathus micropretus* (Duftschmid, 1812) (1 экз.; 1,3 %), *Calathus melanocephalus* (Linnaeus, 1758) (1 экз.; 1,3 %), *Amara aenea* (1 экз.; 1,3 %),

Amara sp. (3 экз.; 3,9 %); из отряда Odonata – Coenagrionidae: *Coenagrion* sp. (7 экз.; 9,1 %); Coccinellidea: *Coccinella septempunctata* (5 экз.; 6,5 %); Gerridae: *Gerris lateralis* (5 экз.; 6,5 %); Formicidae: *Formica fusca* (4 экз.; 5,2 %). Редки (< 5 %) – Vespidae (3 экз.; 3,9 %): *Polistes nimpha*, *Polistes dominulus*; Trichoptera (3 экз.; 3,9 %); Curculionidae: *Cryptorhynchus lapathi* (Linnaeus, 1758) (2 экз.; 2,6 %), *Otiorhynchus ovatus* (2 экз.; 2,6 %); Heteroptera – Nepidae: *Nepa cinerea* (2 экз.; 2,6 %); Scutelleridae: *Eurygaster integriceps* (2 экз.; 2,6 %); Homoptera: Aphrophorida (2 экз.; 2,6 %); Apidae: *Bombus* sp. (2 экз.; 2,6 %); Hymenoptera (2 экз.; 2,6 %); из отряда Orthoptera – Acrididae (2 экз.; 2,6 %); Gryllotalpidae: *Gryllotalpa gryllotalpa* (2 экз.; 2,6 %); Mollusca: Gastropoda, Lymnaeidae (2 экз.; 2,6 %); Chrysomelidea: *Galeruca interrupta* (1 экз.; 1,3 %); Naucoridae: *Ilyocoris cimicoides* (1 экз.; 1,3 %); Pentatomidae: *Pentatoma rufipes* (1 экз.; 1,3 %).

В рационе съедобной лягушки *Pelophylax esculentus* преобладают (>10 %) – Chrysomelidae (8 экз.; 16,0 %): *Galeruca interrupta* (2 экз.; 4,0 %), *Leptinotarsa decemlineata* (6 экз.; 12,0 %); Formicidae (8 экз.; 16,0 %): *Formica fusca* (2 экз.; 4,0 %); Carabidae: *Pterostichus niger* (1 экз.; 2,0 %), *Dolichus halensis* (Schaller, 1783) (1 экз.; 2,0 %), *Amara aenea* (2 экз.; 4,0 %), *Amara* sp. (2 экз.; 4,0 %). Обычны (>5 %) Vespidae (4 экз.; 8,0 %): *Polistes dominulus* (1 экз.; 2,0 %), *Polistes nimpha* (1 экз.; 2,0 %); Coenagrionidae: *Coenagrion* sp. (4 экз.; 8,0 %); Hymenoptera (3 экз.; 6,0 %). Более редки (< 5 %) представители семейства Gerridae: *Limnporus rufoscutellatus* (2 экз.; 4,0 %); Hemiptera, Nepidae: *Nepa cinerea* (2 экз.; 4,0 %); Corixidae: *Sigara striata* (2 экз.; 4,0 %); Gerridae: *Gerris lateralis* (2 экз.; 4,0 %); Trichoptera: *Limnephilus* sp. (2 экз.; 4,0 %); Curculionidae: *Otiorhynchus ovatus* (1 экз.; 2,0 %); Diptera, imago (1 экз.; 2,0 %); Gryllotalpidae: *Gryllotalpa gryllotalpa* (1 экз.; 2,0 %).

В спектре питания прудовой лягушки *P. lessonae* преобладают (>10 %) представители отряда Trichoptera (32 экз.; 26,2 %) и семейства Carabidae (16 экз.; 13,1 %): *Calathus* sp. и *Agonum* sp. Обычны (>5 %) Vespidae: *Vespa* sp. (12 экз.; 9,8 %); Coccinellidea (10 экз.; 8,2 %); Hymenoptera: Formicidae (10

экз.; 8,2 %). Редки (< 5 %) – Chrysomelidea (6 экз.; 4,9 %); Gerridae (4 экз.; 3,3 %); Arachnida, Aranei (3 экз.; 2,5 %); Scarabaeidae (3 экз.; 2,5 %): *Aphodius luridus* Olivier, 1789 (1 экз.; 0,8 %); Diptera, imago (3 экз.; 2,5 %); Diptera, larvae (2 экз.; 1,6 %); Hymenoptera (2 экз.; 1,6 %); Aeshnidae (2 экз.; 1,6 %); Odonata (2 экз.; 1,6 %) – Coenagrionidae: *Coenagrion* sp. (1 экз.; 0,8 %); Hydrophilidae (1 экз.; 0,8 %); Diptera: Sarcophagidae (1 экз.; 0,8 %); Corixidae: *Sigara striata* (1 экз.; 0,8 %); Naucoridae (1 экз.; 0,8 %); Lygaeidae (1 экз.; 0,8 %); Notonectidae (1 экз.; 0,8 %); Pisces – Osteichthyes, Cyprinidae (1 экз.; 0,8 %).

Полученные нами данные (Кузовенко, Файзулин, 2013б) показывают, что спектр питания трех видов амфибий существенно отличается. Так, в составе доминирующих кормов у озерной лягушки выступают семейства Corixidae и Carabidae, у съедобной лягушки – Chrysomelidae, Formicidae, Carabidae, у прудовой – Trichoptera и семейства Carabidae. Таким образом, общим доминирующим таксоном добычи для всех трех видов является семейство Carabidae.

По литературным данным спектр питания в комплексе зеленых лягушек существенно зависит от местообитания – трофической станции амфибий. В частности, исследования для Хоперского заповедника (Кулакова и др., 2009) показали, что в рационе озерной лягушки преобладают представители семейства Chrysomelidae (13,42 %), пауки Aranei у съедобной лягушки (12,94 %) и представители семейства Aphilidinea (56,81 %).

В целом, в составе кормов преобладают беспозвоночные, доля позвоночных – рыб – в питании зеленых лягушек невелика (таблица 8 Приложения). Низкая доля (менее 3%) рыбы в питании подтверждается опубликованными данными для прудовой (Файзулин и др., 2010) и озерной (Душин, 1974) лягушек. Авторы С.А. Шарыгин и В.И. Бандура (1980) отмечают низкую долю встречаемости рыб в рационе озерной лягушки в условиях средней полосы. При этом доля рыб в питании прудовой лягушки Черновицкой области Украины достигает 22,1 % (Никитенко, 1959) и до 16 %

в Самарской области (Файзулин, Чихляев, 2002).

Соотношение водных и наземных объектов в рационе амфибий представлено на рис. 6.2.1.

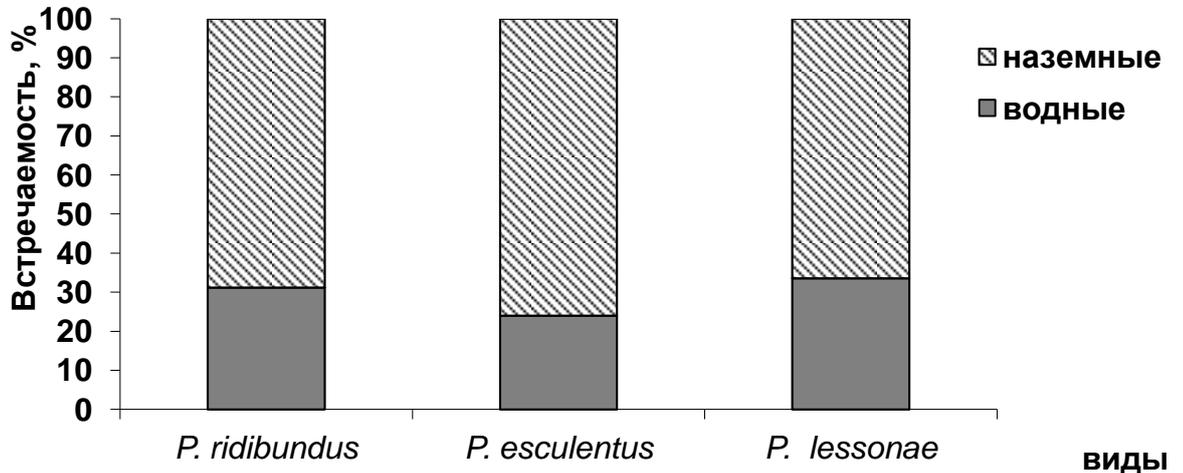


Рис. 6.2.1. Соотношение водных и наземных объектов в питании зеленых лягушек в популяционной системе зеленых лягушек R-E-L-типа (биотоп 20, «Сускан»).

Исследования показали, что доля водных кормов у съедобной лягушки не превышает 1/4 доли рациона, в отличие от озерной и прудовой лягушек, где водные объекты питания составляют около 1/3 рациона (рис. 6.2.1.).

По литературным данным (Дубровский, Петрусенко, 1996) в питании лягушки прудовой и гибридных форм водные организмы занимают 11% из общего количества потреблённых экз., наземные – 89%; у лягушки озерной на водные группы приходится 27% пищевых объектов, на наземные – 73%.

В Самарской области доля водных форм составляет от 10,2% до 37,3% у озерной и от 19,1% до 67,5% у прудовой лягушек; а наземных от 62,7% до 89,8% у озерной и от 32,5% до 80,9% у прудовой лягушек (Файзулин и др., 2010; 2012).

Анализ ширины трофической ниши зеленых лягушек по индексу полидоминантности представлен на рис. 6.2.2.

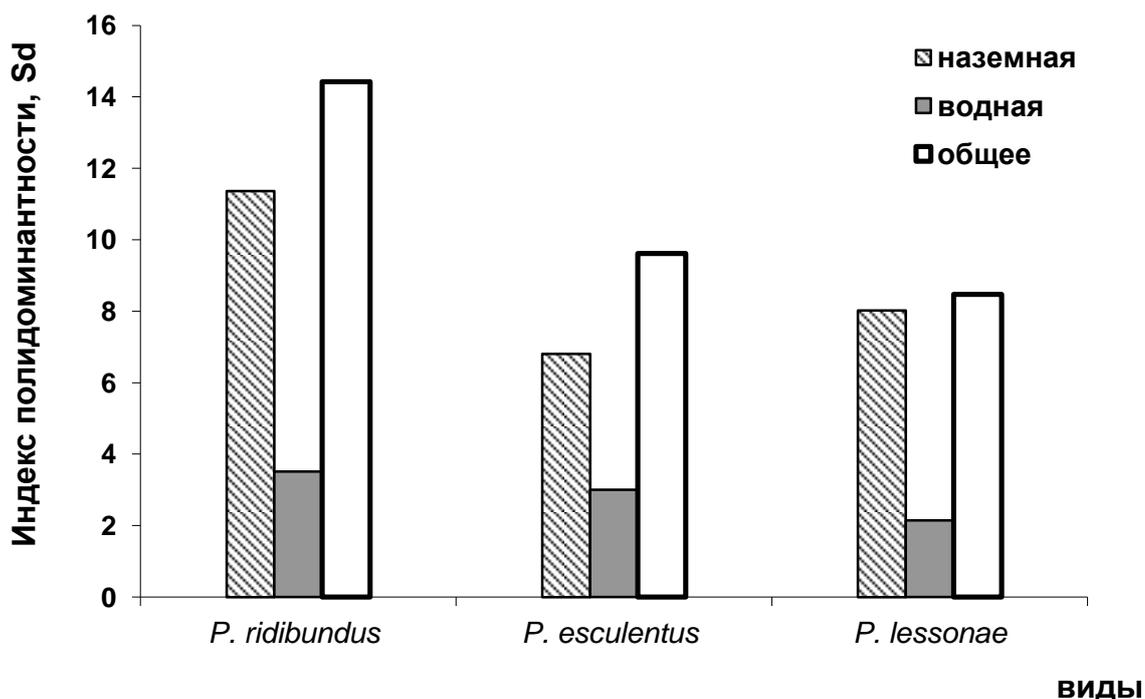


Рис. 6.2.2. Размер трофической ниши (Sd) по общей, наземной, водной части спектра питания зеленых лягушек в популяционной системе зеленых лягушек R-E-L-типа (биотоп 20, «Сускан»).

Оценка размеров трофической ниши показывает снижение данного параметра в ряду озерная лягушка – съедобная лягушка – прудовая лягушка (рис. 6.2.2). Следует отметить, что ширина ниши по водной части спектра питания выше у озерной и съедобной, относительно прудовой лягушек. Размер ниши по наземной части спектра питания выше у озерной, ниже у прудовой и съедобной лягушки.

Оценка степени перекрытия трофических ниш по индексу Мориситы, представлена на рис. 6.2.3.

Наибольшее сходство спектра питания выявлено между съедобной и озерной лягушками ($I=0,563$). Состав кормов прудовой лягушки сходен как со съедобной ($I=0,480$), так и с озерной лягушками ($I=0,476$). Следует отметить, что по водным объектам питания наибольшее сходство отмечается у съедобной лягушки с озерной ($I=0,549$), наименьшее – с прудовой ($I=0,043$) лягушками.

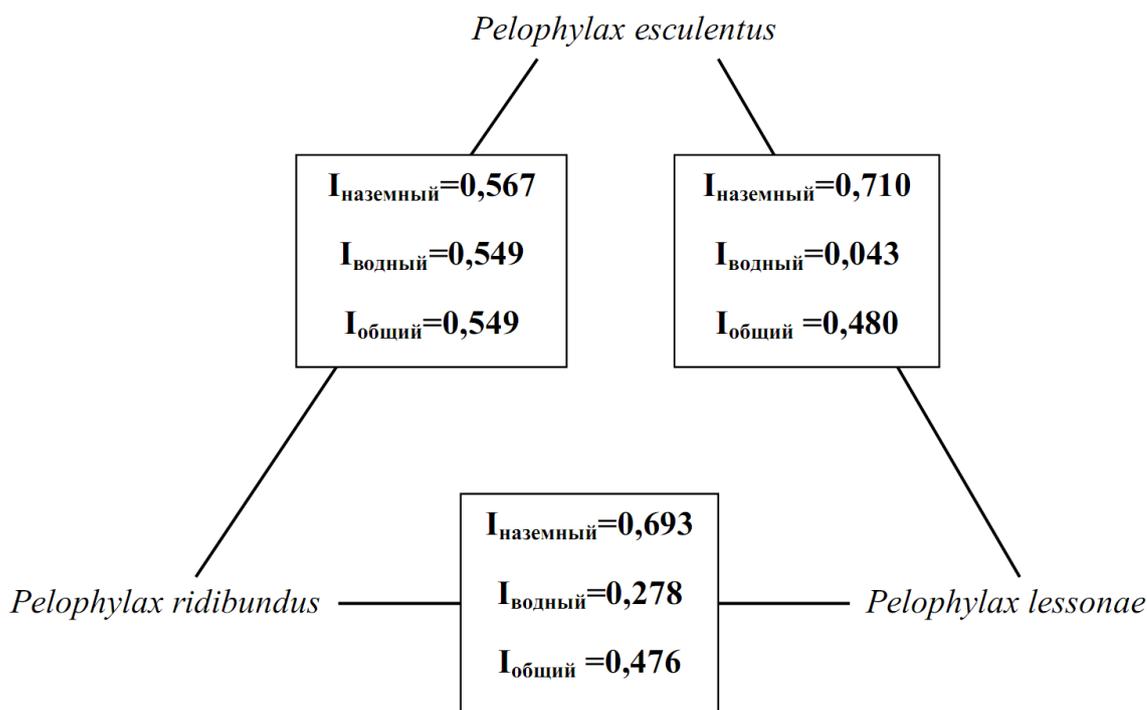


Рис. 6.2.3. Оценка перекрывания трофических ниш по индексу Мориситы (I) в популяционной системе зеленых лягушек R-E-L-типа (биотоп 20, «Сускан»).

Для наземных объектов питания отмечается наибольшее сходство между рационом съедобной и прудовой ($I=0,710$) лягушками, ниже – с озерной лягушкой ($I=0,567$). Между прудовой и озерной лягушками сходство выше по наземным объектам питания ($I=0,693$), в отличие от водных кормовых объектов ($I=0,278$).

Выявленные различия в таксономическом составе и расхождения в доле водных и наземных форм показали, что виды зеленых лягушек отличаются по стратегии пищедобывания и использовании трофической станции. При этом, несмотря на наличие единой кормовой базы и используемой трофической станции, рацион видов зеленых лягушек существенно отличается как по таксономическому составу, так и по соотношению в рационе наземных и водных экологических форм. Полученные нами результаты согласуются с опубликованными данными для Хоперского заповедника (Кулакова и др., 2009).

В Самарской области в национальном парке «Самарская Лука» в районе озерной лягушки преобладают представители Apidae, Formicidae, Carabidae, Curculionidae; в пос. Федоровка – Carabidae, Vuprestidae, Chrysomelidae (Файзулин и др., 2010). По литературным данным для отдельных популяций зеленых лягушек, в районе озерной лягушки преобладают Odonata, Lepidoptera в Московской области (Kuzmin et. al., 1996); Oligochaeta, Coleoptera, Diptera в Мордовии (Астрадамов, 1975); Mollusca, Orthoptera, Diptera, imago в Литве (Gaizauskiene, 1971).

У прудовой лягушки преобладают в рационе: в Литве – Odonata, imago, Hemiptera, Diptera, imago, Chrysomelidae, imago (Петрусенко и др., 1986); в Закарпатье (Украина) – Formicoidea, Hymenoptera, Diptera, imago (Щербак, Щербань, 1980); в Черновицкой области (Украина) – Mollusca, Crustacea, Diptera, imago, Pisces, Anura (Никитенко, 1959); в Харьковской области (Украина) – Diptera, imago, Arachnoidea, Odonata, larvae (Медведев, 1974); в Ярославской области – Hemiptera, Formicoidea, Arachnoidea, Diptera (Калецкая, 1953); в Мордовии – Odonata, larvae, Hirudinea, Mollusca, Diptera, imago, а также Coleoptera, (Астрадамов, 1973). В ближайших к району исследований популяциях прудовой лягушки Жигулевского заповедника доминировали Trichoptera, Chrysomelidae и Vespidae; в промзоне г. Тольятти – Dytiscidae; в Васильевских озерах – Chrysomelidae и Gerridae в с. Васильевка, а также Chrysomelidae и Diptera, imago (Файзулин и др., 2012). В составе кормов съедобной лягушки – Hemiptera, Chrysomelidae, Hymenoptera, Chironomidae (Петрусенко и др., 1986).

В целом, трофические связи съедобной лягушки также характеризуются промежуточным характером – относительно озерной и прудовой лягушек, что связано, с гибридным происхождением данного вида (Берг, 1976). Причем, в наземной стадии рацион съедобной лягушки, более сходен с прудовой лягушкой, а в водной стадии – с озерной лягушкой.

По нашему мнению, данные особенности экологии пищедобывания съедобной лягушки – тесная связь с наземной трофической стадией –

возможно, является одним из факторов, ограничивающих обитание данного вида на антропогенно трансформированных территориях, в условиях урбоценозов Самарской области и периферии ареала.

6.3. Гельминты

В составе гельминтов амфибий района исследования – зеленой жабы, прудовой и озерной лягушки – отмечены: Monogenea (1 вид) – *Polystoma integerrimum* (Fröhlich, 1798), Cestoda (1 вид) – *Nematotaenia dispar* (Goeze, 1782); Acanthocephala (1 вид) – *Acanthocephalus falcatus* (Fröhlich, 1788). Trematoda представлены 18 видами (включая 12 видов на личиночных стадиях): *Gorgodera asiatica* Pigulevsky, 1945, *Gorgodera pagenstecheri* Sinitzin, 1905, *Gorgodera varsoviensis* Sinitzin, 1905, *Gorgoderina vitelliloba* (Olsson, 1876), *Halipegus ovocaudatus* (Vulpian, 1859), *Pneumonoeces variegatus* (Rudolphi, 1819), larvae, *Pneumonoeces asper* (Looss, 1899), *Skrjabinoeces similis* (Looss, 1899), *Strigea sphaerula* (Rudolphi, 1803) Szidat, 1928, mtc., *Skrjabinoeces breviansa* Sudarikov, 1950, *Brandesia turgida* (Brandes, 1888), *Prosotocus confusus* (Looss, 1894), *Pleurogenes claviger* (Rudolphi, 1819), *Opisthioglyphe ranae* (Fröhlich, 1791) Looss, 1899, mtc., *Pleurogenoides medians* (Olsson, 1876), *Diplodiscus subclavatus* (Pallas, 1760), *Paralepoderma cloacicola* (Lühe, 1909), mtc., *Astiotrema monticelli* Stossich, 1904, mtc., *Encyclometra colubrimurorum* (Rudolphi, 1819), mtc., *Strigea strigis* (Schrank, 1788), mtc., *Strigea sphaerula* (Rudolphi, 1803), mtc., *Strigea falconis* Szidat, 1928, mtc., *S.* sp., mtc., *Codonocephalus urnigerus* (Rudolphi, 1819), mtc. *Tylodelphys excavata* (Rudolphi, 1803), mtc., *Neodiplostomum spathoides* Dubois, 1937, mtc., *Pharyngostomum cordatum* (Diesing, 1850), mtc., *Alaria alata* (Goeze, 1782), msc. Нематоды представлены 7 видами: *Rhabdias bufonis* (Schrank, 1788), *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782), *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845); *Cosmocerca commutata* (Diesing, 1851), ad., lrv., *Strongyloides spiralis* Grabda-

Kazubaska, 1978, *Neoxysomatium brevicaudatum* (Zeder, 1800), *Icosiella neglecta* (Diesing, 1851).

Зеленая жаба. Всего у зеленой жабы в пяти биотопах зарегистрировано 13 видов гельминтов, относящихся к пяти таксономическим группам: Monogenea (1 вид) – *P. integerrimum* (Fröhlich, 1798); Cestoda (1 вид) – *N. dispar* (Goeze, 1782), Trematoda (6 видов) – *P. variegatus* (Rudolphi, 1819), *O. ranae* (Frolich, 1791) Looss, 1899, mtc., *P. cloacicola* (Luhe, 1909), Dollfus, 1950, mtc., *P. claviger* (Rudolphi, 1819) Looss, 1896, *P. medians* (Olsson, 1876) Travassos, 1921, *S. sphaerula* (Rudolphi, 1803) Szidat, 1928, mtc.; Nematoda (4 вида) – *R. bufonis* (Schrank, 1788), *O. filiformis* (Goeze, 1782), *C. commutata* (Diesing, 1851), ad., lrv., *C. ornata* (Dujardin, 1845); Acanthocephala (1 вид) – *A. falcatus* (Frolich, 1788).

Распределение видов гельминтов зеленой жабы по исследованным биотопам представлено в таблице 8 Приложения.

Проведен анализ состава гельминтов и зараженности ими амфибий в урбоценозах Самарской области. Проведенные исследования показали, что городские популяции зеленых жаб в биотопах «промзона» (биотоп 2), «многоэтажная застройка» (биотоп 6) и «зеленая зона» (биотоп 5), а также выборка «контроль-1» (биотоп 38) обладают относительно сходным количественным и качественным составом гельминтов (3-5 видов) в отличие от особей из природной (биотоп 37) популяции в биотопе «контроль-2» (13 видов) (таблица 6 Приложение). При этом 3 вида геонематод – *Rh. bufonis*, *O. filiformis* и *C. commutata* – являются общими для всех местообитаний данного хозяина и еще 1 вид (*C. ornate*) – не зарегистрирован в урбоценозах.

В целом отмечается упрощение состава фауны гельминтов у зеленой жабы в урбоценозах как по количественным (рис. 6.3.1), так и по качественным (рис. 6.3.2) параметрам. При этом, судя по нашим данным и публикациям И.В. Чихляева (2004, 2016), самое полное по таксономическому составу сообщество гельминтов зеленой жабы, отмечено в наиболее удаленном от урбоценозов биотопе.

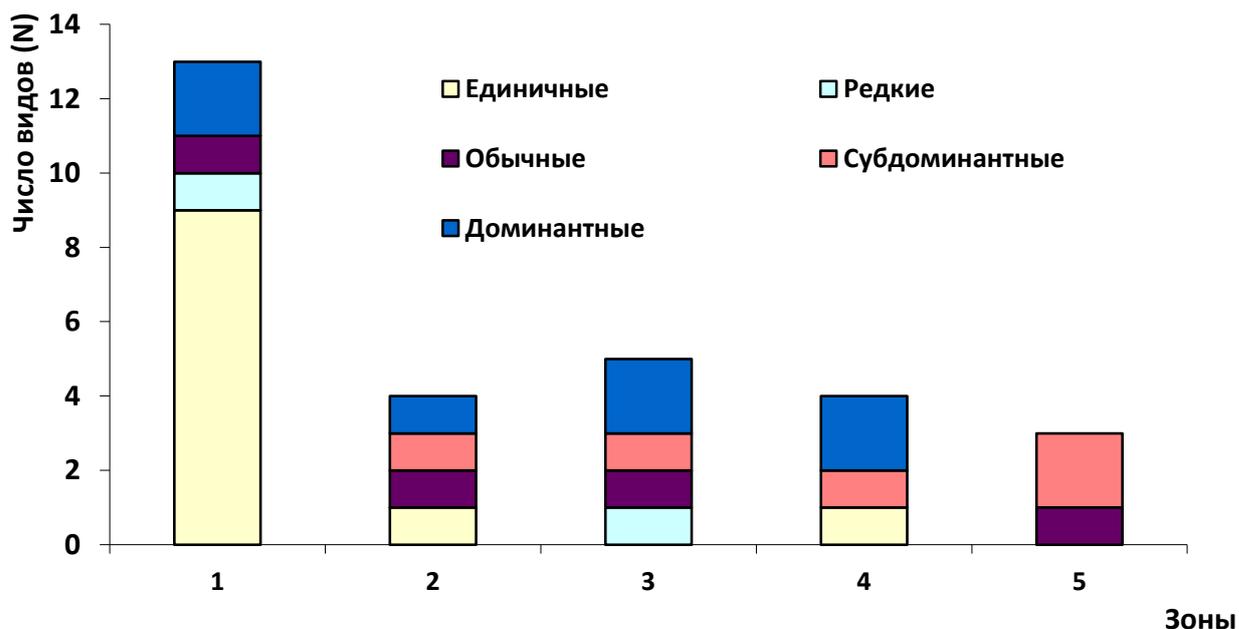


Рис. 6.3.1. Структура сообщества гельминтов зеленой жабы *B. viridis* в градиенте урбанизации района исследования. Обозначения: 1. Контроль-1 (биотоп 37, «Октябрьский»), 2. Контроль-2 (биотоп 38, «Ендурайкино»), 3. Зеленая зона (биотоп 5, «Парк Победы»), 4. Многоэтажная (биотоп 6, «Детский парк»), 5. Промзона (биотоп 2, «Трехозерные»).

Крайне редкую группу гельминтов зеленой жабы представляют личиночные стадии 3 видов трематод (аллогенные биогельминты): *O. ranae*, mtc., *P. cloacicola*, mtc. и *S. sphaerula*, mtc. Единичные находки метацеркарий этих видов были сделаны в мускулатуре горла и языка, что указывает на пероральный способ инвазии ими; с другой стороны, вероятно поступление через резервуарных хозяев. Окончательными их хозяевами служат зеленые лягушки (Добровольский, 1965), ужи (Добровольский, 1969) и врановые птицы (Судариков, 1960) соответственно.

Слабая зараженность личинками гельминтов, вероятно, объясняется физиологическими особенностями хозяина (Шевченко, 1965). Автогенные геогельминты представлены нематодами типичной для зеленой жабы группы паразитов, зараженность которыми стабильно высока (Рыжиков и др., 1980).

Инвазия ими происходит прямым способом и носит случайный характер. Так, видом *Rh. bufonis* амфибии заражаются в результате перкутанного проникновения из почвы инвазионных личинок, мигрирующих затем с лимфо- и кровотоком в легкие хозяина (Hartwich, 1975), либо через резервуарных хозяев – олигохет, моллюсков (Савинов, 1963). Характерным признаком гельминтоценоза зелёной жабы является наличие узко специфичного паразита – геонематоды *S. commutate*.

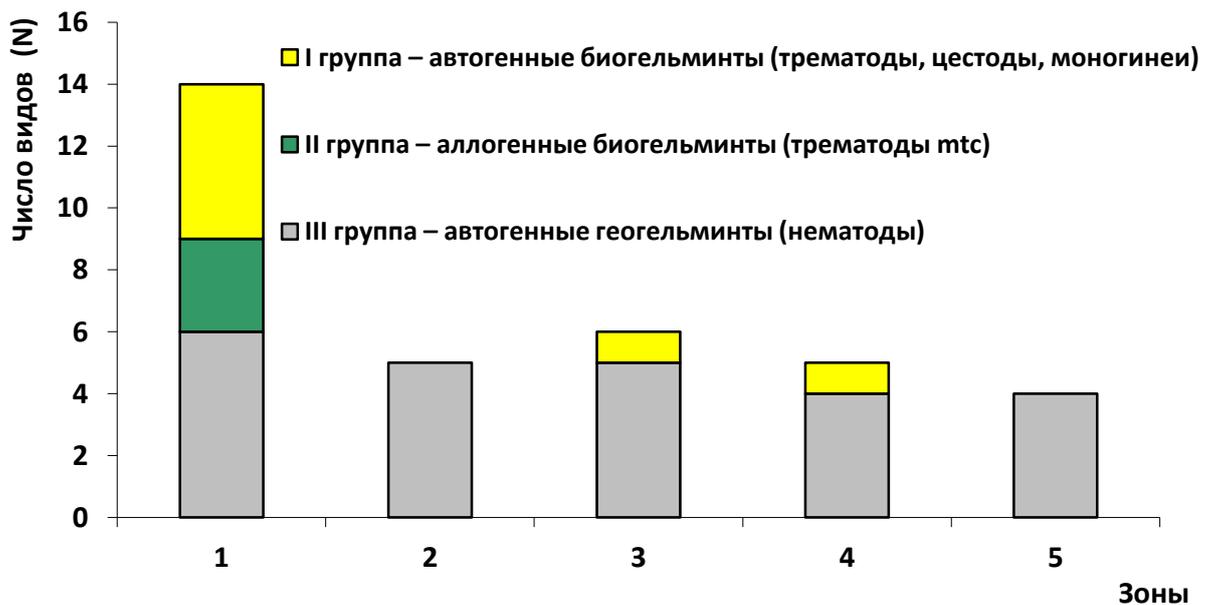


Рис. 6.3.2. Экологические группы гельминтов зеленой жабы *B. viridis* в градиенте урбанизации г. Тольятти и г. Самары. Обозначения (см. рис. 6.3.1).

Автогенные биогельминты – циркулирующие по трофическим связям взрослые стадии (мариты) трематод, цестоды, скребни (автогенные биогельминты) плоские черви (автогенные биогельминты) – принадлежат к категории редких или случайных паразитов зеленой жабы и, как правило, известны по единичным находкам (Рыжиков и др., 1980). Это подтверждается полученными для региона сведениями, согласно которым трематоды, моногенеи и цестоды регистрируются у жаб в Самарской области с низкими значениями экстенсивности инвазии ($ЭИ < 10.00\%$) и индекса обилия ($ИО < 1$ экз.), а большинство находок их видов относится к природной популяции хозяина из биотопа «Контроль-1» (биотоп 38; таблица 8

Приложения). Половозрелые стадии (мариты) трематод представлены 3 видами, из которых *P. variegatus* локализуется в легких, а *P. claviger* и *P. medians* – в кишечнике. Заражение гельминтами этой группы связано с питанием водными беспозвоночными в качестве дополнительных хозяев: личинки двукрылых (Скрябин, Антипин, 1962; Thiel, 1930) для *P. variegatus*; для *P. claviger* и *P. medians* – жуки, равноногие ракообразные и бокоплавывы (Комаров, 1968).

Моногенея *P. integerrimum* заражает зеленую жабу только на личиночной стадии в воде, когда вышедшие из яиц свободноплавающие личинки поселяются на жабрах хозяина, превращаясь в гиродактилоидную или «жаберную» форму, вновь продуцирующую яйца. Заражение паразитами кишечника – цестодой *N. dispar* и скребнем *A. falcatus* – отражает наземный образ жизни хозяина и обусловлено потреблением почвенных беспозвоночных. Для первого вида таковыми являются не установленные пока виды насекомых (Юмагулова, 1998; 1999б; 2000); для второго – мокрицы *Ligidium hypnorum* (Вакаренко, Лисицына, 20001).

Аллогенные биогельминты для зеленой жабы – крайне редкая группа гельминтов. В частности, они представлены 3 видами трематод, паразитирующими на личиночных стадиях (метацеркариями): *O. ranae*, mtc., *P. cloacicola*, mtc. и *S. sphaerula*, mtc. Окончательными их хозяевами служат зеленые лягушки (Добровольский, 1965), ужи (Добровольский, 1969) и врановые птицы (Судариков, 1960), соответственно.

Следует также отметить, что цестодой *N. dispar* заражены особи, по имеющимся данным принадлежащие к «восточной» форме зеленой жабы, что согласуется с опубликованными данными (Yildirimhan , 1999; Vashetko, Siddikov, 1999; Yildirimhan et al., 2005; Saeed et al., 2007; Чихляев, Файзулин, 2010).

По полученным нами данным в популяциях зеленой жабы с ростом степени влияния урбанизации (разноуровневой застройки) на биотоп отмечается: 1) снижение видового разнообразия гельминтов за счет

выпадение редких и единичных видов (в первую очередь, биогельминтов), что повышает долю фоновых видов; 2) уменьшение величины инвазии многими видами гельминтов, что выражается в переходе доминантных видов паразитов в категорию субдоминантных и обычных; 3) увеличение доли (не числа) фоновых видов геогельминтов; 4) изменение структуры сообщества гельминтов в сторону упрощения. Последняя закономерность прослеживается по данным, представленным на рис. 6.3.1. Качественный анализ сообществ гельминтов выявил высокое разнообразие по таксономическому составу гельминтов только в условиях наиболее удаленной контрольной популяции, в зоне промышленной застройки, а также контроля (биотоп 38).

Прудовая лягушка. Всего у прудовой лягушки *P. lessonae* отмечено 28 видов гельминтов (таблица 9 Приложения). Из них преобладают трематоды (24 вида): *G. pagenstecheri*, *G. varsoviensis*, *H. ovocaudatus*, *P. variegatus*, *P. asper*, *S. similis*, *S. breviansa*, *B. turgida*, *P. confusus*, *P. claviger*, *O. ranae*, *P. medians*, *D. subclavatus*, *O. ranae*, mtc., *P. cloacicola*, mtc., *E. colubrimurorum*, mtc., *S. strigis*, mtc., *S. sphaerula*, mtc., *S. sp.*, mtc., *C. urnigerus*, mtc., *T. excavata*, mtc., *N. spathoides*, mtc., *Ph. cordatum*, mtc., *A. alata*, msc. и 4 вида нематод *Rh. bufonis*, *O. filiformis*, *C. ornata*, *I. neglecta*.

В составе фауны гельминтов прудовой лягушки доминируют трематоды, представленные взрослыми и личиночными формами. Это обусловлено водным образом жизни хозяина и его широким спектром питания. Однако, зараженность многими из них не превышает 40%, что, видимо, связано с узкой биотопической специализацией амфибии, населяющей лесные водоемы. Наиболее часто из них встречаются трематоды *D. subclavatus* (E=64,71%, биотоп 45), *P. variegatus* (E=95,00%, биотоп 31), *P. medians* (E=52,63%, биотоп 12), *O. ranae*, ad. (E=78,95%, биотоп 12), E=12,50%, биотоп 32). Ниже инвазия метацеркариями *S. strigis*, mtc (E=36,84%, биотоп 12).

Сильная степень инвазии *A. alata*, msc. свидетельствует о широком участии прудовой лягушки в жизненных циклах паразитов рептилий и млекопитающих. Но данный вид патогенного для человека гельминта отмечен только в зеленой зоне (биотоп 16) и контрольном участке (биотоп 20). Также большинство трематод, паразитирующих на стадии метацеркария – *S. strigis*, msc., отмечены в зоне контроля (биотоп 45) и малоэтажной застройки (биотоп 12). Следует отметить, что, несмотря на отсутствие антропогенной нагрузки, в Жигулевском заповеднике у прудовой лягушки отмечены лишь единичные метацеркарии трематод, что может быть связано как с обитанием популяций данного вида на границе ареала (Кузьмин, 1999; 2012), так и с изоляцией данных водоемов от поймы Волги массивом Жигулевских гор.

Структура сообщества гельминтов прудовой лягушки в градиенте урбанизации по степени доминирования и экологическим группам представлена на рис. 6.3.3 и 6.3.4.

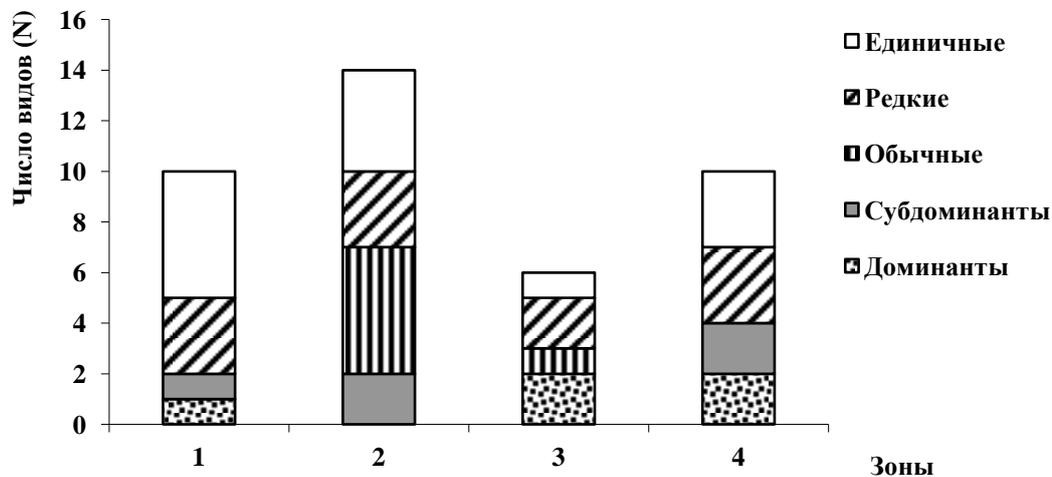


Рис. 6.3.3. Структура сообщества гельминтов прудовой лягушки *P. lessonae* в градиенте урбанизации в районе исследования. Обозначение: 1. Контроль (биотоп 20, «Сускан»), 2. Зеленая зона (биотоп 16, «Мехзавод»), 3. Малоэтажная застройка (биотоп 17, «Сорокины Хутора»), 4. Промзона (биотоп 2, «Трехозерные»).

Полученные результаты (рис. 6.3.3) показали, что в условиях низкой антропогенной трансформации местообитаний у прудовой лягушки преобладают единичные и редкие виды гельминтов с экстенсивностью заражения менее 30 % (8 из 10 видов). При этом в промышленной зоне возрастает доля доминантов и субдоминантов с экстенсивностью инвазии выше 50 % (4 из 10 видов).

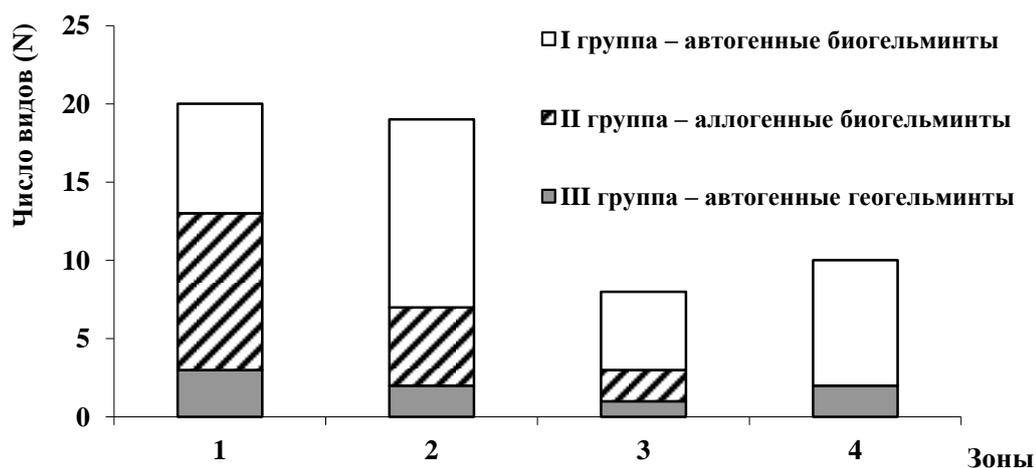


Рис. 6.3.4. Экологические группы гельминтов прудовой лягушки *R. lessonae* в градиенте урбанизации в районе исследования. Обозначения (см. рис. 6.3.3).

Анализ качественного состава гельминтов (рис. 6.3.4) показал, что доля аллогенных видов снижается с возрастанием степени антропогенной трансформации местообитаний от 10 в условиях контроля до 5 в зеленой зоне и 2 – в малоэтажной застройке. При этом по числу видов преобладают автогенные биогельминты, поступающие через объекты питания. Наименьшее число автогенных геогельминтов – нематод – представлено в зоне малоэтажной застройки, где прибрежная часть наиболее освоена человеком.

Озерная лягушка. В результате проведения исследования в районе городов Тольятти и Самары обнаружено 19 видов гельминтов.

Видовой состав гельминтов озерной лягушки г. Самары включает 13 видов Trematoda (таблица 10 Приложения): *G. pagenstecheri* Sinitzin, 1905, *G. vitelliloba* (Olsson, 1876), *O. ranae* (Froelich, 1791), *O. ranae*, larvae (Froelich, 1791), *P. variegatus* (Rudolphi, 1819), *P. variegatus* (Rudolphi, 1819), larvae, *S. similis* (Looss, 1899), *S. breviansa* Sudarikov, 1950, *B. turgida* (Brandes, 1888), *P. confusus* (Looss, 1894), *P. claviger* (Rudolphi, 1819), *P. medians* (Olsson, 1876), *D. subclavatus* (Pallas, 1760). Из них 2 вида на стадии метацеркарий: *S. falconis* Szidat, 1928, mtc, *C. urnigerus* (Rudolphi, 1819), mtc.

Кроме того, обнаружено 3 вида Nematoda: *O. filiformis* (Goeze, 1782), *C. ornata* (Dujardin, 1845), *I. neglecta* (Diesing, 1851). В районе Федоровских лугов (окрестности г. Тольятти) нематода *I. neglecta* отмечается впервые после проведенных ранее с 2005 по 2010 гг. гельминтологических исследований (таблица 10 Приложения) (Чихляев, 2007; Файзулин и др., 2013). Ранее *I. neglecta* была отмечена только в оз. Лесном (Чихляев, 2007; Чихляев и др., 2009) с низким уровнем экстенсивности инвазии ($E=0,94\%$) у озерной лягушки (И.В. Чихляев, личное сообщение; Файзулин и др., 2013). В период исследования нами не обнаружены 8 видов гельминтов, отмеченных при проведении гельминтологических исследований зеленых лягушек с 2005 по 2011 гг. в черте г. Тольятти и на сопредельных территориях (Чихляев, 2007; Чихляев и др., 2009а,б; Файзулин и др., 2013; Чихляев, Файзулин, 2016). В том числе не обнаружены трематоды *S. breviansa* Sudarikov, 1950, *B. turgida* (Brandes, 1888), *P. cloacicola* (Luhe, 1909), mtc., *E. colubrimurorum* (Rudolphi, 1819), mtc., *P. cordatum* (Diesing, 1850), mtc., *C. urnigerus* (Rudolphi, 1819), mtc., *S. spiralis* Grabda-Kazubska, 1978, *N. brevicaudatum* (Zeder, 1800). Разнообразие состава гельминтов озерной лягушки на контрольных участках на порядок больше и достигает 41 вида (таблица 11 Приложения).

Видовой состав и показатели зараженности гельминтами озерной лягушки в выделенных по степени урбанизации биотопах г. Тольятти представлен в таблице 12 Приложения. Данные таблицы 12 Приложения

показывают, что с градиентом урбанизации увеличивается число видов нематод (от 1-2 видов до 4), доля трематод возрастает от участка с малоэтажной застройкой (биотоп 3) к контролю у половозрелых гельминтов (от 7 до 11), несколько ниже она у личиночных форм (от 4 до 3). Обедненный состав гельминтов – 1 вид трематод и 3 вида нематод – отмечен в условиях зеленой зоны, пруда городского лесопарка г. Тольятти (биотоп 14).

Характеристика гельминтов по степени доминирования видов для района г. Тольятти представлена на рис. 6.3.5, а анализ сообщества гельминтов озерной лягушки – на рис. 6.3.6.

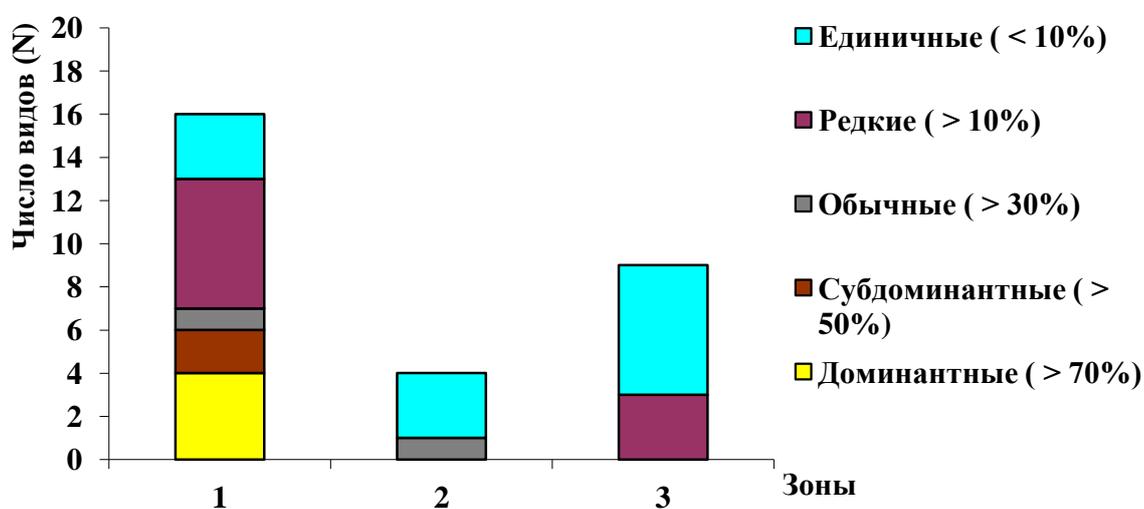


Рис. 6.3.5. Структура сообщества гельминтов озерной лягушки *P. rirdibundus* по степени доминирования в градиенте урбанизации г. Тольятти. Обозначение: 1. Контроль (биотоп 8, «Пискалы»); 2. Зеленая зона (биотоп 14, «Банькино»); 3. Малоэтажная (биотоп 3, «Федоровка»).

При этом ранее (в 2005 – 2010 гг.) отмечено 18 видов (Чихляев, 2010; Файзулин и др., 2013) в основном единично встречающихся ($E < 10\%$) трематод (*G. asiatica*, *G. pagenstecheri*, *G. varsoviensis*, *G. vitelliloba*, *S. similis*, *S. breviansa*, *O. ranae*, ad., *P. asper*, *P. cloacicola*, mtc., *S. strigis*, mtc., *P. variegates*) и нематод (*N. brevicaudatum*, *C. ornata*). (Файзулин и др., 2013). Нами обнаружены редкие и обычные виды трематод, отмеченные ранее для

озерной лягушки (Файзулин и др., 2013): *P. claviger* (E=17,84 %), *P. confuses* (E=27,70 %) и *P. medians* (E=35,68 %), соответственно.

Следует отметить, что за прошедшие 5-8 лет значительно увеличилась экстенсивность инвазии озерной лягушки нематодой *I. neglecta* от 0,94 % (Файзулин и др., 2013) до 35,29 % (таблица 12 Приложения).

В условиях контроля структура сообщества гельминтов имеет более сложную структуру в отличие от малоэтажной зоны, где отмечены только единичные и редкие виды, а также зеленой зоны, включающей только обычные и единичные виды гельминтов (рис. 6.3.5).

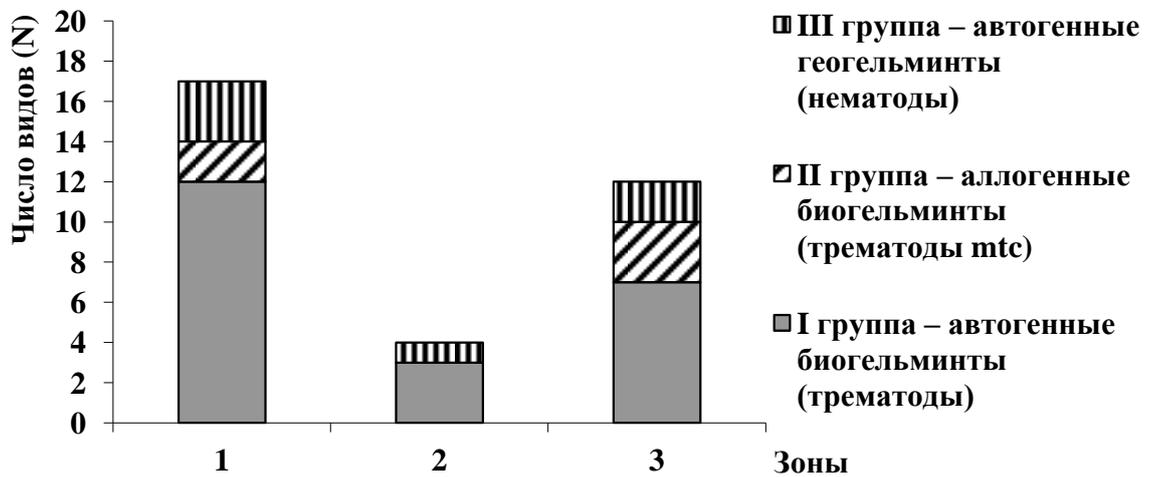


Рис. 6.3.6. Экологические группы гельминтов озерной лягушки *P. rirdibundus* в градиенте урбанизации г. Тольятти. Обозначения (см. рис. 6.3.5).

На рис. 6.3.6 представлен экологический анализ сообщества гельминтов озерной лягушки. Наиболее упрощенный состав отмечен в зеленой зоне. Сходные по составу экологических групп сообщества регистрировались в условиях малоэтажной застройки и контроля. Больше видовое разнообразие отмечено в группе автогенных биогельминтов в условиях низкой антропогенной трансформации местообитания земноводных.

Видовой состав гельминтов озерной лягушки г. Самары (таблица 13 Приложения) включает 13 видов трематод (*G. pagenstecheri*, *G. vitelliloba*, *O. ranae*, *O. ranae*, larvae, *P. variegatus*, *P. variegatus*, mtc., *S. similis*, *S. breviansa*, *B. turgida*, *P. confusus*, *P. claviger*, *P. medians*, *D. subclavatus*), из них 2 вида на стадии метацеркарий (*S. falconis*, mtc, *C. urnigerus*, mtc.) и 3 вида нематод (*O. filiformis*, *C. ornata*, *I. neglecta*).

У других видов амфибий в районе г. Самары зараженность гельминтами изучена только у прудовой лягушки (Чихляев, 2009; Файзулин и др., 2013). Отмечено 15 видов (Чихляев, 2009), в том числе не обнаруженные нами гельминты на личиночных стадиях: *P. cloacicola*, mtc, *N. spathoides*, mtc., *P. cordatum*, mtc., *A. alata*, mes., *Strigea* sp., mtc.. В условиях контрольной популяции (Мордово, биотоп 19) состав фауны гельминтов включает по данным 1997 – 2000 гг. 34 вида паразитов (Чихляев, Кириллов, 2011; Файзулин и др., 2013).

В целом для г. Самары, отмечается снижение числа видов (14 → 13 → 8) для половозрелых стадий трематод при возрастании степени урбанизации местообитаний популяций хозяина – озерной лягушки (таблица 13 Приложения). Структура сообщества гельминтов озерной лягушки в районе г. Самары по степени доминирования и экологическим группам, представлена на рис. 6.3.7 и рис. 6.3.8.

Как видно из графика, в условиях урбанизации местообитаний амфибий сообщество их гельминтов имеет упрощенную структуру в отличие от зеленой зоны и контроля.

Экологический анализ сообщества гельминтов представлен на рис. 6.3.8. Как видно из графика, в районе исследования во всех биотопах представлены все экологические группы паразитов, что говорит о стабилизации трофических связей и низком прессе хищников как в условиях антропопрессии, так и в условиях контроля.

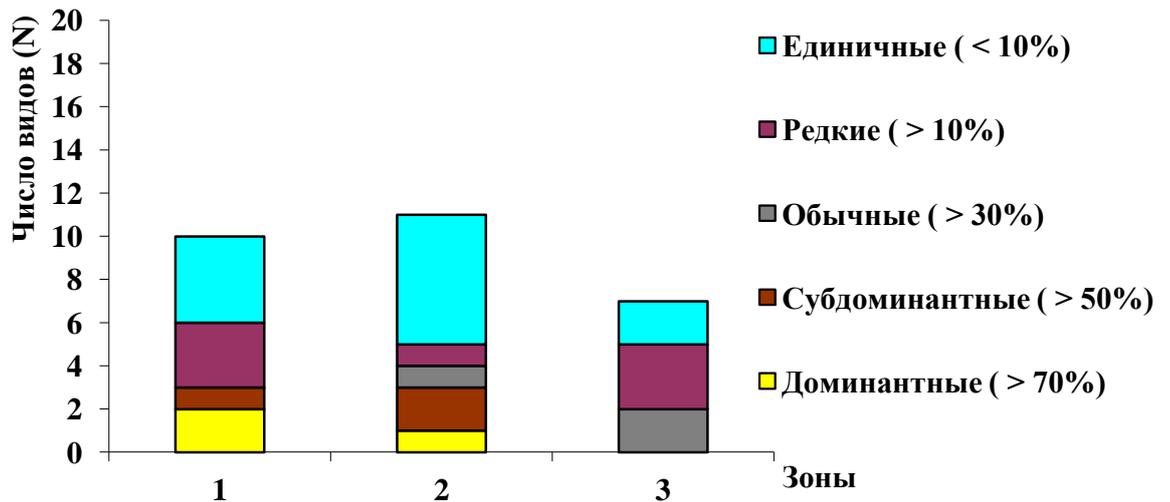


Рис. 6.3.7. Структура сообщества гельминтов озерной лягушки *P. rirdibundus* по степени доминирования в градиенте урбанизации г. Самара. Обозначение: 1. Контроль (биотоп 19, «Мордово»); 2. Зеленая зона (биотоп 13, «Ботсад»); 3. Малоэтажная (биотоп 7, «Бронный»).

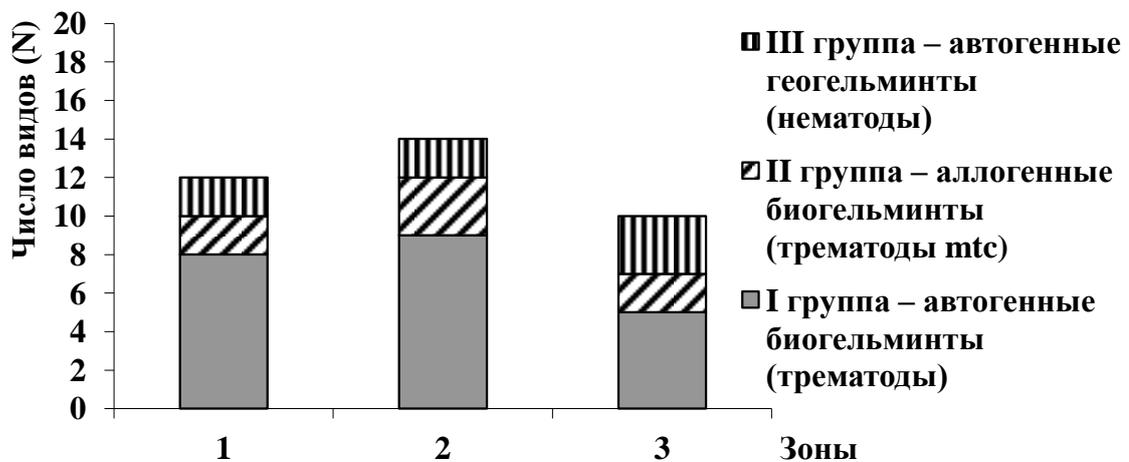


Рис. 6.3.8. Экологические группы гельминтов озерной лягушки *P. rirdibundus* в градиенте урбанизации г. Самары. Обозначения (см. рис. 6.3.7).

Статистически значимые различия по экстенсивности инвазии озерной лягушки выявлены для 3 видов гельминтов. Зараженность трематодами *P. claviger* ($p < 0,01$; $t_d = 5,35$), *P. confusus* ($p < 0,01$; $t_d = 2,94$) статистически значимо выше в биотопе «Федоровка», а нематоды *I. neglecta* ($p < 0,05$; $t_d = 2,07$) в биотопе «Банькино». По нашим данным отмечается снижение

экстенсивности инвазии амфибий трематодами *P. claviger*, *P. medians*, *P. confusus*, при этом высоки показатели инвазии нематодой *I. neglecta*.

В контроле отмечено 6 видов трематод на стадии метацеркарий (*O. ranae*, mtc., *P. cloacicola*, mtc., *S. strigis*, mtc., *N. spathoides*, mtc., *P. cordatum*, mtc., *C. urnigerus*, mtc.) в отличие от популяций из зоны малоэтажной застройки, где зарегистрировано 2 вида трематод (*O. ranae*, mtc., *S. falconis*, mtc.) и лесопарка, где личиночные стадии гельминтов не обнаружены.

Причины столь резких отличий в структуре сообществ гельминтов озерной лягушки и величине показателей инвазии в исследуемых популяциях озерной лягушки заключаются не столько в особенностях того или иного биотопа, сколько в разной степени антропопрессии на каждый из них. Так, в отличие от водоемов на Федоровских лугах, испытывающих интенсивную сельскохозяйственную нагрузку; отстойник Центрального района (г. Тольятти) подвержен загрязнению ливневыми стоками с автомагистралей города, сильному замусориванию и рекреационной нагрузке. Возрастающая рекреационная нагрузка, неблагоприятно отражаясь на концентрации окончательных хозяев паразитов (рептилий, птиц, млекопитающих) и плотности популяций самих земноводных, способствует спаду зараженности последних личиночными формами гельминтов и разрыву их жизненного цикла.

Однако уже на этом этапе исследования выявляется ряд негативных тенденций параметров гельминтофауны амфибий. Согласно полученным данным, в популяциях озерной лягушки района исследования с ростом степени антропогенной нагрузки на биотоп отмечается: 1) уменьшение величины инвазии амфибий многими видами гельминтов; 2) снижение в целом видового разнообразия гельминтов; 3) уменьшение количества фоновых видов гельминтов; 4) изменение структуры сообщества гельминтов в сторону упрощения.

6.4. Хищники

В составе потребителей земноводных в районе исследования отмечено 42 вида позвоночных животных в условиях контроля – рыбы, амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие (таблица 14 Приложения).

Потребляют земноводных следующие группы животных:

- рыбы (5 видов): головешка ротан *Perccottus glenii* Dybowski, 1877, щука *Esox lucius* Linnaeus, 1758, окунь *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758, сом *Silurus glanis* Linnaeus, 1758, судак *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758);

- хищники – амфибии (2 вида): озерная лягушка *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), прудовая лягушка *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882);

- рептилии-батрахофаги (4 вида): обыкновенный уж *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), водяной уж *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768), обыкновенная гадюка *Vipera berus* (Linnaeus, 1758), степная гадюка *Vipera renardi* (Cristoph, 1861);

- млекопитающие-батрахофаги (10 видов): серая крыса *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769, лесная куница *Martes martes* (Linnaeus, 1758), барсук *Meles meles* Linnaeus, 1758, хорь степной *Mustela eversmanni* Lesson, 1827, норка американская *Neovison vison* Schreber, 1777, выдра *Lutra lutra* Linnaeus, 1758, лисица обыкновенная *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758), корсак *Vulpes corsac* (Linnaeus, 1768), кабан *Sus scrofa* Linnaeus, 1758.

Наибольшая по числу видов группа хищников – птицы (21 вид): серая цапля *Ardea cinerea* Linnaeus, 1758, выпь большая *Botaurus stellaris* (Linnaeus, 1758), камышница *Gallinula chloropus* (Linnaeus, 1758), кряква *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758, лунь болотный *Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758), орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758), черный коршун *Milvus migrans* (Boddaert, 1783), ястреб-тетеревятник *Accipiter gentilis* (Linnaeus, 1758), орел могильник *Aquila heliaca* (Savigny, 1809), чайка речная *Chroicocephalus ridibundus* (Linnaeus, 1766), чайка серебристая *Larus*

argentatus Pontoppidan, 1763, журавль-красавка *Anthropoides virgo* (Linnaeus, 1758), филин *Bubo bubo* Linnaeus, 1758, сова болотная *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763), сова ушастая *Asio otus* Linnaeus, 1758, длиннохвостая неясыть *Strix uralensis* (Pallas, 1771), серая неясыть *Strix aluco* (Linnaeus, 1758), зимородок *Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758), сизоворонка *Coracias garrulus* Linnaeus, 1758, сорокопут-жулан *Lanius collurio garrulus* Linnaeus, 1758, серая ворона *Corvus cornix* Linnaeus, 1758.

Распределение групп потребителей амфибий представлено на рис. 6.4.1 по зонам урбоценозов и в таблице 12 Приложения – по биотопам.

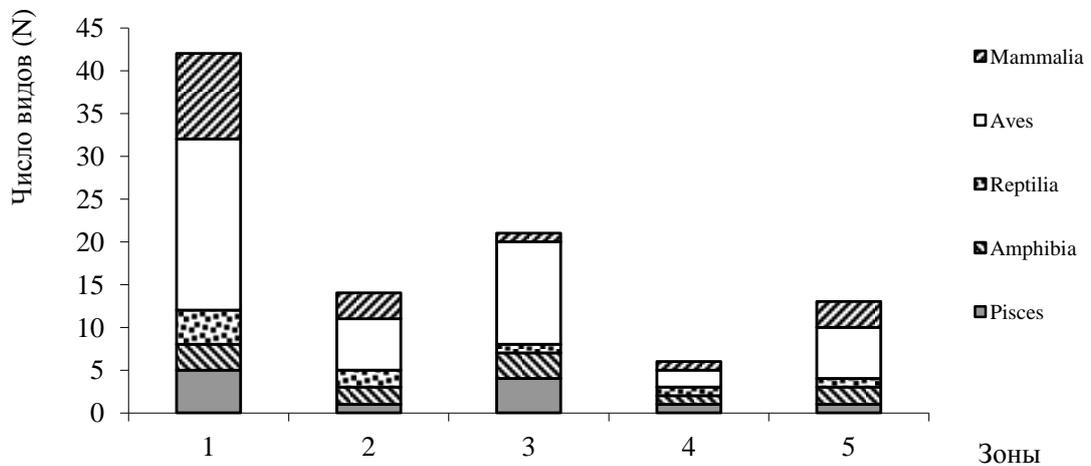


Рис. 6.4.1. Состав потребителей земноводных в выделенных по степени урбанизации зонах в районе исследования. Обозначения: 1. Контроль, 2. Зеленая зона, 3. Малоэтажная застройка, 4. Многоэтажная застройка, 5. Промышленная застройка.

В зоне промышленной застройки отмечено 13 видов потребителей амфибий, в том числе 6 видов птиц, 3 вида млекопитающих, 2 вида амфибий и по 1 виду рыб и рептилий. Для зоны многоэтажной застройки отмечено наименьшее число хищников – 6 видов, только 2 вида птиц и по 1 виду рыб, амфибий, рептилий и млекопитающих. В условиях малоэтажной застройки – 21 вид потребителей земноводных, из них преобладают птицы (12 видов), меньше хищников из других групп (по 1 виду): рыб, рептилий и

млекопитающих. В условиях зеленой зоны обнаружено 14 видов хищников, потребляющих земноводных, из них преобладают птицы (6 видов), меньше видов-потребителей рыб (1 вид).

Судя по перечню видов (таблица 12 Приложения) в условиях высокой урбанизации местообитаний обитают синантропные (в разной степени) хищники – головешка ротан, обыкновенный уж, серая ворона, серая крыса. Последние два вида относят к облигатным синантропам (Кучерук, 2000) – тесно сопряженным с человеком и не обитающим за пределами поселений человека. Остальные виды являются факультативными синантропами. Обыкновенный уж является синантропным в сельских поселениях, используя навозные кучи и постройки человека как место зимовки (Гаранин, 2006).

Следует отметить наличие чужеродных хищников – интродуцированных и активно расселяющихся в местообитаниях амфибий. Головешка ротан *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 обычно заносится человеком в городские водоемы (Файзулин и др., 2013). Расселение в Самарской области этого вида происходит с 80-х годов, когда он был впервые отмечен в составе ихтиофауны Саратовского водохранилища (Евланов и др., 1998). Нативный ареал вида находится на Дальнем Востоке (бассейн р. Амур, реки Приморья и др.) (Решетников, 2009). В условиях промышленной зоны г. Тольятти состав ихтиофауны обеднен и представлен в основном 3 видами рыб – головешкой ротаном *Perccottus glenii*, серебряным карасем *Carassius auratus* и обыкновенным карасем *C. carassius*. В контроле в состав ихтиоценоза входят также хищные рыбы, в замкнутых водоемах – окунь. В пойменных водоемах состав ихтиофауны включает набор видов, характерных для береговой части Саратовского и Куйбышевского водохранилищ.

Заселение головешки ротана, по-видимому, стало причиной исчезновения большинства популяций обыкновенного тритона в черте г. Самары. Избирательность потребления данным хищником именно хвостатых амфибий была доказана А.Н. Решетниковым (2003).

Единичных особей сеголетков зеленых жаб отмечали в районе обыкновенного ужа за пределами урбанизированных территорий. Наличие ядовитых желез, в том числе и крупных – паротид – является существенной защитой для жаб от хищников (Гаранин, 1983), в том числе и синантропов в городской среде.

Данные паразитологического анализа (рис. 6.2.2) показали по наличию метацеркарий *O. ranae*, mtc., *P. cloacicola*, mtc. и *S. sphaerula*, mtc., что в условиях контрольных популяций потребителями земноводных могут выступать зеленые лягушки (Добровольский, 1965), ужи (Добровольский, 1969) и врановые птицы (Судариков, 1960) соответственно.

Для остромордой лягушки в условиях пригородной зеленой зоны были отмечены *P. cloacicola*, mtc. (E=27,78 %), *E. colubrimurorum*, mtc. (E=8,33 %), *A. alata*, msc. (E=25,00 %) (Чихляев, 2004а, 2011; Файзулин и др., 2013). В условиях контроля (только в Старом Буяне) – *A. monticelli*, mtc. (E=10,81 %), *E. colubrimurorum*, mtc. (E=16,22 %), *Strigea* sp., mtc. (E=18,92 %); только в Мордово – *S. strigis*, mtc. (E=12,82%), *P. cordatum*, mtc. (E=15,39 %); в обоих биотопах (Мордово и Старый Буян) отмечены *O. ranae*, mtc. (E=2,56 % и E=5,41 %), *P. cloacicola*, mtc. (E=5,13 % и E=29,73 %), *N. spathoides*, mtc. (E=5,13 % и E=62,16 %), *A. alata*, msc. (E=2,56 % и E=21,62 %). Вышеуказанные виды гельминтов заканчивают свое развитие в потребителях земноводных, а именно в ужах, гадюках, врановых птицах, ночных и дневных хищниках, млекопитающих (сем. Псовых).

В условиях промзоны у прудовой лягушки не отмечены метацеркарии трематод при визуальном наличии хищников (серая цапля, обыкновенный уж). Для зоны малоэтажной застройки у этого вида отмечены *O. ranae*, mtc., *P. cloacicola*, mtc., *E. colubrimurorum*, mtc., *S. strigis*, mtc., *S. sphaerula*, mtc., *S. falconis*, mtc., *C. urnigerus*, mtc., *N. spathoides*, mtc, что говорит о наличии хищников: зеленых лягушек (как результат каннибализма) (Добровольский, 1965), змей – обыкновенный уж (Дубинина, 1950; Добровольский, 1969; Шарпило, 1976), околородных птиц – выпи и серой цапли (Niewiadomska,

1964), хищных птиц (Odening, 1967 Судариков и др., 2002), врановых птиц (Судариков, 1959; Odening, 1966b).

В зоне малоэтажной застройки (Сорокины Хутора) и зеленой зоне (Мехзавод) г. Самары отмечены гельминты *P. cloacicola*, mtc., *C. urnigerus*, mtc., *Strigea* sp., mtc., *N. spathoides*, mtc., *Ph. cordatum*, mtc., *A. alata*, msc., что свидетельствует о наличии в составе потребителей, кроме ужей и гадюк, околотовных птиц и дневных хищников, также псовых млекопитающих (Судариков и др., 1991), что связано с наличием крупного лесного массива в Красноглинском районе г. Самары.

Для озерной лягушки наличие метацеркарий трематод *Pneumonoeces variegatus* и *Opisthioglyphe ranae*, а также трематод *G. vitelliloba* является показателем потребления особей собственного вида – каннибализма (Калабеков, 1976; Добровольский, 1965) в условиях наибольшей антропогенной нагрузки (зона малоэтажной застройки). Высокая экстенсивность *S. falconis*, mtc. говорит о высоком трофическом прессе соколиных птиц (Odening, 1967 Судариков и др., 2002). В 2014 г. не выявлены ранее отмеченные (в 2005–2010 гг.) в условиях контроля личиночные формы трематод с высокими показателями экстенсивности инвазии (Файзулин и др., 2013) *Strigea strigis*, mtc. (E=35,10 %), *S. sphaerula*, mtc. (E=5,85 %), *S. falconis*, mtc. (E=9,50 %), *Strigea* sp., mtc. (E=8,26 %), *Neodiplostomum spathoides*, mtc. (E=15,51 %), *Codonocephalus urnigerus*, mtc. (E=6,89 %), *Pharyngostomum cordatum*, mtc. (E=41,25 %), *Tylodelphys excavata*, mtc. (E=46,71 %). Отсутствие данных видов на стадии метаморфоза свидетельствует о снижении трофического пресса потребителей озерной лягушки – сов *S. strigis* (Odening, 1967) (Судариков и др., 2002). Так, окончательными хозяевами метацеркарий *Paralepoderma cloacicola*, являются ужи, реже – гадюки (Дубинина, 1950; Добровольский, 1969; Шарпило, 1976); *Opisthioglyphe ranae* – зеленые лягушки (Добровольский, 1965); *Strigea strigis* – совы (Судариков, 1959; Odening, 1966a); *S. sphaerula* – врановые (Судариков, 1959; Odening, 1966b); *Neodiplostomum spathoides* –

соколиные птицы (Судариков, 1962; Odening, 1965), *Pharyngostomum cordatum* – псовые млекопитающие (Судариков и др., 1991).

Относительно высокий уровень ($E=25\%$) экстенсивности инвазии озерной лягушки у *Codonocephalus urnigerus*, mtc. связан с наличием в местообитаниях в условиях г. Самары окончательных хозяев – большой и малой выпи, а также серой цапли (Niewiadowska, 1964). При этом, по имеющимся данным серая цапля является типичным батрахофагом для зеленых лягушек Самарской области с их долей в рационе птицы 60% по встречаемости и 25% по массе (Рощевский и др., 2009).

Проведенные исследования показали, что в результате антропогенного воздействия происходит трансформация структурно-функциональных связей популяций бесхвостых земноводных: изменение кормовой базы, стратегии пищедобывания, качественного состава потребителей земноводных, показателей инвазии гельминтами, соотношения экологических групп и таксономического состава гельминтов.

ВЫВОДЫ

1. На урбанизированных территориях Самарской области обитает 9 видов земноводных, в том числе вид гибридного происхождения – съедобная лягушка. Выявлены криптические формы у съедобной и озерной лягушек, а также у зеленой жабы. Наиболее распространенными и многочисленными видами амфибий в урбоценозах региона являются зеленая жаба и озерная лягушка, способные обитать в зонах промышленного загрязнения, многоэтажной и малоэтажной застройки. Установлено преобладание «восточной» формы озерной лягушки в пространственно изолированных и антропогенно трансформированных местообитаниях – городских прудах.

2. Половая структура популяций земноводных трансформированных участков отличается ($p < 0,05$) преобладанием самцов над самками в 1,5-3,8 раза относительно контрольных условий с равным соотношением особей разного пола. Для озерной лягушки преобладание самцов наблюдается в условиях повышенной урбанизации. В популяциях зеленой жабы, остромордой и прудовой лягушек смещение полового состава происходит в сторону самцов.

3. Установлено, что у зеленой жабы и озерной лягушки снижается фенотипическое разнообразие в условиях высокой урбанизации. Отмечено, что с повышением степени антропогенной трансформации городской территории возрастает индекс относительной массы сердца у озерной лягушки.

4. Размер индекса полидоминантности – показателя трофической ниши – в условиях низкого антропогенного воздействия шире, чем в условиях средней и высокой загрязненности водоемов в зоне жилой застройки. На распределение экологических форм объектов питания (наземных и водных) оказывают влияние характер и тип трансформации местообитаний, сужающие наземную часть трофической станции. Отмечается

возрастание доли водных объектов в рационе питания озерной лягушки на наиболее урбанизированных территориях региона. В условиях урбоценозов отмечается снижение трофического пресса природных хищников и возрастание доли участия синантропных потребителей.

5. Паразитофауна амфибий в урбоэкосистемах характеризуется: снижением видового разнообразия гельминтов, уменьшением показателей инвазии, упрощением структуры сообществ гельминтов в условиях загрязнения водоемов и высокой рекреационной нагрузки. Сокращение видов гельминтов, паразитирующих у амфибий на личиночных стадиях, связано с изменением состава потребителей – окончательных хозяев трематод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айтбаева, Б.Т. Особенности проявления и изменчивости морфологических признаков различных форм сеголеток озерной лягушки в местах сброса шахтных вод / Б.Т. Айтбаева, К.Я. Атаханова // Влияние генотипа и комплекса экологических факторов на жизнедеятельность организмов – Караганда, 1989. – С. 6-12.
2. Алейникова, М.М. К вопросу о роли амфибий в биоценозах полезащитных лесных насаждений / М.М. Алейникова, Н.М. Утробина // Зоол. журн. – 1951. – Т. 30. – Вып. 5. - С. 391-397.
3. Александровская, Т.О. Анализ полового диморфизма у озерной лягушки (*Rana ridibunda*) в пределах ареала / Т.О. Александровская // Вопросы герпетологии. – Л.: Наука, 1981. – С. 5-6.
4. Ананьева, Н.Б. Земноводные и пресмыкающиеся. Энциклопедия природы России / Ананьева Н.Б. и др. – М.: АБФ, 1998. – 374 с.
5. Астрадамов, В.И. О питании амфибий Мордовии / В.И. Астрадамов // Материалы конференции молодых ученых. Мед. и естеств. науки. – Саранск, Морд. ун-т, 1973. – С. 138-139.
6. Бакиев, А.Г. Низшие наземные позвоночные (земноводные, пресмыкающиеся) Самарской и Ульяновской областей: Методическое пособие для студентов / А.Г. Бакиев, В.А. Кривошеев, А.И. Файзулин. – Ульяновск: УлГУ, 2002а. – 86 с.
7. Бакиев, А.Г. Земноводные и пресмыкающиеся крупных городов Самарской и Ульяновской областей // А.Г. Бакиев, В.А. Кривошеев, А.И. Файзулин и др. // Биоразнообразии и биоресурсы Среднего Поволжья и сопредельных территорий: Сб. мат., посвящ. 125-летию Казан. гос. пед. ун-та). – Казань, 2002б. – С. 105-106.
8. Бакиев, А.Г. Низшие наземные позвоночные (земноводные и пресмыкающиеся) Жигулевского заповедника / А.Г. Бакиев, А.И.

- Файзулин, В.П. Вехник // Бюл. «Самарская Лука». – 2003а. – № 13. – С. 238-276.
9. Бакиев, А.Г. Земноводные и пресмыкающиеся, обитающие на городских территориях в Самарской и Ульяновской областях / А.Г. Бакиев, А.И. Файзулин, В.А. Кривошеев и др. // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии: Сб. науч. тр. – Тольятти, 2003б. – Вып. 6. – С. 3-9.
 10. Бакиев, А.Г. Земноводные и пресмыкающиеся Самарской области в коллекции Тольяттинского краеведческого музея / А.Г. Бакиев, М.А. Иванова // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии: Сб. науч. тр. – Тольятти, 2004. – Вып. 7. – С. 23-24.
 11. Бакиев, А.Г. Змеи Самарской области. / А.Г. Бакиев, А.Л. Маленев, О.В. Зайцева, И.В. Шуршина – Тольятти: ООО «Кассандра», 2009. – 170 с.
 12. Бакиев, А.Г. Материалы к кадастру земноводных и пресмыкающихся Самарской области / А.Г. Бакиев, А.И. Файзулин // Материалы к кадастру амфибий и рептилий бассейна Средней Волги. – Н. Новгород: Междунар. Социально-экологический Союз; Экоцентр «Дронт», 2002. – С. 97-132.
 13. Банников, А.Г. Определитель фауны земноводных и пресмыкающихся фауны СССР / А.Г. Банников и др. – М.: Просвещение, 1977. – 414 с.
 14. Банников, А.Г. О земноводных в г. Москве / А.Г. Банников, Ю.А. Исаков // Животное население Москвы и Подмосковья. – М, 1967. – С.92-96.
 15. Баянов, М.Г. Список пищевых объектов бесхвостых амфибий в Башкортостане / М.Г. Баянов, Т.В. Яковлева // Итоги биологических исследований. 2000. – Уфа: изд-во БГУ, 2001. – Вып. 6. – С. 149-153.
 16. Белявский, В.И. Применение микротом-криостата в зоологических исследованиях / В.И. Белявский и др. – Казань: Фолиантъ, 2007. – 72 с.

17. Берзин, Д.Л. Распространение и биологические особенности обыкновенного тритона *Lissotriton vulgaris* L., 1758 на урбанизированной территории: Автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.04 / Берзин Дмитрий Леонидович. – Екатеринбург, 2016. – 20 с.
18. Бирюкова, Е.Г. Природа Самарской Луки: Учебное пособие / Е.Г. Бирюкова, М.С. Горелов, Л.А. Евдокимов. – Куйбышев: КуГПИ, 1986. – 88 с.
19. Бобылев, Ю.П. Охрана местообитаний и адаптивные особенности бесхвостых земноводных антропогенных ландшафтов Приднепровья / Ю.П. Бобылев // Вопросы герпетологии. – Киев, 1985. – С. 32-33.
20. Большаков, В.Н. Амфибии и рептилии Среднего Урала / В.Н. Большаков, В.Л. Вершинин. – Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – 124 с.
21. Борисовский, А.Г. Экология земноводных и пресмыкающихся Удмуртии: распространение, распределение, питание : Автореф. дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.16 / Борисовский Александр Геннадьевич – Ижевск, 2000. – 18 с.
22. Борисовский, А.Г. Морфометрическая характеристика зеленых лягушек (комплекс *Rana esculenta*) Удмуртии / А.Г. Борисовский, Л.Я. Боркин, С.Н. Литвинчук, Ю.М. Розанов // Вестн. Удм. ун-та. 2000. – № 5. – С. 70-75.
23. Борисовский, А.Г. Распространение зеленых лягушек (комплекс *Rana esculenta*) в Удмуртии / А.Г. Борисовский, Л.Я. Боркин, С.Н. Литвинчук, Ю.М. Розанов // Вестн. Удм. ун-та. 2001. – № 5. – С. 51-63.
24. Боркин, Л.Я. Охрана амфибий и рептилий в заповедниках РСФСР / Л.Я. Боркин, В.Г. Кревер // Амфибии и рептилии заповедных территорий: Сб. науч. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. – М., 1987. – С. 39-53.
25. Боркин, Л.Я. Гибридогенный комплекс *Rana esculenta*: существует ли «волжский парадокс»? / Л.Я. Боркин, С.Н. Литвинчук, Ю.М. Розанов, М.Д. Халтурин, Г.А. Лада, А.Г. Борисовский, К.Д. Мильто, А.И.

- Файзулин // Третья конференция герпетологов Поволжья: Материалы регион. конф. – Тольятти, 2003а. – С. 7-12.
26. Боркин, Л.Я. Распространение двух криптических форм обыкновенной чесночницы (*Pelobates fuscus*) на территории Волжского бассейна / Л.Я. Боркин, С.Н. Литвинчук, Ю.М. Розанов, М.Д. Халтурин, Г.А. Лада, А.Г. Борисовский, К.Д. Мильто, А.И. Файзулин // Третья конф. герпетологов Поволжья. – Тольятти, 2003б. – С. 3-6.
27. Боркин, Л.Я. Анализ внутривидового полиморфизма по признаку «striata» и его корреляция с размерными признаками у остромордой лягушки *Rana arvalis* Nilsson / Л.Я. Боркин // Труды ЗИН. – 1979. – Вып. 89. – С. 17-22.
28. Боркин, Л.Я. О криптических видах (на примере амфибий) / Л.Я. Боркин, С.Н. Литвинчук, Ю.М. Розанов, Д.В. Скоринов // Зоол. журн. – 2004. – Т. 83. № 8. – С. 936-960.
29. Боркин, Л.Я. Полуклональное наследование в гибридогенном комплексе *Rana esculenta*: доказательство методом проточной ДНК-цитометрии / Л.Я. Боркин, А.Е. Виноградов, Ю.М. Розанов, И.А. Цауне // Докл. АН СССР. – 1987. – Т. 295, № 5. – С. 1261-1264.
30. Боркин, Л.Я. Амфибии Палеарктики: таксономический состав / Л.Я. Боркин, С.Н. Литвинчук // Тр. ЗИН РАН. – 2013. – Т. 317, № 4. – С. 494-541.
31. Боркин, Л.Я. Некоторые аспекты морфологической изменчивости, полиморфизма окраски, роста, структуры популяции и суточной активности *Rana esculenta* на северной границе ареала / Л.Я. Боркин, Н.Д. Тихенко // Экология и систематика амфибий и рептилий / Тр. ЗИН АН СССР. – 1979. – Т. 89. – С. 18-54.
32. Бреев, К.А. Применение негативного биномиального распределения для изучения популяционной экологии паразитов. Методы паразитологических исследований / К.А. Бреев. – Л.: Наука, 1972. – 70 с.

33. Бреев, К. А. Применение математических методов в паразитологии / К. А. Бреев // Проблемы изучения паразитов и болезней рыб: Изв. ВНИИОРХ, 1976. – Т.105. – С. 109-126.
34. Буракова, А.В. Морфофизиологические особенности остромордой лягушки *R. arvalis* Nilss. В зонах с разным уровнем антропогенного воздействия / А.В. Буракова // Материалы конф. молодых ученых «Биосфера Земли: прошлое, настоящее, будущее». – Екатеринбург, 2008. – С. 33-39.
35. Буракова, А.В. Структура паразитофауны популяций остромордой лягушки (*Rana arvalis* Nilss.) в условиях антропогенного воздействия / А.В. Буракова // Материалы V междунар. науч.-практ. конф. «Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития». – Ишим, 2010. Вып. 5. – С. 135-138.
36. Буракова, А.В. Экологический анализ гельминтофауны популяций остромордой лягушки (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) в градиенте урбанизации: Автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08 / Буракова Анна Владимировна. – Пермь, 2012. – 23 с.
37. Бутов, Г.С. Биоэкология земноводных и пресмыкающихся в урбанизированных условиях (на примере г. Воронежа): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук.: 03.00.16 / Бутов Георгий Станиславович – Воронеж, 2004. – 22 с.
38. Бутов, Г.С. Особенности питания земноводных и пресмыкающихся в антропогенных биотопах г. Воронежа / Г.С. Бутов, Л.Н. Хицова // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2003. – № 2. – С. 108-115.
39. Быков, Е.В. Анализ последствий постоянного рекреационного воздействия на плотность населения открыто гнездящихся птиц нижних ярусов старых сосновых лесов / Е.В. Быков // Вестник Волж. ун-та им. В.Н. Татищева. Сер. «экология». – 2009. – Вып. 9. – С. 8-11.

40. Быховская-Павловская, И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению / И.Е. Быховская-Павловская. – Л.: Наука, 1985. – 121 с.
41. Вакаренко, Е.Г. Цистакант *Acanthocephalus falcatus* (Acanthocephala, Echinorhynchidae) из нового промежуточного хозяина – мокрицы *Ligidium hypnorum* (Isopoda, Ligiidae) / Е.Г. Вакаренко, О.И. Лисицына // *Vestnik zoologii*. – 2001. – 35 (6). – С. 67-69.
42. Вершинин, В.Л. Экологические особенности популяций амфибий урбанизированных территорий: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.16. / Вершинин Владимир Леонидович. – Екатеринбург, 1997. – 47 с.
43. Вершинин, В.Л. Видовой комплекс амфибий в экосистемах крупного города / В.Л. Вершинин // *Экология*. – 1995а. – № 4. – С. 299-306.
44. Вершинин, В.Л. Динамика питания сеголеток бурых лягушек в период завершения метаморфоза / В.Л. Вершинин // *Экология*. – 1995б. – № 6. – С. 68-75.
45. Васюков, В.М. Флористические находки 2007 года в городе Тольятти / В.М. Васюков, С.В. Саксонов, Е.В. Рыжова, О.В. Савенко // *Фиторазнообразие Восточной Европы*. – 2007. – № 3. – С. 182-191.
46. Вершинин, В.Л. Распределение и видовой состав амфибий городской черты Свердловска / В.Л. Вершинин // *Информационные материалы Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР*. – Свердловск, 1980. – С. 5-6.
47. Вершинин, В.Л. О встречаемости морфы стриата у озерной лягушки на городской территории / В.Л. Вершинин // *Фенетика популяций*. – М.: Наука, 1990. – С. 44-45.
48. Вершинин, В.Л. Обыкновенный тритон (*Triturus vulgaris* (L.)) в экосистемах города / В.Л. Вершинин // *Экология*. – 1996. – № 2. – С. 58-62.
49. Вершинин, В.Л. Биота урбанизированных территорий / Вершинин В.Л. – Екатеринбург, 2007. – 73 с.

50. Вершинин, В.Л. *Rana ridibunda* в черте города Свердловск / В.Л. Вершинин // Вопросы герпетологии. – Л., 1981. – С.32-33.
51. Вершинин, В.Л. Некоторые особенности фенетической структуры группировок остромордой лягушки в условиях промышленного города / В.Л. Вершинин // Влияние условий среды на динамику структуры и численности популяций животных. – Свердловск, 1987. – С. 74-79.
52. Вершинин, В.Л. О распространении озерной лягушки в городе Свердловске / В.Л. Вершинин // Экология. – 1990а. – №2. – С. 67-71.
53. Вершинин, В.Л. О встречаемости морфы стриата у озерной лягушки на городской территории / В.Л. Вершинин // Фенетика природных популяций. – М.: Наука, 1990б. – С. 44.
54. Вершинин, В.Л. Методологические аспекты биоиндикационных свойств амфибий / В.Л. Вершинин // Биоиндикация наземных экосистем. – УрО АН СССР, Свердловск, 1990в. – С.3-15.
55. Вершинин, В.Л. Морфологические особенности сеголеток бурых лягушек на городских территориях / В.Л. Вершинин // Животные антропогенных ландшафтов. – Екатеринбург: УрО РАН, 1992. – С. 3-11.
56. Вершинин, В.Л. О роли внутривидового полиморфизма в процессах адаптации и микроэволюции в современной биосфере / В.Л. Вершинин // Фундаментальные и прикладные проблемы популяционной биологии. Сборник тезисов докладов VI Всероссийского популяционного семинара 2-6 декабря 2002 года. - Нижний Тагил, 2002. – С.24-25.
57. Вершинин, В.Л. Морфа *Striata* и ее роль в путях адаптациогенеза рода *Rana* в современной биосфере / В.Л. Вершинин // Докл. Академии наук. – 2004. – Т. 396. №2. – С. 280-282.
58. Вершинин, В.Л. Специфика трофических связей вида-вселенца – *Rana ridibunda* Pallas, 1771 в зависимости от условий местообитаний / В.Л.

- Вершинин, Н.Л. Иванова // Поволжский экол. журн. – 2006. – № 2/3. – С. 119-128.
59. Вершинин, В.Л. Генетико-физиологические основы адаптациогенеза представителей рода *Rana* в современных экосистемах / В.Л. Вершинин // Вопросы герпетологии. Материалы третьего съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. – СПб: 2008. – С. 95-100.
60. Вершинин, В.Л. Амфибии городских ландшафтов / В.Л. Вершинин, Л.Я. Топоркова // Фауна Урала и Европейского севера. – Свердловск, 1981. – С.48-56.
61. Вершинин, В.Л. Физиологические показатели амфибий в экосистемах урбанизированных территорий / В.Л. Вершинин, С.Ю. Терешин // Экология. – 1999. – №3. – С. 283-287.
62. Вершинин, В.Л. Видовой состав и биологические особенности амфибий ряда промышленных городов Урала: Автореф. дис ... канд. биол. наук: 03.00.16 / Вершинин Владимир Леонидович. – Свердловск, 1983. – 24 с.
63. Вехник, В.П. Земноводные, пресмыкающиеся и млекопитающие Ставропольского района Самарской области, нуждающиеся в охране / В.П. Вехник, С.В. Саксонов // Проблемы охраны и рационального использования природных экосистем и биологических ресурсов: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза, 1998. – С. 306-309.
64. Высотин, А.Г. Земноводные Ставропольского края / А.Г.Высотин, М.Ф. Тертышников // Животный мир Предкавказья и сопредельных территорий. – Ставрополь, 1988. – С. 87-121.
65. Гавриленко, Н.И. Позвоночные животные и урбанизация их в условиях г. Полтавы / Н.И. Гавриленко. – Харьков, 1970. - 140 с.
66. Ганеев, И.Г. О некоторых аспектах экологии и полиморфизме рисунка озерной лягушки на северо-востоке ареала / И.Г. Ганеев // Вопросы герпетологии. – Л.: Наука, 1981. – С. 34-35.

67. Ганеев, И.Г. Амфибии как энтомофаги в лесных экосистемах Волжско-Камского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16. / Ганеев Илья Геннадьевич. – М.: ИЭМЭЖ АН СССР, 1991. – 19 с.
68. Ганеев, И.Г. Трофический пресс амфибий на энтомофауну лесных экосистем / И.Г. Ганеев // Вопросы герпетологии: Автореф. докл. 6-й Всесоюз. герпетол. конф. – Л.: Наука, 1985. – С. 50-51.
69. Гаранин, В. И. О значении амфибий и рептилий в биогеоценозах / В. И. Гаранин // Средообразующая деятельность животных. – М.: Изд. МГУ, 1970. – С. 19-20.
70. Гаранин, В.И. Класс земноводные // Животный мир Башкирии. – Уфа: Башкирское кн. изд-во, 1977. – С. 252-255.
71. Гаранин, В.И. К вопросу о месте амфибий и рептилий в лесных экосистемах / В.И. Гаранин // Волжско-Камский гос. заповедник. Тез. докл. итоговой науч. сессии, посвящ. 20-летию заповедника. – Казань, 1980. – С. 73-76.
72. Гаранин, В.И. О некоторых аспектах роли амфибий и рептилий в антропогенном ландшафте / В.И.Гаранин // Вопросы герпетологии. Авторефераты докладов 5-й Всесоюзной герпетологической конференции. – Л., 1981. – С. 35-36.
73. Гаранин, В.И. Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края / В.И. Гаранин. – М.: Наука, 1983. – 175 с.
74. Гаранин, В.И. К перспективам изучения герпетофауны Поволжья / В.И. Гаранин // Первая конференция герпетологов Поволжья: Тез. докл. - Тольятти, 1995. – С. 11-13.
75. Гаранин, В.И. О границах ареалов амфибий и рептилий в Волжском бассейне / В.И. Гаранин // Вторая конференция герпетологов Поволжья: Тез. докл. – Тольятти, 1999. – С. 13-15.
76. Гаранин, В.И. Библиография по земноводным и пресмыкающимся Волжского бассейна (XVIII–XX вв.) / В.И. Гаранин, А.Г. Бакиев. - Тольятти: ИЭВБ РАН, 2002. – 127 с.

77. Гаранин, В.И. О возможностях сохранения батрахофауны Востока Европы / В.И. Гаранин // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии: Сб. науч. тр. Вып. 6. – Тольятти, 2003. – С. 37-45.
78. Гаранин, В.И. К истории изучения низших наземных позвоночных Волжско-Камского края (1762–2000) / В.И. Гаранин, А.Г. Бакиев // Бюл. «Самарская Лука». – 2004. – № 14. – С. 222-284.
79. Гаранин, В.И. Синантропизация, экотоны и герпетофауна / В.И. Гаранин // Сб. науч. тр. «Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии». – 2006. – Вып. № 9. – С.33-42.
80. Гелашвили, Д.Б. Паспортизация городских водоемов / Д.Б. Гелашвили, Г.С. Розенберг, Т.Д. Зинченко и др. // Вестн. МАНЭБ. – 2001. – № 8(44). – С. 9-11.
81. Гелашвили, Д.Б. Сравнительный анализ экологического состояния городских водоемов / Д.Б. Гелашвили, Т.Д. Зинченко, Г.С. Розенберг // Региональная экология. – 2005. – № 1-2(24). – С. 102-109.
82. Гелашвили, Д.Б. Паспортизация городских водоемов (методические рекомендации) / Д.Б. Гелашвили, Т.Д. Зинченко, Г.С. Розенберг // Биржа интеллектуальной собственности (БИС). – 2007. – Т. 6, № 7. – 17-21.
83. Гелашвили, Д.Б. Паспортизация малых водоемов бассейна большой реки – инновационный подход к достижению устойчивого развития / Д.Б. Гелашвили, Т.Д. Зинченко, Г.С. Розенберг // Экология и промыш. России. – 2010. – № 11. – С. 24-28.
84. Гоголева, Н.П. Эколого-морфологическая характеристика амфибий искусственных водоемов / Н.П. Гоголева // Проблемы региональной экологии животных в цикле зоологических дисциплин педвуза: Мат. Третьей Всесоюз. конф. – Витебск, 1984. – Ч. 1. – С. 52-53.
85. Гоголева, Н.П. Полиморфизм в популяциях бесхвостых амфибий / Н.П. Гоголева // Вопросы герпетологии. – Киев, 1989. – С. 63-64.

86. Головлёв, А.А. Природа Самарской области (краснокнижные растения и животные, их охрана, биологические ресурсы) / А.А. Головлёв, Н.В. Прохорова. – Ульяновск: Вектор-С, 2008. – 252 с.
87. Горелов, Р.А. Низшие наземные позвоночные, обитающие в Ставропольском лесхозе (Самарская область): таксономический состав, экология, охрана / Р.А. Горелов // Бюл. «Самарская Лука». – 2006. – № 18. – С. 154-169.
88. Горелов, М.С. Земноводные и пресмыкающиеся / М.С. Горелов // Природа Куйбышевской области. – Куйбышев: Кн. изд-во, 1990. – С. 365-379.
89. Горелов, М.С. Животный мир / М.С. Горелов // Самарская область. Учебное пособие. – Самара, 1996. – С. 53-82.
90. Горелов, М.С. Животный мир / М.С. Горелов // Самарская область. Учебное пособие. Изд. 2-е, исправл. и доп. – Самара: ЗАО «Самарский информационный концерн», 1998. – С. 39-57.
91. Горелов, М.С. Охрана животного мира Куйбышевской области: Учебное пособие / М.С. Горелов, К.П. Ланге. – Куйбышев, 1985. – 80 с.
92. Горелов, М.С. Проблема сохранения редких видов животных и некоторые пути ее решения в Среднем Поволжье / М.С. Горелов // Охрана животных в Среднем Поволжье. Межвуз. сб. науч. тр. – Куйбышев, 1988. – С. 3-14.
93. Губернаторова, И.В. Земноводные Самарской Луки (справочное пособие) / И.В. Губернаторова, А.Е. Губернаторов. – Жигулевск: ЭПЦ «Самарская Лука», 2001. – 28 с.
94. Губернаторова, И.В. Земноводные и пресмыкающиеся Самарской Луки: справочное пособие. / И.В. Губернаторова, А.Е. Губернаторов. – Жигулевск: ОРФ «Самарская Лука», 2002. – 104 с.
95. Деливрон, А.Р. К изучению биоценоза острова Шалыга / А.Р. Деливрон // Растительный и животный мир заповедных островов: Сб. науч. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. – М., 1989. – С. 179-182.

96. Добринский, Л.Н. Методика изучения интенсивности выделения углекислого газа мелкими пойкилотермными животными с помощью оптико-акустического газоанализатора / Л.Н. Добринский, Ю.М. Малафеев // Экология. – 1974. – №1. – С. 73-78.
97. Добровольский, А.А. Некоторые данные о жизненном цикле сосальщика *Opisthioglyphe ranae* (Froelich, 1791) (Plagiorchiidae) / А.А. Добровольский // Helminthologia. – 1965. – Vol. 3. – P. 205-221.
98. Добровольский, А.А. Жизненный цикл *Paralepoderma cloacicola* (Lühe, 1909) Dollfus, 1950 (Trematoda, Plagiorchiidae) / А.А. Добровольский // Вестн. ЛГУ. – 1969. – Т. 21. – С. 28-38.
99. Догель, В.А. Итоги и перспективы паразитологических исследований в Ленинградском университете / В.А. Догель // Вестн. ЛГУ. – 1948. - № 3. – С. 15-27.
100. Дубинина, М.Н. Экологическое исследование паразитофауны озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.) дельты Волги / М.Н. Дубинина // Паразитологический сборник Зоол. ин-та АН СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – Т. XII. – С. 300-351.
101. Дубровский, Ю.В. Экологический анализ состава пищи амфибий обитателей водоемов Среднего Приднепровья / Ю.В. Дубровский, А.А. Петрусенко // Вестник экологии. – 1996. - № 1- 2. – С. 44-57
102. Дунаев, Е.А. Земноводные и пресмыкающиеся России. Атлас-определитель / Е.А. Дунаев, В.Ф. Орлова. – М.: Фитон+, 2012. – 320 с.
103. Душин, А.И. Питание двух видов лягушек в рыбноводных хозяйствах Мордовской АССР / А.И. Душин // Экология. – 1974. – №6. – С. 87-90.
104. Евланов, И.А. Итоги и перспективы изучения паразитов позвоночных животных Самарской области / И.А. Евланов, А.А. Кириллов, И.В. Чихляев и др. // Основные достижения и перспективы развития паразитологии: Материалы междунар. конф. – М., 2004. – С. 98-99.
105. Емельянов, М.А. Жигули и «кругосветка» / М.А. Емельянов. – Куйбышев: Куйб. краевое изд-во, 1936. – 319 с.

106. Епланова, Г.В. Антропогенное влияние на популяцию разноцветной лягушки в окрестностях г. Тольятти / Г.В. Епланова // Сб. докладов научно-практической конференции «Проблемы экологии городского округа Тольятти и пути их решения». – Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2010. – С. 84-86.
107. Ермаков, О.А. Диагностика и распространение «западной» и «восточной» форм озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* s.l. в Пензенской области (по данным анализа гена COI мтДНК) / О.А. Ермаков, М.М. Закс, С.В. Титов // Вестн. Тамбов. ун-та. Серия: Естественные и технические науки. – 2013. – Т. 18. – № 6-1. – С. 2999-3002.
108. Ермаков, О.А. Распространение «западной» и «восточной» форм озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* s. l. на территории Самарской и Саратовской областей (по данным анализа митохондриальной и ядерной ДНК) / О.А. Ермаков, А.И. Файзулин, М.М. Закс и др. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – Т. 16, № 5(1). – С. 409- 412.
109. Ермаков, О.А. Генетические формы озерной лягушки (*Pelophylax ridibundus* complex) Западного Кавказа по данным анализа митохондриальной и ядерной ДНК / О.А. Ермаков, Е.П. Симонов, А.Ю. Иванов // Молекулярная генетика гидробионтов (Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина). Труды, вып. 73(76). – Ярославль: Филигрань, 2016а. – С. 70-76.
110. Ермаков, О.А. Молекулярно-генетическая характеристика озерных лягушек *Pelophylax ridibundus* Республики Дагестан (по данным анализа митохондриальной и ядерной ДНК) / О.А. Ермаков, А.И. Файзулин, А.Д. Аскендеров, А.Ю. Иванов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2016б. – Т. 18, № 5. – С. 94-97.

111. Желев, Ж.М. Сравнительное изучение цветового полиморфизма в популяциях зеленой жабы (*Bufo viridis* Laurenti 1768) из чистых и антропогенно загрязненных биотопов Болгарии. Второе сообщение / Ж.М. Желев // Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения М.А. Козлова «Современные зоологические исследования в России и сопредельных странах». – Чебоксары: типография «Новое время», 2011а. – С. 87-92.
112. Желев, Ж.М. Характеристика состояния популяций зеленой жабы (*Bufo viridis* Laurenti 1768) из чистых и антропогенно загрязненных биотопов Южной Болгарии по полиморфизму рисунка окраски спины. Первое сообщение / Ж.М. Желев // Материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения М.А. Козлова «Современные зоологические исследования в России и сопредельных странах». – Чебоксары: типография «Новое время», 2011б. – С. 83-87.
113. Желев, Ж.М. Половая структура популяций зеленой жабы (*Bufo viridis* Laurenti, 1768) в биотопах различной степени антропогенного загрязнения в Южной Болгарии / Ж.М. Желев // Материалы международной заочной научно-практической конференции «Естественные науки: актуальные вопросы и тенденции развития». – Новосибирск: Изд. «Сибирская ассоциация консультантов», 2011в. – С. 129-139.
114. Жигилева, О.Н. Показатели стабильности развития, паразитарной инвазии и генетической изменчивости популяций остромордой лягушки *Rana arvalis* на урбанизированных и фоновых территориях / О.Н. Жигилева, А.В. Буракова // Вестник Тюменского государственного университета. – 2005. – № 5. – С. 178-184.
115. Жигилева, О.Н. Особенности генетической структуры популяций паразитов и хозяев (на примере гельминтов остромордой лягушки *Rana*

- arvalis*, Nilsson) / О.Н. Жигилева // Паразитология. – 2010. – Т. 44. № 5. – С. 377-388.
116. Жукова, Т.И. Материалы по питанию озерной лягушки и зеленой жабы / Т.И. Жукова // Вопросы экологии позвоночных животных. – Краснодар, 1973. – С. 16-37.
117. Жукова, Т.И. Некоторые популяционные характеристики озерной лягушки при обитании в чистом и загрязненном пестицидами водоемах / Т.И. Жукова, Т.Ю. Пескова // Тез. докл. 4-й Междунар. (7-й Всерос.) науч.-практ. конф. «Экология и охрана окружающей среды». – Рязань, 1998. – С. 3435.
118. Жуков, Т.И. Сезонные изменения в питании озерной лягушки / Т.И. Жуков // Герпетология. – Краснодар, 1976. – С. 63-73.
119. Жукова, Т.И. О различиях в окраске зеленой жабы в связи с возрастной структурой популяции / Т.И. Жукова, Б.С. Кубанцев // Некоторые проблемы экологии животных Нижнего Поволжья и Северного Кавказа. – Волгоград, 1975. – С. 61-66.
120. Жукова, Т.И. Реакция крови бесхвостых амфибий на пестицидное загрязнение / Т.И. Жукова, Т.Ю. Пескова // Экология. – 1999. – №4. – С. 288-292.
121. Закс, М.М. Экология зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) Пензенской области: распространение, популяционная изменчивость, влияние антропогенных факторов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. /Закс Михаил Михайлович. – Пенза, 2013. – 20 с.
122. Замалетдинов, Р.И. Результаты и перспективы исследования земноводных, обитающих на урбанизированных территориях Среднего Поволжья / Р.И. Замалетдинов, А.И. Файзулин, И.В. Чихляев // Вопросы герпетологии: Мат. Третьего съезда Герпетологического о-ва им. А.М. Никольского. Пущино. – М., 2008. – С. 130-135.
123. Замалетдинов, Р.И. Материалы к мониторингу возрастной структуры популяций амфибий на урбанизированных территориях Волжского

- бассейна / Р.И. Замалетдинов, А.И. Файзулин, Р.И. Михайлова, А.Е. Кузовенко // Учен. зап. Казан. гос. академии ветеринарной медицины. – 2013. – Т. 213. – С. 85-90.
124. Замалетдинов, Р.И. Экология земноводных в условиях большого города (на примере г. Казани): Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. /Замалетдинов Ренат Ирекович. – Казань, 2003. – 24 с.
125. Замалетдинов, Р.И. О структуре комплекса зеленых лягушек в Раифском участке Волжско-Камского заповедника / Р.И. Замалетдинов, Л.Я. Боркин, С.Н. Литвинчук, Ю.М. Розанов // Тр. Волжско-Камского гос. природ. заповедника. – Казань, 2005. – Вып. 6. – С. 326-333.
126. Замалетдинов, Р.И. Фенотипическая структура популяций зеленых лягушек на урбанизированных территориях / Р.И. Замалетдинов // Поволжский экологический журнал. – 2002. – № 2. – С. 163-165.
127. Замалетдинов, Р.И. Изменчивость цветового полиморфизма озерной лягушки в Республике Татарстан / Р.И. Замалетдинов // Сб. науч. тр. «Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии». Вып. 8. – Тольятти, 2005. – С. 38-45.
128. Замалетдинов, Р.И. Географическая изменчивость цветового полиморфизма зеленых лягушек в Республике Татарстан / Р.И. Замалетдинов // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сб. науч. тр. – Тольятти, 2007. - Вып. 10. – С. 61-65.
129. Замалетдинов, Р.И. Молекулярно-генетическая характеристика лягушек *Pelophylax esculentus* комплекса на восточной периферии ареала (Поволжье, Республика Татарстан) / Р.И. Замалетдинов, А.В. Павлов, М.М. Закс и др.// Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2015. – № 3 (31). – С. 54-66.
130. Зарипова, Ф.Ф. Характеристика состояния популяции озерной лягушки *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Anura, Amphibia) в Республике Башкортостан по полиморфизму рисунка окраски спины / Ф.Ф.

- Зарипова, Г.Р. Юмагулова, А.И. Файзулин // Изв. Самар. НЦ РАН. – 2009. – Т. 11, № 1. – С. 78-82.
131. Зарипова, Ф.Ф. Полиморфизм животных как метод индикации среды / Ф.Ф. Зарипова, А.И. Файзулин // Эколого-биологические и медицинские исследования на Южном Урале: Сборник материалов Всероссийской заочной научно-практической конференции (15 мая 2012 г.). – Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. – С. 34-38.
132. Зарипова, Ф.Ф. Биотопические особенности видового состава и показателей зараженности гельминтами популяций озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) (Anura, Amphibia) Зауралья Республики Башкортостана Ф.Ф. Зарипова, А.И. Файзулин, И.М. Хусаинова // Экологический сборник 4. Труды молодых ученых Поволжья. – Тольятти: Кассандра, 2013. – С. 41-43.
133. Зарипова, Ф.Ф. Эколого-фаунистическая характеристика земноводных урбанизированных территорий Республики Башкортостан: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Зарипова Фаляя Фуатовна. – Тольятти, 2012. – 20 с.
134. Зарипова, Ф.Ф. Гельминты озерной лягушки *Rana ridibunda* (Pallas, 1771) г. Салават (Республика Башкортостан) / Ф.Ф. Зарипова, Г.Р. Юмагулова, А.И. Файзулин // Современные проблемы общей паразитологии. Материалы Международной научной конференции (30 октября – 1 ноября 2012 г. Москва): Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. – 2012. – С. 127-130.
135. Зарипова, Ф.Ф. О гельминтофауне и питании озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771 северо-востока Оренбургской области / Ф.Ф. Зарипова, А.И. Файзулин, И.М. Ишьярова // Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды. Материалы XI международной научно-практической конференции «Татищевские

- чтения: актуальные проблемы науки и практики» (21-24 апреля 2014 г.). – Тольятти: Волжский университет им. В.Н. Татищева. – С. 51-54.
136. Зарипова, Ф.Ф. О проявлении полиморфизма по признаку *striata* в популяциях озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771 (Anura, Amphibia) Южного Урала / Ф.Ф. Зарипова, А.И. Файзулин // Сборник VI Любимцевских чтений «Теоретические проблемы экологии и эволюции» (7-10 апреля 2015г.). – Тольятти, ИЭВБ РАН, 2015 – С. 133-137.
137. Захаров, В.М. Здоровье среды: методика оценки / В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов и др. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.
138. Зибарев, А.Г. Экологические инновации для устойчивого развития города. Институт экологии Волжского бассейна РАН и город Тольятти. Аналитический доклад / Под ред. чл.-корр. РАН А.Г. Зибарева, чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга и проф. С.В. Саксонова. – Тольятти: Кассандра, 2012. – 87 с.
139. Зинченко, Т.Д. Распределение инвазионных видов в составе донных сообществ Куйбышевского водохранилища: анализ многолетних исследований / Т.Д. Зинченко, Л.В. Головатюк, Е.П. Загорская, П.И. Антонов // Изв. СамНЦ РАН. – 2008. – Т. 10. № 2. –С. 547-558.
140. Ибрагимова, Д.В. Амфибии в экосистемах города Сургута: проблема оптимизации городской среды / Д.В. Ибрагимова, В.П. Стариков. – Сургут: Изд-во ООО «Библиография», 2013. – 166 с.
141. Ибрагимова, Д.В. Амфибии в экосистемах г. Сургута: Автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.16. /Ибрагимова Динара Владимировна. – Новосибирск, 2013 – 18 с.
142. Иванов, В.М. Влияние гельминтов на поведение амфибий в дельте Волги / В.М. Иванов, Н.Н. Семенова, А.П. Калмыков // Альманах современной науки и образования. – Тамбов: Грамота, 2009. – № 5 (24). – С. 60-61.

143. Иванов, А.Ю. Молекулярно-генетическая характеристика съедобной лягушки из Пензенской области / А.Ю. Иванов, М.М. Закс, О.Д. Кириленко, О.А. Ермаков // Актуальные вопросы современной зоологии и экологии животных: Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 70-летию кафедры «Зоология и экология» Пензенского государственного университета и памяти профессора В.П. Денисова (Пенза, 15–18 ноября 2016 г.). – Пенза: Издательство ПГУ. – 2016. – С. 43.
144. Вершинин, В.Л. Специфика трофических связей вида-вселенца - *Rana ridibunda* Pall. в зависимости от условий местообитаний / В.Л. Вершинин, Н.Л. Иванова // Поволжский экологический журнал. – 2006. – № 2/3. – С. 119-128.
145. Иноземцев, А.А. Трофические связи бурых лягушек в хвойных лесах Подмосковья / А.А. Иноземцев // Зоологический журнал. – 1969. – Т. 48. Вып. 11. – С. 1687-1694.
146. Ищенко, В.Г. Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР / В.Г. Ищенко. – М.: Наука, 1978. – 148 с.
147. Кавеленова, Л.М. Современное состояние растительного покрова Волжского склона в границах Самары / Л.М. Кавеленова // Самарская Лука на пороге третьего тысячелетия (Материалы к докладу «Состояние природного и культурного наследия Самарской Луки»). – Тольятти: ИЭВБ РАН, ОСНП «Парквей», 1999. – С. 113-116.
148. Кавеленова, Л.М. Проблемы организации системы фитомониторинга городской среды в условиях лесостепи. Учебное пособие / Л.М. Кавеленова. – Самара: «Универс групп», 2006. – 223 с.
149. Калабеков, А.Л. Циклы развития некоторых трематод малоазиатской лягушки (*Rana macrocnemis* Boul.) / А.Л. Калабеков // Вопросы экологии и биологии животных северных склонов Центрального Кавказа: Сб. зоол. работ. – Орджоникидзе, 1976. – С. 3-42.

150. Калецкая, М.Л. Фауна земноводных и пресмыкающихся Дарвинского заповедника и ее изменения под влиянием Рыбинского водохранилища / М.Л. Калецкая // Рыбинское водохранилище. М.: Изд-во МОИП. – Ч. 1. – 1953. – С. 171-186.
151. Кизерицкий, В.А. Водяной уж на Средней Волге / В.А. Кизерицкий // Природа. – 1939. – № 3. – С. 71-72.
152. Кириллов, А.А. Исследования гельминтов амфибий и рептилий в Самарской области / А.А. Кириллов, И.В. Чихляев, И.А. Евланов // Самарский край в истории России: Мат. юбил. науч. конф. – Самара, 2001. – С. 278-281.
153. Кириллов, А.А. Итоги изучения гельминтов низших наземных позвоночных Среднего Поволжья // А.А. Кириллов, И.В. Чихляев, И.А. Евланов / Третья конференция герпетологов Поволжья: Материалы регион. конф. – Тольятти, 2003. – С. 29-31.
154. Клауснитцер, Б. Экология городской фауны / Б. Клауснитцер. – М.: Мир, 1990. – 246 с.
155. Ковалев, А.К. Динамика видового состава и численности млекопитающих Самарской области / А.К. Ковалев, Д.П. Мозговой // Современные проблемы экологии: Материалы науч. конф. – Тольятти, 1992. – С. 60-66. Деп. в ВИНТИ 08.07.92, № 2213-B92.
156. Ковалев, А.К. Численность млекопитающих в урбокомплексах Среднего Поволжья / А.К. Ковалев, Д.П. Мозговой // Экологические проблемы бассейнов крупных рек: Материалы науч. конф. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 1993. – С. 187-188.
157. Ковылина, Н.В. Использование озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.) для оперативной индикации техногенного загрязнения водоемов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / Ковылина Наталья Викторовна. - Волгоград, 1999. – 15 с.
158. Кожухова, Е.Н. Морфометрия симпатрических видов зеленых лягушек / Е.Н. Кожухова // Изучение и охрана биологического разнообразия

- ландшафтов Русской равнины: Сб. мат. Междунар. конф. – Пенза, 1999. – С. 211-213.
159. Колякин, Н.Н. Озерная лягушка в условиях промышленного города / Н.Н. Колякин // Экологическая и морфологическая изменчивость животных под влиянием антропоических факторов. – Волгоград, 1994. – С. 83-92.
160. Колякин, Н.Н. Пространственная дифференцировка популяций озерной лягушки (*Rana ridibunda*) на урбанизированной территории / Н.Н. Колякин // Первая конференция герпетологов Поволжья: Тез. докл. – Тольятти, 1995. – С. 26-28.
161. Колякин, Н.Н. Эколого-фаунистический анализ животного компонента экосистем промышленного города на примере г. Волгограда: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. / Колякин Николай Николаевич. – Волгоград, 1993. – 25 с.
162. Комарова, Г.И. Метацеркарии дигенетических трематод бентических членистоногих водоемов дельты Дуная / Г.И. Комарова // Вестник ЗИН АН УССР. – 1968. – № 6. – С. 7-14.
163. Корзиков, В. А. Фауна и экология амфибий северо-запада Верхнего Поочья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Корзиков Вячеслав Александрович. - Тольятти, 2016. – 20 с.
164. Красная книга Самарской области. Т. 2. Редкие виды животных / Под ред. чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга и проф. С.В. Саксонова. – Тольятти: «Кассандра», 2009. – 332 с.
165. Кубанцев, Б.С. Пространственная дифференцировка животного компонента экосистем промышленного города / Б.С. Кубанцев, Н.Н. Колякин // Экология. – 1995. – №2. – С. 140-145.
166. Кубанцев, Б.С. Антропогенные воздействия на среду обитания земноводных и половая структура их популяций / Б.С. Кубанцев, Т.И. Жукова // Экологическая и морфологическая изменчивость животных под влиянием антропоических факторов. – Волгоград, 1994. – С. 124.

167. Кубанцев, Б.С. Некоторые экологические результаты антропогенных воздействий на популяции и среду обитания озерной лягушки / Б.С. Кубанцев, Т.И. Жукова // Экология. – 1982. – № 6. – С. 46-51.
168. Кубанцев, Б.С. О значении антропических факторов в динамике половой структуры популяций животных / Б.С. Кубанцев // Экология. – 1983. – № 2. – С. 39-44.
169. Кубанцев, Б.С. Антропогенные воздействия на среду обитания земноводных и половая структура их популяций / Б.С. Кубанцев, Т.И. Жукова // Экологическая и морфологическая изменчивость животных под влиянием антропических факторов. – Волгоград, 1994. – С. 124.
170. Кубанцев, Б.С. Структура популяций озерной лягушки в зависимости от условий ее обитания на юго-западе Центральной России Б.С. Кубанцев, Н.В. Ковылина // Тез. докл. 4 Откр. регион. конф. «Экол. и генет. аспекты флоры и фауны Центр. России». – Белгород, 1996. – С. 28-30.
171. Кузовенко, А.Е. Трофические связи зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) урбанизированных территорий Самарской области / А.Е. Кузовенко, А.И. Файзулин // Вопросы герпетологии. Материалы пятого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского, 2012. – Минск: Право и экономика. – С. 130-134.
172. Кузовенко, А.Е. Видовой состав и особенности распространения земноводных в черте города Самара / А.Е. Кузовенко, А.И. Файзулин // Экологический сборник 4. Труды молодых ученых Поволжья / Под ред. проф. С.В. Саксонова. – Тольятти: ИЭВБ РАН; Кассандра, 2013а. – С. 91-95.
173. Кузовенко, А.Е. О питании зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) в популяционной системе REL-типа в Самарской области / А.Е. Кузовенко, А.И. Файзулин // Вестн. Тамбовского ун-та. Серия: Естественные и технические науки. – 2013б. – Т. 18, Вып. 6. – С. 3022–3025.

174. Кузовенко, А.Е. Характеристика устойчивости трофических связей озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) (Amphibia, Anura) в условиях антропогенной трансформации местообитаний / А.Е. Кузовенко, И.В. Чихляев, Ф.Ф. Зарипова, А.И. Файзулин // Изв. Самарского науч. центра РАН. – 2017. – Т. 19, № 2. – С. 37-44.
175. Кузьмин, С.Л. Сокращение численности земноводных и проблема вымирания таксонов / С.Л. Кузьмин // Успехи совр. биол. – 1995. – Т. 115, № 2. - С. 141-155.
176. Кузьмин, С.Л. Конспект фауны земноводных и пресмыкающихся России / С.Л. Кузьмин, Д.В. Семенов. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2006. – 140 с.
177. Кузьмин, С.Л. О земноводных и пресмыкающихся Московской области / С.Л. Кузьмин // Биология. – 1996. – Вып. 27. – С. 6–7.
178. Кузьмин, С.Л. Земноводные бывшего СССР / С.Л. Кузьмин. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 1999. – 298 с.
179. Кузьмин, С.Л. Земноводные бывшего СССР. 2-е изд/ С.Л. Кузьмин. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2012. – 370 с.
180. Кулакова, Е.Ю. Таксономический состав пищевых компонентов в рационе зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) Хоперского государственного заповедника (Новохоперский район Воронежской области) / Е.Ю. Кулакова, Г.А. Лада, М.В. Резванцева // Вестник Тамбов. ун-та. Сер.: Естеств. и техн. науки. – Тамбов, 2009. – Т. 14. - Вып. 3. – С. 549-554.
181. Куранова, В.Н. Гельминтофауна бесхвостых амфибий поймы Средней Оби, ее половозрастная и сезонная динамика / В.Н. Куранова // Вопросы экологии беспозвоночных. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1988. – С. 134-154.
182. Куранова, В.Н. Фауна и экология земноводных и пресмыкающихся Юго-Востока Западной Сибири: автореф. дисс. ... канд. биол. наук : 03.00.16. / Куранова Валентина Николаевна. – Томск, 1998. – 23 с.

183. Кучерук, В.В. Синантропия – некоторые понятия / В. В. Кучерук // Животные в городе: сб. докл. – М.: Наука, 2000. – С. 112-115.
184. Кучера Я. Низшие наземные позвоночные, обитающие в зеленой зоне г. Тольятти: как скажется на них проектируемая лесная автодорога? / Я. Кучера, А.Г. Бакиев, А.И. Файзулин, Г.В. Епланова // Экологические проблемы в контексте экологической безопасности России: Мат. IV гор. науч.-практ. конф. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2004. – С. 49-50.
185. Лада, Г.А. Методы исследования земноводных: научно-методическое пособие / Г.А.Лада, А.С. Соколов. – Тамбов, 1999. – 75 с.
186. Лада, Г.А. О генетическом полиморфизме озерной лягушки в Центральном Черноземье / Г.А. Лада // Материалы 4 всесоюз. совещ. «Фенетика популяций». – М., 1990. – С. 151-152.
187. Лада, Г.А. Бесхвостые земноводные (Anura) Русской равнины: изменчивость, видообразование, ареалы, проблемы охраны: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.16. / Лада Георгий Аркадьевич. – Казань, 2012. – 48 с.
188. Лакин, Г.Ф. Биометрия: Учеб. Пособие для биол. спец. вузов / Г.Ф. Лакин.– 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
189. Лебедева, Г.П. Современное состояние редких видов птиц на территории Самарской области / Г.П. Лебедева, И.В.Пантелеев, С.И. Павлов и др. // Экологический вестник Чувашской республики. Вып. 57. Материалы всероссийской научно-практической конференции «Изучение птиц на территории Волжско-Камского края». 24-26 марта 2007 г., г. Чебоксары Чувашской республики. – Чебоксары, 2007. – С.48-53.
190. Лебединский, А.А. Особенности размножения и развития амфибий на амфибий на урбанизированной территории / А.А. Лебединский // Фауна Нечерноземья, ее охрана, воспроизведение и использование. – Калинин, 1980. – С. 69-81.

191. Лебединский, А.А. Некоторые особенности гельминтофауны травяной лягушки в связи с ее обитанием на урбанизированной территории / А.А. Лебединский // Фауна, систематика, биология и экология гельминтов и их промежуточных хозяев. – Горький, 1983. – С. 30-36.
192. Лебединский, А.А. Земноводные в условиях урбанизированной территории: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.16. /Лебединский Андрей Артемьевич. – М.: 1984. – 24 с.
193. Лебединский, А.А. Полиморфизм популяций травяной лягушки на территории г. Горького / А.А. Лебединский // Вопросы герпетологии. – Л., 1985. – С. 123.
194. Лебединский, А.А. Фенетические особенности популяций травяной лягушки на урбанизированной территории / А.А. Лебединский // Наземные и водные экосистемы. – Горький, 1989. – Вып. 12. – С. 66-72.
195. Лебединский, А.А. Гельминтофауна озерных лягушек в условиях антропогенного воздействия и связь инвазии с полиморфизмом / А.А. Лебединский // Животные в природных экосистемах. – Н. Новгород, 1994. – С. 25-32.
196. Лебединский, А.А. Полиморфизм бурых лягушек как индикатор антропогенного воздействия / А.А. Лебединский. – Н. Новгород, 1997. – 97 с. – Деп. в ВИНТИ 07.05.97, № 1521.
197. Лебединский, А.А. Некоторые особенности гельминтофауны бурых лягушек в условиях антропогенного воздействия / А.А. Лебединский, Т.Б. Голубева, В.И. Анисимов // Фауна и экология беспозвоночных. – Горький, 1989. – С. 41-46.
198. Леонтьева, О.А. Бесхвостые земноводные как биоиндикаторы антропогенных изменений в экосистемах Подмосковья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. / Леонтьева Ольга Александровна. – М., 1990. – 24 с.

199. Леонтьева, О.А. Биоиндикаторная роль герпетофауны в биоценозах бассейна р. Оки при разной антропогенной трансформации / О.А. Леонтьева, С.Л. Перешкольник // VII Всесоюз. зоогеогр. конф.: Тез. докл. – М., 1984. – С. 84-86.
200. Леонтьева, О.А. Земноводные как биоиндикаторы антропогенных изменений среды / О.А. Леонтьева, Д.В. Семенов // Успехи современной биологии. – 1997. – Т. 111. Вып. 6. – С. 726-736.
201. Литвинчук, С.Н. Изменчивость микросателлитов VM224 и VCaL7 в популяциях зеленых жаб (*Bufo viridis* complex), различающихся по размеру генома и ploидности / С.Н. Литвинчук, Ю.М. Розанов, Н.М. Усманова и др. // Цитология. – 2006. – Т. 48. № 4. – С. 332-346.
202. Литвинчук, С.Н. Молекулярно-биохимические и цитогенетические аспекты микроэволюции у бесхвостых амфибий фауны России и сопредельных стран / С.Н. Литвинчук, Ю.М. Розанов, Л. Я. Боркин, Д. В. Скоринов // Материалы третьего съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского «Вопросы герпетологии». – СПб., 2008. – С. 247-257.
203. Литвинчук, С.Н. Изменчивость микросателлитов VM 224 и Vca17 в популяциях зеленых жаб (*Bufo viridis* complex) различающихся по размеру генома и ploидности / С.Н. Литвинчук, Ю.М. Розанов, Н.М. Усманова, и др. // Цитология. – 2006. – № 4. – С. 306-319.
204. Логинов, В.В. Фенотипическая изменчивость и цитогенетические характеристики природных популяций зеленых и бурых лягушек, обитающих на антропогенно-трансформированных и заповедных территориях: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. /Логинов Владимир Владимирович. – Н. Новгород, 2004. – 24 с.
205. Ляпков, С.М. Половой диморфизм по морфометрическим признакам у остромордой лягушки (*Rana arvalis*) / С.М. Ляпков, В.Г. Черданцев. Г.М. Черданцева // Зоол. журн. – 2007. – Т. 80. № 10. – С. 1237-1249.

206. Магдеев, Д.В. Анализ состояния популяций амфибий и рептилий Самарской Луки / Д.В. Магдеев // Самарская Лука на пороге третьего тысячелетия: Материалы к докладу «Состояние природного и культурного наследия Самарской Луки». – Тольятти: ИЭВБ РАН, ОСНП «Парквей», 1999. – С. 191-200.
207. Магуза, В.С. Гельминты амфибий Полесья Украины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.20 / Магуза Владимир Степанович. – Киев, 1973. – 27 с.
208. Макеева, В.М. Оценка состояние генофонда природных популяций позвоночных животных в условиях фрагментированного ландшафта Москвы и Подмосковья (на примере бурых лягушек) / В.М. Макеева, М.М. Белоконь, О.П. Малюченко, О.А. Леонтьева // Генетика. – 2006. – Т.42. №4. – С. 1-15.
209. Максимов, С.В. Биоиндикация состояния сред обитания с использованием земноводных рода *Rana* в условиях Южного Нечерноземья России : на примере Брянской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08 / Максимов Сергей Вячеславович. – Брянск, 2010. – 23 с.
210. Максимова, Е.Ю. Пирогенное почвообразование в районе г. Тольятти (Самарская область) / Е.Ю. Максимова, Е.В. Абакумов // Экологический сборник 3: Труды молодых ученых Поволжья. – Тольятти: Кассандра, 2011. – С. 122-124.
211. Определитель насекомых европейской части СССР. Учеб. пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов / Мамаев Б.М. – М., «Просвещение», 1976. – 304 с.
212. Материалы к кадастру амфибий и рептилий бассейна Средней Волги. - Н. Новгород: Международный Социально-экологический Союз; Экоцентр «Дронт», 2002. – 221 с.
213. Мартынов, Е.Н. Парковые птицы и млекопитающие / Е.Н. Мартынов. – Л.: Лесотехническая академия, 1987. – 56 с.

214. Матковский, А.В. Экология амфибий северной тайги Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08, 03.02.04 / Матковский Антон Валериевич. – Омск, 2012. – 20 с.
215. Медведев, С.И. Материалы к изучению пищи амфибий в районе среднего течения Северского Донца / С.И. Медведев // Вестник зоологии. – 1974. – №1. – С. 51-59.
216. Мельниченко, А. Куйбышев и его окрестности, как места для школьных экскурсий по зоологии /А. Мельниченко, П. Положенцев, М. Куликова, К. Королева // Учен. зап. Куйб. гос. пед. и учит. ин-та. Ф-т естествознания. Вып. 1. – Куйбышев: Кн. изд-во, 1938. – С. 158-167.
217. Мисюра, А.Н. Экология фонового вида амфибий центрального степного Приднепровья в условиях промышленного загрязнения водоемов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16. /Мисюра Андрей Николаевич. – М., 1989. – 22 с.
218. Мисюра, А.Н. Влияние отходов предприятий уранодобывающей промышленности на эколого-физиологические показатели земноводных / А.Н. Мисюра, И.Н. Залипуха // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2006. – Вип. 14, Т. 2. – С. 113-117.
219. Моисеенко, Т.И. Морфофизиологические перестройки организма рыб под влиянием загрязнения (в свете теории С.С. Шварца) / Т.И. Моисеенко // Экология. – 2000. – №6. – С.463-472.
220. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран / Пер. с англ. Н.В. Матвеевой; Под ред. Ю.И. Чернова. – М.: Мир, 1992. – 184 с.
221. Некрасова, О.Д. Диагностика лягушек комплекса *Rana esculenta* (Amphibia, Ranidae) в гибридных популяциях Приднепровья / О.Д. Некрасова, С.Ю. Морозов-Леонов // Вестн. зоол. – 2001. – № 5. – С. 45-50.

222. Неустроева, Н.С. Морфологическая изменчивость скелета представителей рода *Rana* в условиях антропогенной дестабилизации среды: Автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08 / Неустроева Надежда Сергеевна – Казань, 2012. – 22 с.
223. Никашин, И.А. Эколого-морфологические признаки популяций озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.) как средство оценки антропогенного воздействия на водные экосистемы (на примере Липецкой области): Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. / Никашин Игорь Александрович. – Липецк, 2007. – 17 с.
224. Никитенко, М.Ф. Земноводные Советской Буковины / М.Ф. Никитенко // Животный мир Советской Буковины. – Черновицкий ГУ, 1959. – С. 160-205.
225. Никифорова, Е.В. Выявление избирательности в питании бесхвостых земноводных в биоценозах с разной степенью трансформации / Е.В. Никифорова, О.Б. Чехонина // Вестник МГОУ. Серия «Естетсвенные науки». – 2011. – № 1. – С. 56-61.
226. Никольский, А.М. Фауна России и сопредельных стран: Земноводные (Amphibia) / А.М. Никольский. – Петроград, 1918. – 310 с.
227. Новиков, Г.А. Основы общей экологии и охраны природы / Г.А. Новиков. – Л., 1979. – 350 с.
228. Новицкий, Р.В. Морфометрическая и фенетическая изменчивость жаб Беларуси / Р.В. Новицкий // Вопросы герпетологии: Мат. Первого съезда Герпетол. о-ва им. А.М. Никольского. - М., 2001. - С. 203-205.
229. Носова, К.Ф. Гельминты бесхвостых амфибий зеленой зоны города Горького / К.Ф. Носова // Межвуз. сб. науч. тр. «Фауна, систематика, биология и экология гельминтов и их промежуточных хозяев». – Горький, 1983. – С. 44-50.
230. Определитель насекомых Европейской части СССР в 5-ти томах. Т.2. Жесткокрылые и Веерокрылые / под общей ред. Г.Я. Бей-Биенко. – Москва – Ленинград: Наука, 1965. – 668 с.

231. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под общ. ред. С.Я. Цалолихина. Т.6. Моллюски, Полихеты. Немертины. – СПб.: Наука, 2004. – 528 с.
232. Павлов, С.И. Оскуднение фауны земноводных в урбоценозах г. Самары / С.И. Павлов, Д.В. Магдеев, С.В. Залящев // Первая конференция герпетологов Поволжья: Тез. докл. – Тольятти, 1995. – С. 48-49.
233. Панченко, И.М. О фенотипических вариациях окраски остромордой лягушки поймы реки Оки / И.М. Панченко // Фенетика популяций. – М., 1985. – С. 170-171.
234. Паутова, В.Н. Сезонная сукцессия фитопланктона в Куйбышевском водохранилище / В.Н. Паутова, В.И. Номоконова, М.Ю. Горбунов // Биол. внутр. вод. – 2001. – № 3. – С. 29-35.
235. Паюсова, Т.В. Флористический мониторинг Тольяттинских городских лесов / Т.В. Паюсова, Н.В. Конева, С.В. Саксонов // Региональный экологический мониторинг в целях управления биологическими ресурсами. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – С. 149-151.
236. Песенко, Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. – М., 1982. – 287 с.
237. Пескова, Т.Ю. Плотность и половая структура популяций озерной лягушки и зеленой жабы в водоемах с разной степенью антропогенного воздействия / Т.Ю. Пескова // Вопр. экологии и охраны природы Ставропольского края и сопредельных территорий. – Ставрополь. – 1995. – С. 140-141.
238. Пескова, Т.Ю. Сравнительный анализ реакций трех видов бесхвостых земноводных на загрязнение среды их обитания / Т.Ю. Пескова // Вопросы герпетологии. – Пушкино – Москва, 2001. – С. 226–229.
239. Пескова, Т.Ю. Структура популяций земноводных как биоиндикатор антропогенного загрязнения среды / Т.Ю. Пескова. – М.: Наука, 2002. – 132 с.

240. Пескова, Т.Ю. Адаптационная изменчивость земноводных в антропогенно загрязненной среде: Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук: 03.00.16 / Пескова Татьяна Юрьевна. – Тольятти, 2004 – 36 с.
241. Пескова, Т.Ю. Полиморфизм окраски зеленой жабы *Bufo viridis* в Западном Предкавказье / Т.Ю. Пескова // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии: Сборник научных трудов. – Тольятти, 2005. – Вып. 8. – С. 143-153.
242. Пескова, Т.Ю. Сезонная динамика полиморфизма окраски зеленой жабы в чистом и антропогенно загрязненном биотопах Западного Предкавказья / Т.Ю. Пескова // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии. – Тольятти, 2006. – Вып. 9. – С. 130-146.
243. Петрова, С.В. Гельминты жаб (*Amphibia, Bufonidae*) в Башкирии / С.В. Петрова, М.Г. Баянов // Итоги биологических исследований. – Вып. 6. 2000. – Уфа, 2001. – С. 155-157.
244. Петрусенко, А.А. Трофические связи бесхвостых амфибий в экосистемах Литовской ССР (Рукопись депонирована в ВИНТИ № 2055-B86 деп.) / А.А. Петрусенко, В.Н. Хоменко, С.П. Груодис. – Киев, 1986. – 35 с.
245. Писанец, Е.М. Амфибии Украины (справочник-определитель земноводных Украины и сопредельных территорий) / Е.М. Писанец. – Киев: Зоологический музей ННПМ Украины, 2007. – 312 с.
246. Положенцев, П.А. Классы пресмыкающиеся и земноводные / П.А. Положенцев // Животный мир Среднего Поволжья (Полезные и вредные животные) / Сб. ст. [Куйбышев]: Тип. им. Мяги, [1937]. – С. 91-99.
247. Положенцев, П.А. Классы пресмыкающиеся и земноводные / П.А. Положенцев // Животный мир Среднего Поволжья (полезные и вредные животные). 2-е изд. – Куйбышев: ОГИЗ, 1941. – С. 103-114.
248. Природа Куйбышевской области. – Куйбышев: Облгиз, 1951. – 406 с.

249. Протисты и бактерии озер Самарской области / Жариков В.В., Горбунов М.Ю., Быкова С.В. и др. – Тольятти: Кассандра, 2009. – 240 с.
250. Решетников, А.Н. Влияние интродуцированной рыбы ротана *Perccottus glenii* (Odontobutidae, Pisces) на земноводных в малых водоемах Подмосковья / А.Н. Решетников // Журнал общей биологии. – 2001. Т. 62, №4. – С.352-361.
251. Решетников, А.Н. Влияние ротана, *Perccottus glenii*, на амфибий в малых водоемах: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.08.18 / Решетников Андрей Николаевич. – Москва, 2003. – 24 с.
252. Решетников, А.Н. Современный ареал ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae, Pisces) в Евразии / А.Н. Решетников // Российский журнал биологических инвазий. – 2009. – № 1. – С.22-35.
253. Розенберг, Г.С. Экологические проблемы города Тольятти (Территориальная комплексная схема охраны окружающей среды) / Г.С. Розенберг, Г.П. Краснощеков, Г.К. Сульдимилов. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 1995. – 222 с.
254. Розенберг, Г.С. Об экологической паспортизации городских водоемов / Г.С. Розенберг, Д.Б. Гелашвили, Т.Д. Зинченко, Л.А. Перешивайлов // Изв. СамНЦ РАН. – 2001. – Т. 3, № 2. – С. 254-264.
255. Рощевский, Ю.К. Анализ качественной и количественной компоненты трофической ниши околоводных птиц в районе Сусканского залива (Самарская область) / Ю.К. Рощевский, С.А. Ягодкин, А.И. Файзулин // Изв. Самар. НЦ РАН. – 2009. – Т. 11, № 1. – С. 105-109.
256. Румберг, И. Изменчивость зеленой жабы (*Bufo viridis*) в Эстонии / И. Румберг // Вопросы герпетологии. – Киев, 1989. – С. 214-215.
257. Ручин, А.Б. Биология остромордой лягушки *Rana arvalis* в Мордовии. Сообщение 3. Гельминты и хищники / А.Б. Ручин, С.В. Лукиянов, М.К. Рыжов, И.В. Чихляев // Биол. науки Казахстана. – 2008а. – № 3. – С. 20–29.

258. Ручин, А.Б. О биотопическом распределении трех видов зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) в бассейне р. Волги / А.Б. Ручин, Г.А. Лада, Л.Я. Боркин и др. // Поволж. экол. журн. – 2009а. – № 2. – С. 137-147.
259. Рыжиков, К.М. Гельминты амфибий фауны СССР / К.М. Рыжиков, В.П. Шарпило, Н.Н. Шевченко. – М.: Наука, 1980. – 279 с.
260. Рыжов, М.К. О гельминтах озерной лягушки *Rana ridibunda* в Мордовии / М.К. Рыжов, И.В. Чихляев, А.Б. Ручин // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии. Сб. науч. трудов. – Тольятти, 2004. – Вып. 7. – С. 119-121.
261. Рыжов, М.К. О питании амфибий и рептилий в условиях Республики Мордовия / М.К. Рыжов // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии: сб. науч. тр. – 2007. Вып. 10. – С. 133-136.
262. Рыжова, Е.В. Итоги эколого-флористических исследований городской флоры Тольятти / Е.В. Рыжова // Изв. СамНЦ РАН. – 2007. – Т. 9, № 4. – С. 901-907.
263. Рыжова, Е.В. Новые виды растений городской флоры Тольятти / Рыжова Е.В., Савенко О.В., Иванова А.В. и др. // Вестн. Волжск. ун-та им. В.Н. Татищева. Сер. «Экология». – 2006. – Вып. 6. – С. 76-83.
264. Савинов, В.А. Некоторые новые экспериментальные данные о резервуарном паразитизме у нематод / В.А. Савинов // Материалы к научной конференции Всесоюзного общества гельминтологов (ВОГ), Часть 2. – М.: Изд-во АН СССР. – 1963. – С. 73-75.
265. Саксонов, С.В. Материалы к изучению городской флоры Тольятти / С.В. Саксонов, Н.В. Конева, Е.В. Лещанкина // Материалы Междунар. науч. конф. «Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики». – Тольятти: ВУИТ. – 2005. – С. 54-59.
266. Самарская область. Учебное пособие. – Самара: ПО «СамВен», 1996. – 670 с.

267. Свинин, А.О. Распространение «западной» и «восточной» форм озерной лягушки, *Pelophylax ridibundus*, и их участие в образовании полуклональных гибридов *P. esculentus* в Республике Марий Эл / А.О. Свинин, А.Ю. Иванов, М.М. Закс и др. // Современная герпетология. – 2015. – Т. 15. № 3-4. – С. 120-129.
268. Северцова, Е.А. Адаптивные процессы и изменчивость эмбриогенеза бесхвостых амфибий в городских популяциях : дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. / Северцова Елена Александровна. – М., 2002. - 163 с.
269. Селезнёва, А.В. От мониторинга к нормированию антропогенной нагрузки на водные объекты / А.В. Селезнёва. – Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2007. – 105 с.
270. Семенов, Д.В. К состоянию герпетофауны Москвы / Д.В. Семенов, О.А. Леонтьева // Земноводные и пресмыкающиеся Московской области. – М.: Наука, 1989. – С. 60-70.
271. Сенатор, С.А. Растительный покров Тольятти. Сообщение 1: флора / С.А. Сенатор, С.В. Саксонов // Проблемы экологии городского округа Тольятти и пути их решения. – Тольятти: Изд-во СамНЦ РАН, 2010а. – С. 183-189.
272. Сенатор, С.А. Растительный покров Тольятти. Сообщение 2: растительность / С.А. Сенатор, С.В. Саксонов // Проблемы экологии городского округа Тольятти и пути их решения. – Тольятти: Изд-во СамНЦ РАН, 2010б. – С. 190-197.
273. Серая жаба. Класс Земноводные – Amphibia / Кривошеев В.А. Файзулин А.И., Магдеев Д.В., Шапошников В.М. // Красная книга Самарской области. Т. 2. Редкие виды животных. – Тольятти: Кассандра, 2009. – С. 236.
274. Скрябин, К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий, включая человека / К.И. Скрябин. – М.: Изд-во МГУ, 1928. – 45 с.

275. Скрябин, К.И. Оксиураты человека и животных. Часть вторая / К.И.Скрябин, Н.П. Шихобалова, Е.А. Лагодовская // Основы нематодологии. Т. 10. – М.: Изд-во АН СССР. – 1961. – 500 с.
276. Скрябин, К.И. Надсемейство Plagiorchioidea Dollfus, 1930 / К.И. Скрябин, Д.Н. Антипин // Трематоды животных и человека. Т. 20. – М.: Наука. – 1962. – С. 49-166.
277. Смирин, Э.М. Методика определения возраста амфибий и рептилий по слоям в кости / Э.М. Смирин // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся / Ин-т зоологии им. И. И. Шмальгаузена АН УССР. – Киев, 1989. – С. 144-153.
278. Смирнова, М.И. Гельминтофауна водных амфибий зеленой зоны г. Казани / М.И. Смирнова, В.Г. Сизова // Природные ресурсы Волжско-Камского края. – Вып.5. – Казань, 1978. – С. 19-201.
279. Спирина, Е.В. Амфибии как биоиндикационная тест-система для экологической оценки водной среды обитания: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Спирина Елена Владимировна. – Ульяновск, 2007. – 22 с.
280. Сторожилова, Д.А. Эколого-морфологический анализ популяционной структуры и изменчивости бесхвостых амфибий (Amphibia, Anura) Северной части Нижнего Поволжья: автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.16. / Сторожилова Дина Александровна. – Самара, 2005. – 19 с.
281. Судариков, В.Е. К биологии трематод *Strigea strigis* (Schr., 1788) и *S. sphaerula* (Rud., 1803) / В.Е. Судариков // Труды ГЕЛАН. – 1960. Т. 10. – С. 217-226.
282. Судариков, В.Е. Трематода *Pharyngostomum cordatum* (Alariidae, Hall et Wigdor, 1918) и ее жизненный цикл в условиях дельты Волги / В.Е.Судариков, В.В.Ломакин, Н.Н.Семенова // Гельминты животных: Тр. ГЕЛАН. – 1991. – Т.38. – С. 142-147.
283. Судариков, В.Е. Метациркулярии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России / Судариков В.Е., Шигин А.А.,

- Курочкин Ю.В. и др. / Метацеркарии трематод – паразиты гидробионтов России. –Т. 1. – М.: Наука, 2002. – 298 с.
284. Судариков, В.Е. Отряд Strigeidida (La Rue, 1926) Sudarikov, 1959 / В.Е. Судариков // Скрыбин К.И. Трематоды животных и человека. – Т. 16. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 219-631.
285. Судариков, В.Е. Фауна мезоцеркариев и метацеркариев трематод отряда Strigeidida (La Rue, 1926) амфибий и рептилий дельты Волги / В.Е. Судариков // Тр. Астрахан. заповедн. – 1962. – Т.6. – С. 181-196.
286. Судариков, В.Е. Новая среда для просветления препаратов / В.Е. Судариков // Вопросы биологии гельминтов и их взаимоотношений с хозяевами / Тр. ГЕЛАН СССР. – 1965. – Т. 15. – С. 156-157.
287. Судариков, В.Е. К методике работы с метацеркариями трематод отряда Strigeidida / В.Е. Судариков, А.А. Шигин // Тр. ГЕЛАН. – 1965. – Т.15. – С. 158-166.
288. Сурядная, Н.Н. Распространение, морфологическая изменчивость и особенности биологии чесночниц (Amphibia, Anura, Pelobatidae) на юге Украины / Н.Н. Сурядная, Г.И. Микитинец, Ю.М. Розанов, С.Н. Литвинчук // Збірник праць Зоологічного музею. – 2016. – Т. 47. – С. 67-87.
289. Топоркова, Л.Я. Новый элемент в герпетофауне горно-таежной зоны Среднего Урала / Л.Я. Топоркова // Фауна и экология животных УАССР и прилежащих районов. – Ижевск. – 1978. - Вып. 2. – С. 63-65.
290. Топоркова, Л.Я. Становление популяции *Rana ridibunda* / Л.Я. Топоркова // Вопросы герпетологии. – Л., 1985. – С. 212.
291. Топоркова, Л.Я. Эколого-физиологические особенности зеленой жабы в северо-восточной части ареала / Л.Я. Топоркова, Л.А. Кобзева // Фауна Урала и прилежащих территорий. – Свердловск, 1982. – С. 94-101.
292. Ужамецкая, Е.А. Иммиссионная устойчивость арборифлоры г. Тольятти к некоторым загрязнителям атмосферного воздуха / Е.А.

- Ужамецкая // Вестн. Волжск. ун-та им. В.Н. Татищева. Сер. «Экология». – 2004. – Вып. 4. – С. 79-82.
293. Усманова, Н.М. Изменчивость микросателлита BM224 у зеленых лягушек рода *Rana* / Н.М. Усманова, С.Н. Литвинчук, Е.А. Казакова, В.И. Казаков // Цитология. – 2010. – Т. 52, № 10. – С. 858-862.
294. Устюжанина, О.А. Изменчивость и встречаемость морфы *striata* у *Rana ridibunda*, *Rana lessonae*, *Rana esculenta* в Калужской области / О.А. Устюжанина, А.Б. Стрельцов // Зоологический журнал. – 2005. – Т. 84, № 6. – С. 699-706.
295. Ушаков, В.А. Амфибии и рептилии в населенных пунктах / В.А. Ушаков, В.И. Гаранин // Вопросы герпетологии: Авторефераты докладов 3-й Всесоюзной герпетологической конференции. - Л., 1973. – С. 185-187.
296. Ушаков, В.А. Анализ размерно-возрастной структуры популяции травяной лягушки на урбанизированной территории / В.А. Ушаков, А.А. Лебединский, Н.М. Грефнер // Вестник зоологии. – 1982. – № 2. – С. 67-68.
297. Ушаков, М.В. Эколого-морфологические особенности озерных лягушек (*Rana ridibunda*) заповедника «Галичья гора» / М.В. Ушаков // Экология. – 2002. – № 6. – С. 472-477.
298. Файзулин, А.И. Видовой состав и распространение земноводных на территории национального парка «Самарская Лука» / А.И. Файзулин // Роль биостанций в сохранении биоразнообразия России: Тез. конф., 250-летию МГУ им. М.В. Ломоносова и 90-летию ЗБС им. С.Н. Скадовского. – М.: Ойкос, 2001. – С. 75.
299. Файзулин, А.И. Антропогенный фактор как причина гибели земноводных (Amphibia) на территории Среднего Поволжья / А.И. Файзулин // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сб. науч. тр. – Тольятти, 2004а. – Вып. 7. – С. 152-154.

300. Файзулин, А.И. Земноводные в фондовой коллекции Института экологии Волжского бассейна РАН (материалы к каталогу) / А.И. Файзулин // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сб. науч. тр. – Тольятти, 2004б. – Вып. 7. – С. 141-151.
301. Файзулин, А.И. Анализ разнообразия морфологических аномалий как критерия оценки состояния популяции озерной лягушки *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Anura, Amphibia) в Самарской области / А.И. Файзулин // Популяции в пространстве и времени: Сб. мат. VIII Всерос. популяционного семинара. – Н. Новгород, 2005а. – С. 433-434.
302. Файзулин, А.И. Земноводные (Amphibia) г. Тольятти: видовой состав, распространение и проблемы охраны / А.И. Файзулин // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сб. науч. тр. – Тольятти, 2005б. – Вып. 8. – С. 183-187.
303. Файзулин, А.И. Размерный диапазон трофической ниши озерной лягушки *Rana radibunda* в Среднем Поволжье / А.И. Файзулин // VII Междунар. науч.-практ. конф. «Экология и безопасность жизнедеятельности». – Пенза, 2007. – С. 43-44.
304. Файзулин, А.И. Анализ антропогенного воздействия на низших наземных позвоночных и биоиндикация качества среды / А.И. Файзулин // Проблемы биоэкологии и пути их решения (II Ржавитинские чтения): Мат. Междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию образования кафедр ботаники и зоологии Морд. гос. ун-та. – Саранск: Изд-во Морд. ун-та, 2008а. – С. 438-439.
305. Файзулин, А.И. Сезонная динамика трофической ниши популяции озерной лягушки *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Anura, Amphibia) в Среднем Поволжье / А.И. Файзулин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2008б. – Т. 10, № 2 (24). – С. 452-455.
306. Файзулин, А.И. Общая характеристика антропогенного воздействия на земноводных в условиях Среднего Поволжья / А.И. Файзулин //

- Экологические проблемы бассейнов крупных рек – 4. Тез. Междунар. конф. [Электронный ресурс]. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2008в. – С. 169.
307. Файзулин, А.И. Земноводные в коллекции Института экологии Волжского бассейна РАН / А.И. Файзулин // Самарская Лука: Проблемы региональной и глобальной экологии. – 2009б. – Т. 18, № 1. – С. 13-23.
308. Файзулин, А.И. Съедобная лягушка. Класс Земноводные – Amphibia / А.И. Файзулин // Красная книга Самарской области. Т. 2. Редкие виды животных. – Тольятти: «Кассандра», 2009д. – С. 238.
309. Файзулин, А.И. Анализ кислотности (рН) нерестовых водоемов как параметр экологической ниши бесхвостых земноводных (Anura, Amphibia) Среднего Поволжья / А.И. Файзулин // Изв. Самар. НЦ РАН. – 2010а. – Т. 12, № 1. – С. 122-125.
310. Файзулин, А.И. Антропогенные воздействия – микроэволюционный фактор? / А.И. Файзулин // В мире научных открытий. – 2010б. – № 4 (10). – Ч. 1. – С. 77-80.
311. Файзулин, А.И. О морфологических аномалиях бесхвостых земноводных (Anura, Amphibia) Волжского бассейна / А.И. Файзулин // Праці Укр. герпетол. товариства. – 2011. – № 3. – С. 201-207.
312. Файзулин, А.И. Встречаемость и разнообразие морфологических аномалий популяций озерной лягушки (Anura, Amphibia) Среднего Поволжья / А.И. Файзулин // Изв. Самар. НЦ РАН. – 2012. – Т. 14, № 5. – С.150-159.
313. Файзулин, А.И. Земноводные и пресмыкающиеся в фондовой коллекции Жигулевского заповедника / А.И. Файзулин, А.Г. Бакиев // Заповедное дело России: принципы, проблемы, приоритеты: Мат. Междунар. науч. конф. - Бахилова Поляна, 2003. – Т. 1. – С. 76-78.
314. Файзулин, А.И. Травяная лягушка. Класс Земноводные – Amphibia / А.И. Файзулин, А.Г. Бакиев // Красная книга Самарской области. Т. 2. Редкие виды животных. – Тольятти: Кассандра, 2009. – С. 237.

315. Файзулин, А.И. Анализ половозрастной структуры популяций озерной лягушки *Rana ridibunda* Pallas, 1771 и зеленой жабы *Bufo viridis* Laurenti, 1768 в условиях г. Тольятти / А.И. Файзулин, Р.И. Замалетдинов // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии: Сб. науч. тр. – Тольятти, 2007. – Вып. 10. – С. 160-165.
316. Файзулин, А.И. Гребенчатый тритон. Класс Земноводные – Amphibia / А.И. Файзулин, В.А. Кривошеев // Красная книга Самарской области. Т. 2. Редкие виды животных. – Тольятти: Кассандра, 2009. – С. 235.
317. Файзулин, А.И. Амфибии Тольятти и сопредельных территорий: видовой состав, распространение и проблемы охраны / А.И. Файзулин, А.Е. Кузовенко // Экологический сборник 3. Труды молодых ученых Поволжья. – Тольятти: Кассандра, 2011. – С. 242-246.
318. Файзулин, А.И. Использование амфибий в мониторинге состояния окружающей среды в условиях Самарской области: фенетическая структура популяций / А.И. Файзулин, А.Е. Кузовенко // Изв. Самар. НЦ РАН. – 2012. – Т. 14, № 1. – С. 829-833.
319. Файзулин, А.И. Возрастная динамика полиморфизма озерной лягушки (*Rana ridibunda*) из района Мордовинской поймы (Национальный парк «Самарская Лука») / А.И. Файзулин, И.В. Чихляев // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии: Сб. науч. тр. – Тольятти, 2000. – Вып. 4. – С. 75-78.
320. Файзулин, А.И. Характеристика полиморфизма озерной лягушки (*Rana ridibunda*) Самарской Луки / А.И. Файзулин, И.В. Чихляев // Бюл. «Самарская Лука». – 2001. – № 11. – С. 314-318.
321. Файзулин, А.И. Позвоночные животные в питании озерной лягушки *Rana ridibunda* в Среднем Поволжье / А.И. Файзулин, И.В. Чихляев // Selevinia. – 2002. – № 1-4. – С. 299-300.
322. Файзулин, А.И. Морфологические аномалии бесхвостых земноводных (Anura, Amphibia) Среднего Поволжья / А.И. Файзулин, И.В. Чихляев //

- Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сб. науч. тр. – Тольятти, 2006. – Вып. 9. – С. 178-182.
323. Файзулин, А.И. Земноводные / А.И. Файзулин, И.В. Чихляев // Могутова гора: взаимоотношение человека и природы. – Тольятти: Кассандра, 2012. – С. 55-56.
324. Файзулин, А.И. Обыкновенный тритон. Класс Земноводные – Amphibia / А.И. Файзулин, И.В. Чихляев, В.П. Вехник // Красная книга Самарской области. Т. 2. Редкие виды животных. – Тольятти: Кассандра, 2009б. – С. 234.
325. Файзулин, А.И. Обыкновенный тритон *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758) (Caudata, Amphibia) в Самарской области: распространение, экология, состояние и проблемы охраны / А.И. Файзулин, И.В. Чихляев, А.Е. Кузовенко // Самарская Лука: Проблемы региональной и глобальной экологии. – 2011б. – Т. 20, № 1. – С. 104-110.
326. Файзулин, А.И. Особенности полиморфизма прудовой лягушки *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) урбанизированных территорий Среднего Поволжья / А.И. Файзулин, И.В. Чихляев, А.Е. Кузовенко // Изв. Самар. НЦ РАН. – 2013. – Т. 15, № 3. – С. 158-163.
327. Файзулин, А.И. О питании прудовой лягушки (*Rana lessonae*) урбанизированных территорий Среднего Поволжья / А.И. Файзулин, А.Е. Кузовенко, И.В. Чихляев, И.А. Исаева // Изв. Самар. НЦ РАН. – 2012. – Т. 14, № 1. – С. 139-143.
328. Файзулин, А.И. Анализ спектра питания озерной лягушки (*Rana ridibunda*) урбанизированных территорий Среднего Поволжья / А.И. Файзулин, И.В. Чихляев, В.А. Кривошеев, А.Е. Кузовенко // Изв. Самар. НЦ РАН. – 2010. – Т. 12, № 1. – С. 126-129.
329. Файзулин, А.И. Амфибии Самарской области. / А.И. Файзулин, И.В. Чихляев, А.Е. Кузовенко. – Тольятти: Кассандра, 2013. – 140 с.
330. Файзулин, А.И. О распространении съедобной лягушки *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758) на территории Волжского бассейна / А.И.

- Файзулин, Г.А. Лада, С.Н. Литвинчук, В.А. Корзиков, А.О. Свинин, М.М. Закс, А.Ю. Иванов, Ю.М. Розанов, А.Е. Кузовенко, Р.И. Замалетдинов, О.А. Ермаков // Вест. Тамбовского ун-та. Серия: Естественные и технические науки. – 2017. – Т. 22, Вып. 5. – С. 809-817.
331. Фауна города Самары: учебное пособие. – Самара: ПГСГА, 2012. – 212 с.
332. Федоров, К.П. К экологии личинок трематоды *Alaria alata* в лесостепной зоне Северной Кулунды / К.П. Федоров // Экология гельминтов позвоночных Сибири. – Новосибирск: Наука, 1989. – С. 4-27.
333. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья / Под ред. А.В. Ступишина. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1964. – 197 с.
334. Фоминых, А.С. Питание озерной лягушки (*Rana ridibunda*) в местах сброса металлургического комбината в зимний период / А.С. Фоминых // Вопросы герпетологии. Материалы Третьего съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского. – СПб: 2008. – С. 408-411.
335. Халтурин, М.Д. Генетическая изменчивость у двух форм обыкновенной чесночницы *Pelobates fuscus*, различающихся по размеру генома / М.Д. Халтурин, С.Н. Литвинчук, Л.Я. Боркин, Ю.М. Розанов, К.Д. Мильто // Цитология. – 2003. – Т. 45, № 3. – С. 308-323.
336. Хицова, Л.Н. К оценке состояния окружающей среды по гомеостазу развития озерной лягушки в условиях Центрального Черноземья / Л.Н. Хицова, В.А. Шерстяных, Г.С. Бутов // Труды биологического учебно-научного центра ВГУ. – Воронеж, 2004. – Вып. 18. – С. 122-124.
337. Хотеновский, И.А. Семейство Pleurogenidae Looss, 1899 / И.А. Хотеновский // Скрыбин К.И. Трематоды животных и человека. Т. 23. – М.: Наука. – 1970. – С. 139-306.

338. Чибилёв, Е.А. Биология и экология зеленых и бурых лягушек Челябинской городской агломерации / Е.А. Чибилёв // Материалы 1 Международной научно-практической конференции «Животные в антропогенном ландшафте». – Астрахань: Из-во Астраханского гос. ун-та, 2003. – С. 73-76.
339. Чихляев, И.В. Гельминты земноводных (Amphibia) Среднего Поволжья (фауна, экология): автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. / Чихляев Игорь Вячеславович. – М., 2004. – 19 с.
340. Чихляев, И.В. Материалы к гельминтофауне обыкновенного тритона *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758) в Самарской области / И.В. Чихляев // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии: Сб. науч. тр. – Тольятти, 2007. – Вып. 10. – С. 180-184.
341. Чихляев, И.В. Влияние образа жизни на гельминтофауну бесхвостых земноводных (Amphibia, Anura) Среднего Поволжья / И.В. Чихляев // Паразитология в XXI веке – проблемы, методы, решения: Мат. IV Всерос. съезда Паразитол. о-ва. – СПб., 2008. – Т. 3. – С. 208-211.
342. Чихляев, И.В. О гельминтах прудовой лягушки *Rana lessonae* Camerano, 1882 в г. Самара / И.В. Чихляев // Вестн. Морд. ун-та. Сер. «Биол. науки». – 2009. – № 1. – С. 96-98.
343. Чихляев, И.В. Гельминтофауна озерной лягушки *Rana ridibunda* (Amphibia, Anura) из отстойника ливневой канализации г. Тольятти / И.В. Чихляев // Проблемы изучения и сохранения позвоночных животных антропогенных водоемов: Мат. Всерос. науч. конф. – Саранск: Тип. «Прогресс», 2010. – С. 184-187.
344. Чихляев, И.В. О гельминтах остромордой лягушки *Rana arvalis* Nilsson, 1842 в г. Самара / И.В. Чихляев // Современные зоологические исследования в России и сопредельных странах: Мат. I Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию со дня рождения М.А. Козлова. – Чебоксары: Тип. «Новое время», 2011. – С. 80-82.

345. Чихляев, И.В. Использование гельминтологических данных при исследовании формирования ареалов бесхвостых земноводных (*Anura*, *Amphibia*) Волжского бассейна / И.В. Чихляев, А.И. Файзулин // Теоретические проблемы экологии и эволюции. Теория ареалов: виды, сообщества, экосистемы (V Любичевские чтения). – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2010. – С. 209-214.
346. Чихляев, И.В. Материалы к гельминтофауне съедобной лягушки *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758) в Волжском бассейне / И.В. Чихляев, А.И. Файзулин // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 3. Биология. – 2016. – Вып. 3. – С. 174-179.
347. Чихляев, И.В. Трофические связи и гельминтофауна зеленых лягушек *Rana esculenta* complex (*Anura*, *Amphibia*) урбанизированных территорий Волжского бассейна / И.В. Чихляев, А.И. Файзулин, Р.И. Замалетдинов, А.Е. Кузовенко // Праці Українського герпетологічного товариства. – 2009а. – N. 2. – С. 102-109.
348. Чихляев, И.В. Гельминты съедобной лягушки – *Rana esculenta* Linnaeus, 1758 (*Anura*, *Amphibia*) Среднего Поволжья / И.В. Чихляев, А.И. Файзулин, Р.И. Замалетдинов // Поволж. экол. журн. – 2009б. – № 3. – С. 270-274.
349. Чихляев, И.В. Материалы к гельминтофауне озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) в г. Самара / И.В. Чихляев, А.И. Файзулин, А.Е. Кузовенко // Изв. Самарского науч. центра РАН. – 2017а. – Т. 19, № 2. – С. 80-86.
350. Чихляев, И.В. Анализ гельминтофауны зеленой жабы *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) на урбанизированных территориях Самарской области / И.В. Чихляев, А.И. Файзулин, А.Е. Кузовенко // Изв. Самарского науч. центра РАН. – 2017б. – Т. 18, № 5. – С. 178-184.
351. Чубинишвили, А.Т. Земноводные: Стабильность развития / А.Т. Чубинишвили, А.С. Баранов, В.М. Захаров // Экологическое состояние бассейна р. Чапаевка в условиях антропогенного воздействия

- (Биологическая индикация). – Тольятти: ИЭВБ РАН, 1997. – С. 288-290.
352. Чубинишвили, А.Т. Земноводные: Цитогенетический гомеостаз / А.Т. Чубинишвили // Экологическое состояние бассейна р. Чапаевка в условиях антропогенного воздействия (Биологическая индикация). – Тольятти: ИЭВБ РАН, 1997. – С. 291-292.
353. Чубинишвили, А.Т. Гомеостаз развития в популяциях озерной лягушки (*Rana ridibunda*), обитающей в условиях химического загрязнения в районе Средней Волги / А.Т. Чубинишвили // Экология. – №1. – 1998а. – С. 71-74.
354. Чубинишвили, А.Т. Оценка состояния природных популяций озерной лягушки (*Rana ridibunda*) в районе Нижней Волги по гомеостазу развития: цитогенетический и морфогенетический подходы / А.Т. Чубинишвили // Зоологический журнал. – 1998 б. – Т.77, №8. – С.942-946.
355. Шабалин, И. Зеленые острова нашего города / И.Шабалин // «Зеленый луч». Экологический информационно-справочный бюл.– Самара, 1999. –№2(20). – С.29-34.
356. Шалдыбин, С.Л. К питанию озерной лягушки Горьковской области / С.Л. Шалдыбин // Мат-лы IV науч. конф. зоологов пед. ин-тов. – Горький: Горьковский ГПИ, 1970. – С. 320-322.
357. Шапеева, Е.В. Город Тольятти: метеорологические аспекты экологической проблемы / Е.В. Шапеева. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 1994. – 58 с.
358. Шарпило, В.П. Паразитические черви пресмыкающихся фауны СССР / В.П. Шарпило. – Киев: Наукова думка, 1976. – 286с.
359. Шарыгин, С.А. К вопросу о вредителях прудового рыбоводства / С.А. Шарыгин, В.И. Бандура // Наземные и водные экосистемы. – Горький: изд-во Горьковского гос. ун-та, 1980. – С. 66-74.

360. Шарыгин, С.А. Микроэлементы в организме некоторых амфибий и рептилий и их динамика под влиянием антропогенных факторов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. /Шарыгин Сергей Александрович. – Свердловск, 1980. – 24 с.
361. Шарыгин, С.А. Амфибии и рептилии в крупных городах / С.А. Шарыгин, В.А. Ушаков // Эколого-фаунистические исследования в Нечерноземной зоне РСФСР. – Саранск, 1979. – Вып. 2. – С. 83-96.
362. Шварц, С.С. Динамика генетического состава популяций остромордой лягушки / С.С. Шварц, В.Г. Ищенко // Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. биол. – 1968. – Т.73. №4. – С. 127-134.
363. Шварц, С.С. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных / С.С. Шварц, В.С. Смирнов, Л.Н. Добринский // Тр. Института экологии растений и животных. – Свердловск, 1968. – Вып. 58. – 388 с.
364. Шиклеев, С.М. Земноводные (амфибии) / С.М. Шиклеев // Природа Куйбышевской области. – Куйбышев, 1951. – С. 288-289.
365. Шиян, А.А. Экологическая характеристика озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.) при обитании на полях фильтрации сахарных заводов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Шиян Анна Александровна. - Саратов, 2011. – 21 с.
366. Шляхтин, Г.В. Трофические ниши совместно обитающих бесхвостых амфибий / Г.В. Шляхтин // Экология. – 1985а. –№ 6. – С. 24-32.
367. Шляхтин, Г.В. Фенетический анализ окраски спины озерной лягушки / Г.В. Шляхтин // Фенетика популяций. – М.: Наука, 1985б. – С. 173.
368. Шляхтин, Г.В. Методика полевых исследований экологии амфибий и рептилий / Г.В. Шляхтин, В.Л. Голикова. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1986. – 78 с.
369. Шевченко, Н.Н. Гельминтофауна биоценоза Северского Донца и пути ее циркуляции в среднем течении реки: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. / Шевченко Николай Николаевич. – Харьков, 1965. – 45 с.

370. Щербак, Н.Н. Земноводные и пресмыкающиеся Крыма / Н.Н. Щербак // *Herpetologia taurica*. – Киев: Наукова думка, 1966. – 239 с.
371. Щупак, Е.Л. Наследование спинной полосы особями остромордой лягушки / Е.Л. Щупак // Информационные материалы института экологии растений и животных. – Свердловск, 1977. – С. 36.
372. Экологическая ситуация в Самарской области: состояние и прогноз. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 1994. – 326 с.
373. Экологический паспорт городского водоема. Васильевские озера. (Науч. рук. Г.С. Розенберг, отв. исп. Т.Д. Зинченко). Озеро Рыбное. – Тольятти: Комитет экол. и природ. ресур. мэрии г. Тольятти. – 1999. – 67 с.
374. Экологический паспорт городского водоема. Васильевские озера. (Науч. рук. Г.С. Розенберг, отв. исп. Т.Д. Зинченко). Озеро Пляжное. – Тольятти: Комитет экол. и природ. ре-сур. мэрии г. Тольятти. – 2000. – 77 с.
375. Экология паразитов животных северо-востока Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1984. – 160 с.
376. Юмагулова, Г.Р. Цестода *Nematotaenia dispar* (Goeze, 1782) из кишечника зеленой жабы / Г.Р. Юмагулова // Биологические науки в высшей школе: проблемы и решения. – Бирск. - 1998. – С. 217-218.
377. Юмагулова, Г.Р. Состояние и задачи изучения гельминтов земноводных в Республике Башкортостан / Г.Р. Юмагулова // Матер. докл. «Фауна и флора Башкортостана: проблемы их изучения и охраны». – Уфа, 1999. – С. 74-77.
378. Юмагулова Г.Р. К изучению нематоды *Cosmocercoides skrjabini* (Ivanitzky, 1940) / Г.Р. Юмагулова // Итоги биологических исследований БашГУ за 1998 год. – Уфа: Изд-во БашГУ, 1999б. – С. 10-12.

379. Юмагулова, Г.Р. Гельминты амфибий Южного Урала: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.19. / Юмагулова Гульдар Рашитовна. – Уфа, 2000. - 19 с.
380. Яблоков, А.В. Состояние исследований и некоторые проблемы феноетики популяций / А.В. Яблоков // Фенетика популяций. – М.: Наука, 1982. – С. 3-7.
381. Яблоков, А.В. Фенетика, эволюция, популяция, признак / А.В. Яблоков. – М: Наука, 1980. – 133 с.
382. Яковлева, Т.И. Оценка полиморфизма окраски и морфологических показателей озерной лягушки, *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Южное Предуралье) / Т.И. Яковлева // Межвуз. сб. научн. статей, посвященных 30-летию естественно-географического факультета «Природные ресурсы Республики Башкортостан». – Уфа: Изд-во БГПУ, 2003. – С. 30-32.
383. Akin, C. Phylogeographic patterns of genetic diversity in eastern Mediterranean water frogs weredetermined by geological processes and climate change in the Late Cenozoic / C. Akin, C.C. Bilgin, P. Beerli et al. // J. Biogeogr. – 2010. –V. 37. – P. 2111-2124.
384. Bauch, S. Kimstlichen Laichgewasser und Kulturlandschaft / S. Bauch // Amphibien forschung und Vivarium. – S.I., 1991. – P. 147-149.
385. Baumgart, G. Protection des batraciens. Impact de la circulation automobile / G. Baumgart // Aquarama. – 1980. – 14, №52. – P. 32-34.
386. Berger, L. Embryonal and larval development of F1 generation of green frogs different combinations / L. Berger // Acta zool. (Cracov). – 1967. – V. 12, № 7. – P. 123-160.
387. Berger, L. Inheritance of vertebral stripe in *Rana ridibunda* Pall. (Amphibia, Ranidae) / L.Berger, J. Smielowski // Amphibia–Reptilia. – 1982. – V. 3. – P. 145-151.
388. Borkin, L.J. Cryptic speciation in *Pelobates fuscus* (Anura, Pelobatidae): evidence from DNA flow cytometry / L.J. Borkin, S.N. Litvinchuk, J.M.

- Rosanov, K.D. Milto // *Amphibia – Reptilia*. – 2001. – V. 22, № 4. – P. 387-396.
389. Borkin, L.J. New data on the distribution of the two cryptic forms of the common spadefoot toad (*Pelobates fuscus*) in Eastern Europe / L.J. Borkin, S. N. Litvinchuk, J.M. Rosanov et al. // *Russ. J. Herpetol.* – 2003. – 10. №1. – P. 115-122.
390. Browder, L.W. Mid–dorsal stripe in the wood frog / L.W. Browder, J.C. Underhill, D.J. Merrell // *J. Herpetol.* – 1966. – V. 57, №2. – P. 55-67.
391. Chubinishvili, A.T. The status of natural populations of the *Rana esculenta* – complex in response to anthropogenic influences: a morphogenetic approach / A.T. Chubinishvili // *Advances in Amphibian Res. in the Former Soviet Union*. – 1997. – V. 2. – P. 117-124.
392. Combes, C. Biologie, écologie des cycles et biogéographie de *Digènes* et *Monogènes* d'Amphibiens dans l'est des Pyrénées / C. Combes // *Mém. Mus. Nat. Hist. Natur., nouv. ser. – A., Zool.* – 1968. – V. 51. – 195 p.
393. Faizulin, A.I. Occurrences of morphological anomalies in anurans of the Middle Volga region / A.I. Faizulin, I.V. Chikhlyayev, N.M. Trokhimenko // 12th Ordinary General Meeting *Societas Europaea Herpetologica (SEH)*: Abstr. – SPb., 2003a. – P. 60.
394. Faizulin, A.I. Adaptive strategies and assessment of tolerance to anthropogenic impacts on the territory of the Volga River Basin / A.I. Faizulin // *Types of Strategy and not only (Materials of the Fourth Russian-Polish School of Young Ecologists)*. – Togliatti: Kassandra, 2010. – P. 11-14.
395. Falk, J.P. Beiträge zur topographischen Kenntniß des Rußischen Reichs / J.P. Falk. SPb.: Gedruckt bei der Kayserl. Akademie der Wissenschaften, 1786. Bd. 3. [6]+285–514+XXXV S.
396. Feldmann, R. Amphibienschutz an Straben in Nordrhein Westfalen / R. Feldmann, A. Geiger // *LOBF – Mitt.*, 1987 – №4. – C. 8-19.

397. Garanin, V. I. The distribution of amphibians in the Volga-Kama region / V. I. Garanin // *Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union*. – 2000. – V. 5. – P. 79-132.
398. Geige, A. Amphibienschutz an Straßen / A. Geiger // *LOBF Mitt.* – 1995. – 20, №1. – C. 14.
399. Georgi I.G. Geographisch–physische und Naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs / I.G. Georgi. – T. 3, Bd. 7. Königsberg, 1801. S. [2]+1681-2222.
400. Glaw, F. Die Amphibien und Reptilien der Stadt Düsseldorf / F. Glaw, P. Schiitz // *Jahrb. Feldherpetol.* Bd. 2. Duisburg – Rheinhausen, 1988. – C. 23-45.
401. Goin C.J. Studies in the life history of *Eleutherodactylus ricordii planirostris* (Cope) in Florida / C.J. Goin. // Univ. of Florida Press, 1947. – P. 872-895.
402. Guseva, A.Yu. The Amphibians of Ivanovo Province: Inventory and Cadastre of the Fauna / A.Yu. Guseva, N.M. Okulova // *Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union*. – 1998. – V. 3. – P. 77-103.
403. Hartwich, G. Die Tierwelt Deutschlands. I.: Rhabditida und Ascaridida / G. Hartwich // *Mitt. Zool. Mus.* – Berlin. – 1975. – V. 62. – 256 s.
404. Herden, C. Wanderphänologie und Straßenmortalität von Amphibien / C. Herden, J. Rassmus, R. Schweigert. – *Faunistisch–ökologische Mitteilungen* 7. – 1998. – P. 417-436.
405. Hoffman, E.A. A review of color and pattern polymorphisms in anurans / E.A. Hoffman, M.S. Blouin // *Biol. J. Linnean Soc.* – 2000. – V. 70, No. 4. – P. 633-665.
406. Hofrichter, R. Laichnifen für Amphibien in einem Gewässer mit stark schwankendem Wasserspiegel / R. Hofrichter, G. Bergthaler, R. Patzner // *Herpetozoa*, 1994. – 7. №1/2. – C. 59-62.

407. Juszczak, W. Plazy I gady miasta Krakowa w latach 1922 1979 / W. Juszczak // Prz. Zool., 1989. – 33. №3. – C. 373-381.
408. Kalmus, H. Evolutionary origin sexual differentiation and sex ratio / H. Kalmus, A. B. Smith // Nature. – 1960. – V. 186. № 4730. – P. 1004-1006.
409. Kuzmin, S. L. Food niche dimensions in a Caucasian amphibian assemblage / S. L. Kuzmin, D. N. Tarkhnishvili // Advances in amphibian research in the former Soviet – Union, 1996. – M. – 117-129.
410. Lada, G.A. Distribution, population systems and reproductive behavior of green frogs (hybridogenetic *Rana esculenta* complex) in the central Chernozem Territory of Russia / G. A. Lada, L. J. Borkin, A. E. Vinogradov // Russian Journal of Herpetology. – 1995. – Vol. 2, № 1. – P. 46-57.
411. Litvinchukm, S.N. Genome size in *Rana arvalis* and some related brown frog species, including taxonomis comments on the validity of the *R. arvalis* subspecies / S.N. Litvinchuk, L.J. Borkin, J.M. Rosanov // Der Moorfrosch / The Moor Frog. – Bielefeld, 2008. – P. 95-112.
412. Litvinchukm, S.N. Phylogeographic patterns of genetic diversity in the common spadefoot toad, *Pelobates fuscus* (Anura: Pelobatidae), reveals evolutionary history, postglacial range expansion and secondary contact / S.N. Litvinchuk, A. Crottini, S. Federici et al. // Organisms Diversity and Evolution. – 2013. – № 1. – P. 433-451.
413. Mikulíček, P. Genetic structure of the marsh frog (*Pelophylax ridibundas*) population in urban landscape / P. Mikulíček, P. Pišút // European Journal of Wildlife Reserch. – 2012. – Vol. 58(5). – P. 833-845.
414. Milstead, W.W. Polymorphism in cricket frogs: An hupotensis. / W.W. Milstead, A.S. Rand, M.M. Stevart // Evolution. – 1974. – V. 28, № 3. – P. 489-491.
415. Misyura, A.N. Possible usage of physiological and biochemical parameters for bioindicative mapping of a polluted region / A.N. Misyura, V.Y. Gasso, E.N. Ruzina // Advances in amphibian Res. In the former Soviet Union, 1998. – T.3.1. – C. 215-220.

416. Mokhtar–Maamouri, F. Cestodes Nematotaeniidae de Bufonidae (Amphibiens) de Tunisie. Description de Nematotaenia viride n. sp. / F. Mokhtar–Maamouri, H. Chakroun // Sys. Parasitol. – 1984. – V. 6. – P. 47-55.
417. Mollov, I.A Synopsis on the Studies of the Trophic Spectrum of the Amphibians in Bulgaria / I. Mollov, P. Boyadzhiev, A. Donev // Scientific Studies of the University of Plovdiv. – 2006. – 42 (Biology, Animalia). – P. 115-131.
418. Mollov, I. Diet and Trophic niche overlap of three toad species (Amphibia, Anura) from Poland / I. Mollov, A. Stojanova // Biotechnology & Biotechnological Equipment. – 2010. – 24. – P. 263-269.
419. Moriya, K. Genetical study of the pond frog *Rana nigromaculata*. 1. Two types of *Rana nigr. nigromaculata* found in Tacata district / K. Moriya. // J. Sci. Hiroshima Univ. Ser. B. Div. 1. – №13, 1952. – P.189.
420. Nicoară, A. Diet composition during breeding period in populations of *Bufo viridis*, *Pelobates fuscus* and *Rana esculenta* complex from Ciric River's Basin, Analele / A. Nicoară, M. Nicoară, F. Bianchini // Științifice ale Universității Al.I. Cuza din Iași (Serie Nouă), Biologie Animală. – 2005. – LI. – P. 179-187.
421. Niewiadomska, K. The life cycle of *Codonocephalus urnigerus* (Rudolphi, 1819) – Strigeidae / K. Niewiadomska. // Acta parasitol. Polon. – 1964. – Vol. 12, №. 25. – P. 283- 296.
422. Odening, K. Der Lebenszyklus von *Neodiplostomum spathoides* Dubois (Trematoda, Strigeida) im Raum Berlin nebst Baitragen zur Entwicklungsweise verwandter Arten / K. Odening. // Zool. Jahrb. Syst. – 1965. – H. 92. – P. 523-624.
423. Odening, K. Der Lebenszyklus des Trematoden *Strigea strigis* (Schrank) im Raum Berlin / K. Odening. // Monatsber. Deutsch. Acad., Wissensch. zu Berlin. – 1966 a. – H. 8. – P. 696- 697.

424. Odening, K. Die lebenszyklen von *Strigea falconispalumbi* (Viborg), *S. strigis* (Schrank) und *S. sphaerula* (Rudolphi) (Trematoda, Strigeida) im Raum Berlin / K. Odening. // Zool. Jahrb. Syst. – 1967. – H. 94. – P. 1-67.
425. Oerter, K. Teil A Zur Wirksamkeit von Ersatzlaichgewässern für Amphibien beim Bundesfernstrassenbau / K. Oerter, G. Kneitz // Forsch. Strassenbau und Strassenverkehrstechn, 1994. №675. – C. 1-211.
426. Okulova, N.M. The green frogs in Ivanovo province / N.M. Okulova, L.Y. Borkin, A.S. Bogdanov, A.Y. Guseva // Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union. – 1997. – № 2. – P. 71-94.
427. Pagano, A. Limits of the morphometric method for taxonomic field identification of water frogs / A. Pagano, P. Joly // Alytes. – 1998. – V. 16. – P. 3-4.
428. Pallas P.S. D.A.D. Professors der Natur-Geschichte und ordentlichen Mitgliedes der Russisch-Kayserlichen Academie d. W. der freyen oeconomischen Gesellschaft in St. Petersburg, wie auch der Römisch-Kayserlichen Academie der Naturforscher und Königl. Engl. Societät; Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. Erster Teil. – St. Peterburg: Kayserliche Academie der Wissenschaften, 1771. – [12]+504 S.
429. Pallas P.S. D.A.D. Professors der Natur-Geschichte und ordentlichen Mitgliedes der Russisch-Kayserlichen Academie d. W. der freyen oeconomischen Gesellschaft in St. Petersburg, wie auch der Römisch-Kayserlichen Academie der Naturforscher und Königl. Engl. Societät; Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. Dritter Teil. – St. Peterburg: Kayserliche Academie der Wissenschaften, 1776. – 760 S.
430. Percsy, Ch. Sauvegarder irne population d'alytes dans le cadre d'un permis de batir / Ch. Percsy // Reserv. Natur. – 1992, – 14, №5. C. 20.
431. Radokčić, J.M. Sexual dimorphism in fire-fellied toads *Bombina* spp. from the central Balkans / Radokčić J.M., Cvetkovic D.D., Tomovic L.M. et al. // Folia Zool. – 2002. – V. 51, № 12. – P. 129-140.

432. Reshetnikov, A.N. Newth–Fish Interactions in Moscow Province: a New Predatory Fish Colonizer, *Perccottus glenii*, Transforms Metapopulations of Newts, *Triturus vulgaris* and *T. cristatus* / A.N. Reshetnikov, Yu.B. Manteifel // Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union. – 1997. – V. 2. – P. 1-12.
433. Reshetnikov, A.N. Direct and indirect interactions between an invasive Alien Fish (*Perccottus glenii*) and two native semi–aquatic snakes / A.N. Reshetnikov, S.G. Sokolov, I.V. Chikhlyayev et al. // Copeia. – 2013. – V. 2013, № 1. – P. 103-110.
434. Ruchin, A.B. On the diet of the marsh frog (*Rana ridibunda*) in the Sura and Moksha Watershed, Mordovia / A.B. Ruchin, M.K. Ryzhov // Adv. in Amphibien Res. in the Former Soviet Union. – 2002. – Vol. 7. – P. 197-205.
435. Saeed, I. A metazoan parasitological research of some Iraqi amphibians / I. Saeed, Sh.E. Al–Barwari, K.I. Al–Harmni // Turkiye Parazitol. Dergisi. – 2007. – V. 31, № 4. – P. 337-345.
436. Schreiber, E. Herpetologia Europaea / E. Schreiber // 2 Aufg. – Jena: Fischer, 1912. – P. 960.
437. Stöck, M. Evolution of mitochondrial relationships and biogeography of Palearctic green toads (*Bufo viridis* subgroup) with insights in their genomic plasticity / M. Stöck, C. Moritz, M. Hickerson et al. // Molecular Phylogenetics and Evolution. – 2006. – V. 41. – P. 663-689.
438. Sturgen B. Geographic variation and distribution of the Moor Frog, *Rana arvalis* Nilss. / B. Sturgen. // Ann. Zool. – Fenn., 1966. – V. 3, № 1. – P. 29-39.
439. Thiel, P.H. Die Entwicklung von Agamodistomum anopheles zum *Pneumonoeces variegatus* Rud. / P.H. Thiel // Zentralbl. – Bakter., 1930. – Bd. 117. – S. 103-112.
440. Variations in Bm224 microsatellite in green frogs of genus *Rana* / N.M. Usmanova, S.N. Litvinchuk, V.I. Kazakov, E.A. Kazakova // Cell and Tissue Biology. – 2010. – V. 4, № 5. – P. 436-441.

441. Uzzell, T. Immunological relationship of western Palearctic water frogs (Salientia: Ranidae) / T. Uzzell // *Amphibia – Reptilia*. – 1982. – V. 3, № 2/3. – P. 135-143.
442. Vashetko, E.V. The effect of the ecology of toads on the distribution of helminthes / E.V. Vashetko, B.H. Siddikov // *Tr. J. of Zool.* – 1999. – V. 23. – P. 107-110.
443. Vershinin, V.L. Comparative analysis of the parasitocenoses of amphibians from the family Ranidae (Anura) in the urbanization gradient / V.L. Vershinin, A.V. Burakova, S.D. Vershinina // *Russian Journal of Ecology*. – 2017. – Vol. 48, No. 5. – P. 466-475.
444. Yildirimhan, H.S. Research on parasitic helminths of *Bufo viridis* Laurenti, 1768 (Anura: Amphibia) / H.S. Yildirimhan // *Tr. J. of Zool.* – 1999. – V. 23. – P. 177-196.
445. Yildirimhan, H.S. Helminth parasites of the Caucasian salamander, *Mertensiella caucasica*, from Turkey / H.S. Yildirimhan, C.R. Bursey, S.R. Goldberg // *Comp. Parasitol.* – 2005. – V. 72. – P. 75-87.
446. Yildirimhan, H.S. Research on parasitic helminths of *Bufo viridis* Laurenti, 1768 (Anura: Amphibia) / H.S. Yildirimhan // *Tr. J. of Zool.* – 1999. – V. 23. – P. 177-196.
447. Yilmaz, Z.C. Seasonal changes in the diet of *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Anura: Ranidae) from the Gorele River, Giresun, Turkey / Z.C. Yilmaz, B. Kutrup // *Herpetologia Bonnensis II Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica*. – 2006. – Volume: 204. – P. 201-204.
448. Yuyut, S. Feeding Biology in *Bufo viridis* (Anura: Bufonidae) Populations of the Vicinity of Uzmir / S. Yuyut, M. Tosunoulu, H. Arikan // *Turkish Journal of Zoology*. – 1999. – 23, EK1. – P. 279-288.
449. Zappalorty, R. Artificial refiugia as a Habitat–improvement strategy for snake conservation / R. Zappalorty, H. Reinert // *Captive manag. And Conserv. of Amphibians and Reptilies*. – Ithaca (NY), 1994. – C. 369-375.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1 Приложения

Параметры водоемов местообитаний земноводных
в районе исследования

Биотоп	№	pH	Характеристика водоема
Зона промышленной застройки (промзона)			
Соцгород	1	7,7-8,0	Естественные пойменные озера, загрязненные бытовыми и коммунальными стоками. Размер водоема около 3 га, глубина порядка 2,0 м. В прибрежной зоне развита водно-воздушная растительность, ширина заросшей полосы до 4 м. Имеется рекреационная нагрузка (рыбаки).
Трехозерные	2	8,04-9,96	Пруды пополнялись водой из магистрального ирригационного канала ЗПО (магистральный канал земледельческих полей орошения) в промышленно-коммунальной зоне г. Тольятти. Имеет бетонированные берега; в настоящее время не функционирует и замусорен. В прошлом использовался для сброса условно-чистых вод предприятий северного промышленного узла г. Тольятти.
Зона многоэтажной застройки			
Детский парк	6	8,02	Искусственные водоемы с бетонированными берегами на периферии многоэтажной жилой застройки и сети автомагистралей; место массового отдыха горожан. В числе неблагоприятных факторов: интенсивная рекреационная нагрузка, замусоривание, осушение, ущерб от автотранспорта. Заполняются водопроводной водой.
Просека	4	7,25-7,30	Водоем в каскаде прудов на месте бывшего оврага, впадавшего некогда в русло р. Волги. Расположен на периферии многоэтажной застройки и пригородного лесного массива. Испытывает интенсивный антропогенный пресс в виде сточных вод, мусорных свалок, выгула домашних и беспокойства диких животных.
Зона малоэтажной застройки			
Бронный	7	7,4-7,5	Искусственный (пруд), частично бетонированный, принимает ливневые и бытовые стоки. Водоем около малоэтажной застройки на окраине города. Подвержен сильному рекреационному прессу, прибрежная территория и акватории замусорена, берега вытоптаны. Содержание нефтепродуктов 0,3 ПДК.
Федоровка	3	8,26	Естественные пойменные озера, изолированный дамбой от Федоровских лугов. Данный участок характеризуется примыкающий к берегу водоема малоэтажной застройки, а также высокой рекреационной нагрузкой.
Сорокины Хутора	17	6,7	Возраст более 60 лет, сформировались после сооружения плотин, имеет сложную форму и разделен на отдельные участки. Сильная рекреационная нагрузка, берега замусорены, дачные участки непосредственно выходят примерно на 20% береговой линии.

Продолжение таблицы 1 Приложения

Васильевское	12	8,92-9,8	Водоем частично окружен малоэтажной застройкой – дачным массивом в северо-восточной части с. Васильевка и граничит с промышленной зоной Центрального района г. Тольятти. Отмечено превышение ПДК рыбохозяйственный норматив по меди (в 3,7 раз), цинку (в 10,4 раз).
Зеленая зона			
Ботсад	13	7,76-7,80	Искусственный водоем создан более 100 лет, состоит из двух плотинных прудов, отделен от лежащего выше по оврагу, меньшего по размеру Верхнего пруда плотиной шириной 10-15 м. Длина – 150 м, средняя ширина – 40 м, площадь – 0,55 га. Максимальная глубина, по нашим до 5,6-5,8 м. Отмечается регулируемая рекреационная нагрузка.
Парк Победы	5	7,60	Искусственный водоем с бетонированными берегами в зеленой зоне в пределах городской черты; место отдыха и объект экскурсий горожан. Отмечается рекреационная нагрузка, замусоривание акватории.
Банькино	14	8,24	Пруд отстойник ливневой канализации Центрального района, г. Тольятти (на ул. Банькино), загрязнен бытовыми и промышленными отходами в результате рекреационной нагрузки
Мехзавод	16	6,95	Озера в лесном массиве у пос. Мехзавод, отмечается сильная рекреационная нагрузка, установлено уничтожение растительности береговой линии (присутствует колея от квадроциклов).
Контроль			
Пискалы	8	8,1	Пониженная антропогенная трансформация (выпас скота и рекреационная нагрузка) наблюдается водоемах у с. Пискалы. с минимальной антропогенной нагрузкой (контроля).
Мордово	19	7,8	Участок узкой протоки Мордовенской поймы, рекреационная нагрузка низкая.
Стрельные	31	6,7	Пруд (0,07 га) в лесном массиве Жигулевского заповедника на месте бывшего карьера для добычи глины; уровень кислотности воды близок к нейтральной. Превышение ПДК не установлено.
Гудронные	32	5,3-6,0	Один из прудов (0,05 га) в лесном массиве Жигулевского заповедника на месте бывшего карьера для добычи глины; уровень кислотности воды близок к нейтральной и слабокислой.

Продолжение таблицы 1 Приложения

Клюквенное	20	7,46	Пруд образовался в 40-е годы XX века, в торфяной выработке на месте бывшего болота. Длина – 260-270 м, площадь 2,93 га, максимальная глубина – 1,7 м, средняя – 1,2 м. Водоем бессточный. Слабая рекреационная нагрузка.
Сускан	21	8,08	Пруды окружены сельзоудьями, используются для орошения и рекреации (рыбная ловля). При этом, отсутствие застройки и относительно слабая рекреационная нагрузка позволяет отнести данный водоем к контрольным по степени урбанизации территории.
Ендурайкино	38	7,25	Естественный по происхождению водоем. Имеет место слабая рекреационная и сельскохозяйственная нагрузка в виде выпаса скота; реакция воды – нейтральная

Таблица 2 Приложения
Спектр питания популяций прудовой лягушки *P. lessonae* на территориях с различной степенью урбанизации

Пищевые объекты	Зоны (по степени урбанизации)							
	Контроль		Зеленая зона (пригородная)		Малоэтажная застройка		Промзона	
	Биотоп 31, «Стрельные»		Биотоп 16, «Мехзавод»		Биотоп 12, «Васильевка»		Биотоп 2, «Трехозерные»	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
Insecta	0	–	2	2,4±1,7	1	1,2±1,2	0	–
Plecoptera	0	–	2	2,4±1,7	0	–	0	–
Trichoptera, <i>larvae</i>	4	19,1±8,2	0	–	0	–	0	–
Odonata: Zygoptera	0	–	0	–	0	–	2	5,7±3,9
Coenagrionidae	0	–	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Coenagrionidae, <i>larvae</i>	0	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Odonata, <i>larvae</i>	0	–	0	–	0	–	1	2,9±2,8
Lepidoptera, <i>larvae</i>	0	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Hymenoptera	0	–	4	4,8±2,3	0	–	0	–
Vespidae	4	9,5±6,1	0	–	0	–	1	2,9±2,8
Andrenidae	2	9,5±6,1	0	–	0	–	0	–
Formicidae	0	–	5	6,0±2,6	2	2,4±1,7	2	5,7±3,9
Coleoptera	0	–	2	2,4±1,7	0	–	0	–
Carabidae	1	4,7±4,4	3	3,6±2,0	0	–	3	8,8±4,8
Dytiscidae	0	–	2	2,4±1,7	0	–	6	17,7±6,5
Hydrophilidae	0	–	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Silphidae	–	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Scarabaeidae	0	–	2	2,4±1,7	0	–	1	2,9±2,8
Buprestidae	0	–	0	–	0	–	1	2,9±2,8
Coccinellidae	1	4,7±4,4	3	3,6±2,0	0	–	2	5,7±3,9
Chrysomelidae	3	14,3±7,3	16	19,3±4,3	18	21,4±4,5	2	5,7±3,9
Nemonychidae	0	–	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Curculionidae	0	–	6	7,2±2,8	3	3,6±2,0	1	2,9±2,8
Scolytidae	0	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Hemiptera: Eurygasteridae	2	9,5±6,1	0	–	0	–	0	–
Ligaedae	0	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Miridae	0	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Scutelleridae	0	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Pentatomidae	1	4,7±4,4	0	–	0	–	0	–
Naucoridae	0	–	4	4,8±2,3	3	3,6±2,0	3	8,6±4,7
Corixidae	0	–	1	1,2±1,2	2	2,4±1,7	2	5,7±3,9
Gerridae	0	–	9	10,8±3,4	49	58,3±5,4	0	–
Hemiptera, <i>larvae</i>	1	4,7±4,4	0	–	0	–	0	–
Orthoptera: Acrididae	0	–	1	1,2±1,2	0	–	1	2,9±2,8

Продолжение таблицы 2 Приложения

Homoptera	1	4,7±4,4	0	–	0	–	1	2,9±2,8
Aphrophoridae	0	–	0	–	0	–	2	5,7±3,9
Diptera	0	–	11	14,5±3,9	1	1,2±1,2	1	2,6±2,7
Diptera, pupa	0	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Sarcophagidae	0	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Syrphidae	1	4,7±4,4	0	–	0	–	0	–
Chironomidae	0	–	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Dermatoptera	1	4,7±4,4	0	–	0	–	0	–
Arachnida	0	–	1	1,2±1,2	0	–	1	2,9±2,8
Mollusca	0	–	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Mammalia	1	4,7±4,4	0	–	0	–	1	2,9±2,8
Pisces	0	–	0	–	0	–	1	2,9±2,8

Спектр питания популяций озерной лягушки *P. ridibundus* урбоценозов в
районе г. Тольятти по данным 2005-2006 гг.

Пищевые объекты	Зоны (по степени урбанизации)							
	Контроль		Зеленая зона (Пригород)		Зеленая зона (Лесопарковая)		Малоэтажная застройка	
	Биотоп 19, «Мордово»		Биотоп 26, «Климовка»		Биотоп 14, «Банькино»		Биотоп 3, «Федоровка»	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
Arthropoda Insecta Trichoptera, <i>larvae</i>	-	0	-	0	1	1,32±1,3	4	6,1±2,9
Odonata, <i>larvae</i>	2	3,4±2,4	3	4,8±2,7	-	0	-	0
Zygoptera	-	0	2	3,2±2,2	1	1,32±1,3	-	0
Coenagrionidae	-	0	-	0	-	0	3	4,5±2,6
Anisoptera	-	0	2	3,2±2,2	-	0	-	0
Нymenoptera, бл. не опред.	4	6,8±3,3	3	4,8±2,7	2	2,6±1,8	-	0
Apoidea	6	10,2±3,9	1	1,6±1,6	4	5,3±2,6	1	1,5 ± 1,5
Vespidae	-	0	2	3,2±2,2	4	5,3±2,6	2	3,0 ± 2,1
Sphecidae	1	1,7±1,6	3	4,8±2,7	1	1,3±1,2	-	0
Formicidae	6	10,2±3,9	-	0	5	6,6±2,8	1	1,5 ± 1,5
Coleoptera	-	0	2	3,2±2,2	1	1,3±1,2	2	3,0 ± 2,1
Coccinellidae	-	0	1	1,6±1,6	-	0	3	4,5 ± 2,6
Carabidae	8	13,6±4,5	9	14,5±4,5	9	11,8±3,7	10	15,2±4,4
Curculionidae	7	11,9±4,2	4	6,5 ± 3,1	5	6,6 ± 2,8	2	3,0 ± 2,1
Hydrophilidae	1	1,7±1,6	2	3,2 ± 2,2	1	1,3 ± 1,2	-	0
Buprestidae	2	3,4±2,4	2	3,2 ± 2,2	-	0	7	10,6±3,8
Chrysomelidae	2	3,4±2,4	5	8,1 ± 3,5	1	1,3 ± 1,2	14	21,2±5,0
Silphidae	1	1,7±1,6	3	4,8 ± 2,7	2	2,6 ± 1,8	3	4,5 ± 2,6
Scarabaeidae	2	3,4±2,4	-	0	2	2,6 ± 1,8	-	0
Staphylinidae	-	0	-	0	1	1,3 ± 1,2	-	0
Elateridae	1	1,7±1,6	-	0	-	0	-	0
Dytiscidae	2	3,4±2,4	2	3,2 ± 2,2	1	1,3 ± 1,2	2	3,0 ± 2,1
Hemiptera	3	5,1±2,8	1	1,6 ± 1,6	7	9,2 ± 3,3		0
Scutelleridae	-	0	1	1,6 ± 1,6	1	1,3 ± 1,2	-	0
Pentatomidae	2	3,4±2,4	-	0	-	0		0
Orthoptera	2	3,4±2,4	-	0	-	0	-	0
Tettigonidae	1	1,7±1,6	1	1,6 ± 1,6	1	1,3 ± 1,3	-	0
Homoptera	1	1,7 ± 1,6	-	0	-	0	-	0
Cicadinea	-	0	2	3,2 ± 2,2	4	5,3 ± 2,6	-	0
Aphrophoridae	2	3,4±2,4	1	1,6 ± 1,6	-	0	1	1,5 ± 1,5
Diptera	-	0	-	0	-	0	1	1,5 ± 1,5
Dermaptera	3	5,1±2,9	-	0	-	0	1	1,5 ± 1,5

Продолжение таблицы 3 Приложения

Arachnida	-	0	1	$1,6 \pm 1,6$	-	0	3	$4,5 \pm 2,6$
Mollusca, Gastropoda	-	0	1	$1,6 \pm 1,6$	2	$2,6 \pm 1,8$	2	$3,0 \pm 2,1$
Bivalvia	-	0	4	$6,5 \pm 3,1$	1	$1,3 \pm 1,2$	-	0
Chordata Vertebrata, Mammalia	-	0	2	$3,2 \pm 2,2$	-	0	-	0
Rodentia	-	0	2	$3,2 \pm 2,2$	4	$5,3 \pm 2,6$	-	0
Amphibia Anura	-	0	-	0	3	$3,9 \pm 2,2$	-	0
Pisces	-	0	-	0	12	$15,8 \pm 4,3$	4	$6,1 \pm 2,9$

Спектр питания озерной лягушки *P. ridibundus* в районе г. Самара

по данным 2009-2010 гг.

Объект питания	Зоны (по степени урбанизации)									
	Контроль		Зеленая зона		Малоэтажная застройка		Многоэтажная застройка		Промзона	
	Биотоп 39, «Самарка»		Биотоп 13, «Ботсад»		Биотоп 7, «Бронный»		Биотоп 4, «Просека»		Биотоп 1, «Соцгород»	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
Chilopoda: Lithobiidae	0	–	1	1,0±1,0	0	–	0	–	0	–
Insecta, бл. неопр.	1	2,0±2,0	1	1,0±1,0	0	–	11	39,3±9,3	0	–
Coleoptera, бл. неопр.	1	2,0±2,0	1	1,0±1,0	0	–	2	7,2±4,9	0	–
Coleoptera, l., бл.неопр.	0	–	1	1,0±1,0	0	–	0	–	0	–
Cantharidae	0	–	11	11,1±3,2	0	–	0	–	0	–
Carabidae	12	24,5±6,1	1	1,0±1,0	9	8,6±2,7	4	14,3±6,6	2	3,4±2,3
Cerambycidae	2	4,1±2,8	1	1,0±1,0	0	–	0	–	0	–
Chrysomelidae	1	2,0±2,0	0	–	7	6,7±2,4	0	–	2	3,4±2,5
Coccinellidae	0	–	1	1,0±1,0	2	1,9±1,3	0	–	0	–
Curculionidae	3	6,1±3,4	2	2,0±1,4	2	1,9±1,3	1	3,6±3,5	3	5,1±2,9
Dryopidae	0	–	1	1,0±1,0	0	–	0	–	2	3,4±2,4
Dytiscidae, l.	0	–	1	1,0±1,0	0	–	0	–	1	1,7±1,7
Dytiscidae, i.	0	–	1	1,0±1,0	4	3,8±1,9	0	–	0	–
Eirrhinidae	0	–	0	–	1	1,0±1,0	0	–	0	–
Elateridae	6	12,2±4,7	0	–	0	–	0	–	0	–
Histeridae	1	2,0±2,0	0	–	1	1,0±1,0	0	–	0	–
Scarabaeidae	0	–	1	1,0±1,0	0	–	0	–	0	–

Продолжение таблицы 4 Приложения

Silphidae	0	–	0	–	0	–	1	3,6±3,5	2	3,4±2,7
Diptera, бл. неопр.	1	2,0±2,0	6	6,1±2,4	12	11,4±3,1	2	7,1±4,9	1	1,7±1,7
Calliphoridae	0	–	20	20,2±4,0	0	–	0	–	0	–
Muscidae	0	–	4	4,0±2,0	0	–	0	–	1	1,7±1,7
Sarcophagidae	0	–	2	2,0±1,4	0	–	0	–	0	–
Stratiomyidae	0	–	2	2,0±1,4	0	–	0	–	0	–
Syrphidae	0	–	1	1,1±1,0	0	–	0	–	0	–
Tachinidae	0	–	1	1,1±1,0	0	–	0	–	0	–
Heteroptera, бл. неопр.	6	12,2±4, 7	1	1,1±1,0	0	–	1	3,6±3,5	0	–
Gerridae	0	–	9	9,1±2,9	19	18,1±3,8	0	–	5	8,5±3,6
Naucoridae	2	4,1±2,8	3	3,0±1,7	1	1,0±1,0	0	–	0	–
Pentatomidae	0	–	0	–	1	1,0±1,0	0	–	0	–
Nepidae	0	–	0	–	4	3,81±1,87	0	–	0	–
Гименоптера, бл. неопр.	0	–	0	–	6	5,71±2,27	0	–	2	3,4±2,7
Гименоптера: Апиде	0	–	1	1,0±1,0	6	5,71±2,27	5	17,9±7,2	0	–
Сраброниде	0	–	0	–	0	–	0	–	1	1,7±1,7
Формициде	2	4,1±2,8	5	5,1±2,2	4	3,81±1,87	0	–	6	10,2±3,9
Веспиде	0	–	3	3,0±1,7	19	18,1±3,76	0	–	2	3,4±2,4
Лепидоптера, л.	0	–	1	1,0±1,0	0	–	0	–	0	–
Лепидоптера: Психиде, л.	0	–	2	2,0±1,4	0	–	0	–	0	–
Лепидоптера: Нимфалиде, л.	1	2,0±2,0	0	–	0	–	0	–	0	–
Одоната, и., бл. неопр.	0	–	0	–	0	–	0	–	1	1,7±1,7
Одоната, larva	0	–	1	1,0±1,0	0	–	0	–	0	–
Коэнэгрioniде	0	–	11	11,1±3,2	1	1,0±1,0	0	–	0	–
Лестиде	1	2,0±2,0	0	–	0	–	0	–	0	–
Платуснемиде	0	–	0	–	1	1,0±1,0	0	–	0	–

Продолжение таблицы 4 Приложения

Aeshnidae	0	–	0	–	1	1,0±1,0	0	–	1	1,7±1,7
Orthoptera, бл. неопр.	1	2,0±2,0	0	–	1	1,0±1,0	0	–	2	3,4±2,4
Gryllotalpidae	1	2,0±2,0	0	–	0	–	0	–	0	–
Acrididae	1	2,0±2,0	0	–	0	–	0	–	0	–
Dictyoptera: Ectobiidae	1	2,0±2,0	0	–	0	–	0	–	0	–
Gastropoda, бл. неопр.	4	8,2±3,9	1	1,0±1,0	2	1,90±1,33	0	–	1	1,7±1,7
Physidae	0	–	0	–	0	–	0	–	23	39,0±6,4
Planorbidae	0	–	0	–	0	–	0	–	1	1,7±1,7
Pisces: Cyprinidae	0	–	1	1,0±1,0	0	–	0	–	0	–
Arachnida, Aranei	1	2,0±2,0	0	–	1	1,0±1,0	1	3,6±3,5	0	–
Всего	49	100	99	100	105	100	28	100	59	100

Спектр питания озерной лягушки *P. ridibundus* в районе г. Тольятти
по данным 2014 гг.

Пищевые объекты	Зоны (по степени урбанизации)					
	Контроль		Зеленая зона		Малозэтажная застройка	
	Биотоп 8, «Пискалы»		Биотоп 14, «Банькино»		Биотоп 3, «Федоровка»	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
Insecta, бл. неопред	10	20,8±5,9	2	1,9±1,4	0	–
Coleoptera, бл. неопред	5	10,4±4,4	1	1,0±1,0	6	3,3±1,3
Carabidae	0	–	5	4,8±2,1	7	3,8±1,4
Chrysomelidae	5	10,4±4,4	1	1,0±1,0	1	0,6±0,6
Coccinellidae	2	4,2±2,9	4	3,9±1,9	2	1,1±0,8
Curculionidae	3	6,3±3,5	1	1,0±1,0	1	0,6±0,6
Dytiscidae	3	6,3±3,5	2	1,9±1,4	2	1,1±0,8
Hydrophilidae	0	–	0	–	0	–
Histeridae	0	–	1	1,0±1,0	0	–
Lucanidae	0	–	1	1,0±1,0	0	–
Meloidae	0	–	1	1,0±1,0	0	–
Scarabaeidae	0	–	6	5,8±2,3	0	–
Silphidae	0	–	0	–	1	0,6±0,6
Staphylinidae	0	–	1	1,0±1,0	1	0,6±0,6
Diptera, бл. неопред (imago)	1	2,1±2,1	27	26,2±4,3	13	7,2±1,9
Diptera, бл. неопред (larva)	1	2,1±2,1	1	1,0±1,0	1	0,6±0,6
Calliphoridae	0	–	1	1,0±1,0	1	0,6±0,6
Coenomyiidae	0	–	6	5,8±2,3	0	–
Conopidae	0	–	3	2,9±1,7	0	–
Chironomidae (larva)	0	–	0	–	7	3,8±1,4
Dolichopodidae	0	–	0	–	17	9,4±2,2
Sarcophagidae	0	–	9	8,7±2,8	1	0,6±0,6
Statiomyidae, Stratiomys sp.	0	–	1	1,0±1,0	1	0,6±0,6
Syrphidae	0	–	1	1,0±1,0	0	–
Tabanidae	0	–	2	1,9±1,4	3	1,7±1,0
Heteroptera, бл. неопред	0	–	1	1,0±1,0	0	–
Naucoridae	1	2,1±2,1	0	–	16	8,8±2,1
Notonectidae	0	–	0	–	10	5,5±1,7
Pentatomidea	0	–	2	1,9±1,4	0	–
Reduviida	0	–	1	1,0±1,0	0	–
Corixidae	0	–	0	–	45	24,9±3,2
Gerridae	0	–	0	–	2	1,1±0,8
Нуменоптера бл. неопред	0	–	3	2,9±1,7	1	0,6±0,6

Продолжение таблицы 5 Приложения

Apidae	0	–	0	–	0	–
Formicidae	13	27,9±6,4	10	9,7±2,9	1	0,6±0,6
Vespidae, бл. неопред	0	–	4	3,9±1,9	15	8,3±2,1
Lepidoptera, бл. неопред	0	–	2	1,9±1,4	4	2,2±1,1
Nymphalidae	0	–	0	–	1	0,6±0,6
Tortricidae (larva)	0	–	1	1,0±1,0	0	–
Odonata	1	2,1±2,1	2	1,9±1,4	5	2,8±1,2
Aeshnidae	0	–	0	–	1	0,6±0,6
Libellulidae	0	–	0	–	4	2,2±1,1
Coenagrionidae	0	–	0	–	3	1,7±0,1
Orthoptera, Gryllotalpidae	0	–	0	–	0	–
Arachnida, Aranei	0	–	0	–	5	2,8±1,2
Arachnida, Araneae, Lycosidae	0	–	0	–	1	0,6±0,6
Gastropoda	0	–	0	–	2	1,1±0,8
Planorbidae	3	6,3±3,5	0	–	0	–

Спектр питания озерной лягушки *P. ridibundus* в районе г. Самара

по данным 2016 г.

Пищевые объекты	Зоны (по степени урбанизации)					
	Контроль		Зеленая зона		Малоэтажная застройка	
	Биотоп 10, «Мордово»		Биотоп 13, «Ботсад»		Биотоп 7, «Бронный»	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
Coleoptera, бл. неопр.	1	0,4±0,4	1	1,5±1,4	1	2,4±2,4
Tenebrionidae	0	–	0	–	1	2,4±2,4
Dytiscidae	4	1,5±0,8	2	2,9±2,0	3	7,1±4,0
Silphidae	14	5,3±1,4	0	–	0	–
Coccinellidae	4	1,5±0,8	2	2,9±2,0	4	9,5±4,5
Cerambycidae	1	0,4±0,4	0	–	1	2,4±2,4
Carabidae	36	13,6±2,3	2	2,9±2,0	6	14,3±5,4
Chrysomelidae	20	7,6±1,7	0	–	0	–
Curculionidae	25	9,5±1,9	2	2,9±2,0	0	–
Dermeestidae, larva	1	0,4±0,4	0	–	0	–
Elateridae	0	–	0	–	0	–
Histeridae	0	–	0	–	0	–
Hymenoptera, бл. неопр.	3	1,1±0,6	0	–	3	7,1±4,0
Vespidae	47	17,8±2,6	0	–	3	7,1±4,0
Hymenoptera, бл. неопр.	0	–	3	4,4±2,5	0	–
Formicidae	42	15,9±2,4	7	10,1±3,6	1	2,4±2,4
Apidae	0	–	0	–	1	2,4±2,4
Scoliidae	0	–	1	1,5±1,4	0	–
Vespidae	0	–	21	30,4±5,5	0	–
Heteroptera, бл. неопр.	2	0,8±0,5	2	2,9±2,0	1	2,4±2,4
Pentatomidae	1	0,4±0,4	0	–	1	2,4±2,4
Gerridae	13	4,9±1,4	5	7,3±3,1	1	2,4±2,4
Lygaeidae	6	2,3±0,9	0	–	0	–
Naucoridae	0	–	2	2,9±2,0	0	–
Diptera, бл. неопр.	6	2,3±0,9	12	17,4±4,6	10	23,8±6,6
Diptera, larva, бл. неопр.	2	0,8±0,5	0	–	0	–
Stratiomyidae, larva	1	0,4±0,4	0	–	0	–
Sacophagidae	0	–	0	–	1	2,4±2,4
Calliphoridae	0	–	0	–	1	2,4±2,4
Odonata, imago, бл. неопр.	3	1,1±0,7	2	2,9±2,0	0	–
Coenagrionidae	0	–	1	1,5±1,4	0	–
Odonata, larva, бл. неопр.	0	–	1	1,5±1,4	1	2,4±2,4
Orthoptera: Gryllidae	0	–	1	1,5±1,4	0	–
Gryllotalpidae	2	0,8±0,5	0	–	0	–

Продолжение таблицы 6 Приложения

Dermaptera: Forficulidae	23	8,7±1,8	0	–	0	–
Aranea, бл. неопр.	1	0,4±0,4	2	2,9±2,0	1	2,4±2,4
Mollusca: Bivalvia	0	–	0	–	1	2,4±2,4
Mollusca: Gastropoda, бл. неопр.	4	1,5±0,8	0	–	0	–
Enidae	0	–	0	–	1	2,4±2,4
Succinidae	1	0,4±0,4	0	–	0	–

Состав кормов зеленых лягушек в популяционной системе зеленых лягушек R-E-L – типа (биотоп 20, «Сускан»)

Таксон добычи	Виды зеленых лягушек					
	Озерная лягушка <i>P. ridibundus</i>		Съедобная лягушка <i>P. esculentus</i>		Прудовая лягушка <i>P. lessonae</i>	
	Экз.	P _% ±Sp	Экз.	P _% ±Sp	Экз.	P _% ±Sp
Arachnida, Aranei	0	–	0	–	3	2,5±1,4
Insecta, Coleoptera: Carabidae	7	9,1±3,3	6	12,0±4,6	16	13,1±3,1
Chrysomelidae	1	1,3±1,3	8	16,0±5,2	6	4,9±2,0
Coccinellidae	5	6,5±2,8	0	–	10	8,2±2,5
Curculionidae	2	2,6±1,8	1	2,0±1,9	0	–
Hydrophilidae	0	–	0	–	1	0,8±0,7
Scarabaeidae	0	–	0	–	3	2,5±1,4
Diptera: Sarcophagidae	0	–	0	–	1	0,8±0,7
Diptera– бл. неопр., <i>imago</i>	8	10,4±3,5	1	2,0±1,9	3	2,5±1,4
Diptera– бл. неопр., <i>larvae</i>	0	–	0	–	2	1,6±1,1
Heteroptera: Nepidea	2	2,6±1,8	2	4,0±2,8	0	–
Scutelleridae	2	2,6±1,8	0	–		–
Corixidae	11	14,3±4,0	2	4,0±2,8	1	0,8±0,7
Gerridae	5	6,5±2,8	2	4,0±2,8	4	3,3±1,6
Naucoridae	1	1,3±1,2	0	–	1	0,8±0,7
Pentatomidae	1	1,3±1,2	0	–	0	–
Lygaeidae	0	–	0	–	1	0,8±0,7
Notonectidae	0	–	0	–	1	0,8±0,7
Heteroptera – бл. неопред	0	–	0	–	2	1,6±1,1
Homoptera: Aphrophoridae	2	2,6±1,8	0	–	0	–
Hymenoptera: Formicidae	4	5,2±2,5	8	16,0±5,2	10	8,2±2,5
Vespidae	3	3,9±2,2	4	8,0±3,8	12	9,8±2,7
Apidae	2	2,6±1,8	0	–	0	–
Hymenoptera – бл. неопр.	2	2,6±1,8	3	6,0±3,4	2	1,6±1,1
Insecta – бл. неопр.	2	2,6±1,8	6	12,0±4,6	5	4,1±1,8
Odonata: Coenagrionidae	7	9,1±3,3	4	8,0±3,8	1	0,8±0,7
Aeshnidae	0	–	0	–	2	1,6±1,1
Odonata – бл. неопр.	1	1,3±1,2	0	–	2	1,6±1,1
Orthoptera: Acrididae	2	2,6±1,8	0	–	0	–
Gryllotalpidae	2	2,6±1,8	1	2,0±1,9	0	–
Trichoptera: Limnephilidea	0	–	2	4,0±2,8	0	–
Trichoptera – бл. неопр.	3	3,9±2,2	0	–	32	26,2±4,0
Mollusca: Gastropoda, Lymnaeidae	2	2,6±1,8	0	–	0	–
Pisces: Osteichthyes, Cyprinidae	0	–	0	–	1	0,8±0,7

Гельминты зелёной жабы *B. viridis* в популяциях Самарской области
(по: Чихляев и др., 2017б с дополнениями)

Гельминты	Зоны (по степени урбанизации)				
	Контроль-1	Контроль-2	Зеленая зона	Много-этажная застройка	Промзона
	Биотоп 38, «Ендурайкино»	Биотоп 37, «Октябрьский»	Биотоп 5, «Парк Победы»	Биотоп 6, «Детский парк»	Биотоп 2, «Трехозерные»
<i>P. integerrimum</i>	–	<u>6,82</u> (1-6)0,20	<u>10,00</u> (2-2)0,20	–	–
<i>N. dispar</i>	–	<u>6,82</u> (1-39)0,95	–	–	–
<i>P. variegatus</i>	–	<u>2,27</u> (2)0,05	–	–	–
<i>P. claviger</i>	–	<u>2,27</u> (1)0,02	–	<u>6,25</u> (1)0,13	–
<i>P. medians</i>	–	<u>4,55</u> (2-13)0,34	–	–	–
<i>O. ranae, mtc.</i>	–	<u>2,27</u> (2)0,05	–	–	–
<i>P. cloacicola, mtc.</i>	–	<u>2,27</u> (1)0,02	–	–	–
<i>S. sphaerula, mtc.</i>	–	<u>2,27</u> (4)0,09	–	–	–
<i>Rh. bufonis</i>	<u>66,67</u> (1-23)4,60	<u>59,09</u> (1-64)8,30	<u>60,00</u> (1-21)4,25	<u>93,75</u> (3-05)22,38	<u>60,00</u> (1-24)6,00
<i>O. filiformis</i>	<u>46,67</u> (1-33)3,33	<u>75,00</u> (1-50)6,36	<u>85,00</u> (1-27)7,60	<u>62,50</u> (1-17)3,00	<u>40,00</u> (1-37)4,27
<i>C. ornata</i>	<u>6,67</u> (6)0,40	<u>2,27</u> (1)0,02	–	–	–
<i>C. commutata, ad.</i>	<u>73,33</u> (1-22)4,40	<u>86,36</u> (1-56)9,34	<u>95,00</u> (1-23)8,10	<u>87,50</u> (1-12)4,06	<u>40,00</u> (1-3)0,67
<i>C. commutata, lrv.</i>	<u>93,33</u> (1-20)8,47	<u>97,73</u> (1-100) 27,25	<u>95,00</u> (1-107) 21,95	<u>100</u> (2-109) 37,75	<u>60,00</u> (1-26)5,80
<i>A. falcatus</i>	–	<u>22,73</u> (1-28)1,27	<u>40,00</u> (1-21)2,20	–	–

Примечание: перед скобками – экстенсивность инвазии (ЭИ, %); в круглых скобках – интенсивность инвазии (ИИ, min-max, экз.); за скобками – индекс обилия (ИО, экз.).

Гельминтофауна прудовой лягушки *P. lessonae* Camerano, 1882
в Самарской области в условиях разнохарактерной антропопрессии

Гельминты	Зоны (по степени урбанизации)			
	Контроль	Зеленая зона	Малоэтажная застройка	Промзона
	Биотоп 20, «Сускан»	Биотоп 16, «Мехзавод»	Биотоп 17, «Сорокины Хутора»	Биотоп 2, «Трехозерные»
<i>G. pagenstecheri</i>	–	–	–	16,67(1–1)0,17
<i>G. varsoviensis</i>	–	46,43(1–25)1,86	–	8,33(1)0,08
<i>H. ovocaudatus</i>	–	28,57(1–16)0,98	–	8,33(2)0,17
<i>P. variegatus</i>	–	58,93(1–84)8,16	–	–
<i>P. asper</i>	2,86(1)0,03	1,79(1)0,02	–	–
<i>S. similis</i>	5,71(1–2)0,09	32,14(1–8)0,80	6,67(2)0,13	75,00(1–9)2,33
<i>S. breviansa</i>	–	1,79(3)0,05	–	–
<i>B. turgida</i>	–	28,57(1–22)0,91	–	–
<i>P. confusus</i>	8,57(2–28)0,97	21,43(1–43)2,75	13,33(1–3)0,27	66,67(1–68)9,17
<i>P. claviger</i>	8,57(1–1)0,09	1,79(1)0,02	–	25,00(1–1)0,25
<i>O. ranae</i>	82,86(1–80)24,51	44,64(1–41)4,07	80,00(6–88)16,13	16,67(2–2)0,33
<i>P. medians</i>	11,43(1–93)2,74	46,43(1–296)14,48	13,33(2–3)0,33	58,33(1–34)3,75
<i>D. subclavatus</i>	60,00(1–9)1,91	67,86(1–72)6,13	33,33(1–3)0,53	–
<i>O. ranae, mtc.</i>	11,43(1–25)1,37	–	–	–
<i>P. cloacicola, mtc.</i>	37,14(1–12)0,83	62,50(1–75)8,84	53,33(3–30)7,40	–
<i>E. colubrimurorum, mtc.</i>	5,71(1–2)0,09	–	–	–
<i>S. strigis, mtc.</i>	5,71(1–1)0,06	–	–	–
<i>S. sphaerula, mtc.</i>	17,14(1–10)0,77	–	–	–
<i>S. sp., mtc.</i>	2,86(1)0,03	5,36(1–1)0,05	–	–
<i>C. urnigerus, mtc.</i>	–	–	6,67(1)0,07	–
<i>T. excavata, mtc.</i>	71,43 (1–580)53,06	–	–	–
<i>N. spathoides, mtc.</i>	8,57(1–22)0,80	1,79(3)0,05	–	–
<i>Ph. cordatum, mtc.</i>	11,43(2–15)0,69	8,93(1–16)0,66	–	–
<i>A. alata, msc.</i>	11,43(1–5)0,29	69,64(1–2510)76,18	–	–
<i>Rh. bufonis</i>	–	–	–	8,33(1)0,08
<i>O. filiformis</i>	14,29(1–5)0,31	37,50(1–12)1,23	–	91,67(1–7)2,92
<i>C. ornata</i>	2,86(2)0,06	1,79(1)0,02	–	–
<i>I. neglecta</i>	11,43(1–2)0,17	–	80,00(1–7)3,33	–

Примечание: перед скобками – экстенсивность инвазии (ЭИ, %); в скобках – интенсивность инвазии (ИИ, min-max, экз.); за скобками – индекс обилия паразита (ИО, экз.).

Гельминты озёрной лягушки *P. ridibundus* в г. Самара (2009-2012 гг.)
(по: Чихляев и др., 2017а с дополнениями)

Гельминты	Зоны (по степени урбанизации)		
	Многоэтажная застройка	Малоэтажная застройка	Зеленая зона
	Биотоп 4, «8-я просека»	Биотоп 7, «Бронный»	Биотоп 13, «Ботсад»
<i>G. asiatica</i>	5,26(1)0,05	36,84(1-4)0,74	14,71(1-6)0,25
<i>G. pagenstecheri</i>	–	15,79(2-4)0,53	4,41(1-1)0,04
<i>P. variegatus</i>	–	47,37(1-5)1,05	30,88(1-19)1,10
<i>P. asper</i>	–	5,26(3)0,16	1,47(1)0,02
<i>S. similis</i>	–	5,26(1)0,05	17,65(1-25)0,94
<i>B. turgida</i>	5,26(3)0,16	–	1,47(1)0,02
<i>P. confusus</i>	15,79(1-2)0,21	52,63(1-13)2,63	79,41(1-89)13,72
<i>P. claviger</i>	–	21,05(1-4)0,37	79,41(1-41)8,12
<i>O. ranae</i>	10,53(5-12)0,90	100(8-162)40,53	92,65(1-460)32,81
<i>P. medians</i>	36,84(1-6)0,95	57,90(1-29)3,42	67,65(1-49)3,71
<i>D. subclavatus</i>	–	94,74(1-14)4,21	26,47(1-17)0,84
<i>P. cloacicola</i> , mtc.	10,53(1-6)0,37	94,74(15-230)65,42	91,18(1-94)17,74
<i>S. sphaerula</i> , mtc.	36,84(1-9)0,95	–	–
<i>P. cordatum</i> , mtc.	15,79(4-15)1,47	–	–
<i>C. urnigerus</i> , mtc.	–	–	2,94(1-2)0,04
<i>R. bufonis</i>	5,26(3)0,16	–	–
<i>C. ornata</i>	10,53(1-3)0,21	5,26(1)0,05	–
<i>S. spiralis</i>	43,37(1-7)1,21	–	–
<i>I. neglecta</i>	21,05(2-4)0,63	5,26(2)0,11	–

Примечание: перед скобками – экстенсивность инвазии (ЭИ, %); в скобках – интенсивность инвазии (ИИ, min-max, экз.); за скобками – индекс обилия паразита (ИО, экз.).

Гельминты озерной лягушки *P. ridibundus* (2009-2012 гг.) за пределами
урбанизированных территорий (контроль)

(по: Файзулин и др., 2013)

Гельминты	Местообитания		
	Биотоп 19, «Мордово»	Биотоп 25, «Кондурча»	Биотоп 24, «Красные дома»
<i>G. asiatica</i>	–	–	15,38(1-3)0,27
<i>G. pagenstecheri</i>	31,30(1–12)0,72	10,00(1–4)0,18	3,85(1)0,04
<i>G. varsoviensis</i>	1,94(1–6)0,05	–	–
<i>G. vitelliloba</i>	14,68(1–18)0,38	32,00(1–15)1,42	3,85(1)0,04
<i>H. ovocaudatus</i>	0,28(1)0,003	2,00(1)0,02	–
<i>P. variegatus</i>	23,27(1–22)0,69	46,00(1–30)3,10	42,31(1-24)1,92
<i>P. asper</i>	12,19(1–15)0,31	4,00(1–1)0,04	3,85(2)0,08
<i>S. similis</i>	24,93(1–24)1,03	38,00(1–12)1,20	19,23(1-6)0,65
<i>S. breviansa</i>	1,39(1–1)0,01	–	–
<i>B. turgida</i>	9,47(1–4)0,16	2,00(4)0,08	7,69(1-2)0,12
<i>P. confusus</i>	87,43(1–735)35,84	80,00(1–91)19,46	80,77(1-18)3,46
<i>P. claviger</i>	84,08(1–291)11,30	92,00(1–490)39,30	23,08(1-26)1,54
<i>O. ranae</i>	71,31(1–252)15,55	44,00(1–28)3,60	96,15(1-147)32,96
<i>P. medians</i>	43,30(1–101)3,89	48,00(1–42)5,84	61,54(2-41)7,54
<i>D. subclavatus</i>	76,26(1–87)10,25	22,00(1–10)0,62	76,92(1-30)10,00
<i>P. cloacicola, mtc.</i>	21,31(1–40)1,00	30,00(1–24)1,64	15,38(2-5)0,54
<i>A. monticelli, mtc.</i>	–	16,00(1–11)0,58	–
<i>E. colubrimurorum, mtc.</i>	–	2,00(6)0,12	–
<i>S. strigis, mtc.</i>	35,10(1–522)6,01	8,00(1–126)2,86	38,46(1-29)2,92
<i>S. sphaerula, mtc.</i>	5,85(1–32)0,30	2,00(1)0,02	–
<i>S. falconis, mtc.</i>	9,50(1–11)0,19	–	–
<i>Strigea sp., mtc.</i>	8,26(1–42)0,62	10,00(1–2)0,14	–
<i>N. spathoides, mtc.</i>	15,51(1–320)4,11	18,42(1–601)32,61	–
<i>C. urnigerus, mtc.</i>	6,89(1–31)0,31	14,00(1–15)0,84	96,15(4-476)74,77
<i>P. cordatum, mtc.</i>	41,25(1–1298)28,36	–	30,77(1-360)15,19
<i>T. excavata, mtc.</i>	46,71(1–1215)65,39	5,26(8–72)2,11	–
<i>Tylodelphys sp., msc.</i>	–	–	11,54(2-34)1,77
<i>D. spathaceum, mtc.</i>	0,33(1)0,003	–	–
<i>N. spathoides, mtc.</i>	–	–	100(18-2300)338,12
<i>R. bufonis</i>	4,16(1–3)0,06	62,00(1–64)7,14	3,85(5)0,19
<i>S. spiralis</i>	57,82(1–110)6,38	58,00(1–35)5,32	–
<i>O. filiformis</i>	3,07(1–3)0,05	8,00(1–4)0,14	–
<i>C. ornata</i>	48,60(1–291)9,49	6,00(1–2)0,08	–
<i>I. neglecta</i>	–	–	3,85(1)0,04
<i>C. truncatus</i>	0,28(1)0,003	–	–
<i>E. excisus, lar.</i>	1,12(1–8)0,04	–	–

Продолжение таблицы 6 Приложения

<i>S. contortus</i> , lar.	0,28(1)0,003	–	–
<i>D. numidica</i> , lar.	50,49(1–154)4,45	10,00(1–2)0,10	–
<i>Agamospirura</i> sp., lar.	4,93(1–6)0,11	–	–
<i>A. falcatus</i>	0,56(1–1)0,006	–	–

Примечания: перед скобками – экстенсивность инвазии (ЭИ, %); в скобках – интенсивность инвазии (ИИ, экз.); за скобками – индекс обилия паразита (ИО, экз.).

Паразиты озерной лягушки *P. ridibundus* г. Тольятти (2014 гг.)

Виды	Зоны (по степени урбанизации)		
	Контроль	Зеленая зона	Малоэтажная застройка
	Биотоп 8, «Пискалы»	Биотоп 14, «Банькино»	Биотоп 3, «Федоровка»
<i>G. pagenstecheri</i>	26,67(1-11)1,07	–	–
<i>G. vitelliloba</i>	20,0(1-4)0,40	–	2,94(1-1)0,03
<i>G. varsoviensis</i>	6,67(1-1)0,07	–	–
<i>G. asiatica</i>	53,33(1-6)1,33	–	5,88(1-2)0,09
<i>P. medians</i>	13,33(4-4)0,53	5,88(17-17)1,00	–
<i>P. confusus</i>	46,67(2-49)7,60	5,88(17-17)0,06	5,88(1-5)0,18
<i>P. claviger</i>	73,33(4-75)18,60	5,88(2-2)20,13	23,53(1-7)0,47
<i>P. variegatus</i>	–	–	5,88(5-5)0,29
<i>P. asper</i>	6,67(1-1)0,07	–	–
<i>S. similis</i>	20,0(1-11)0,93	–	–
<i>O. ranae</i>	100,0(2-139)0,40	–	8,82(1-34)0,12
<i>D. subclavatus</i>	73,33(1-11)2,80	–	29,41(1-6)0,79
<i>S. falconis, mtc</i>	6,67(10-10)0,67	–	76,47(1-24)4,06
<i>S. strigis, mtc.</i>	58,82(3-13)5,41	–	14,71(5-12)1,29
<i>S. sphaerula, mtc.</i>	–	–	26,47(3-19)1,68
<i>I. neglecta</i>	6,67(2-2)0,13	35,29(1-4)0,59	5,88(1-4)0,15
<i>O. filiformis</i>	20,0(1-3)0,40	–	–
<i>C. ornata</i>	86,67(1-28)6,67	–	23,53(1-5)0,38
<i>R. bufonis</i>	26,67(1-2)0,40	–	–

Примечания: перед скобками – экстенсивность инвазии (ЭИ, %); в скобках – интенсивность инвазии (ИИ, экз.); за скобками – индекс обилия паразита (ИО, экз.).

Таблица 13 Приложения

Паразиты озерной лягушки *P. ridibundus* г. Самары (2016 г.)

Виды	Зоны (по степени урбанизации)		
	Контроль	Зеленая зона	Малоэтажная застройка
	Биотоп 19, «Мордово»	Биотоп 13, «Ботсад»	Биотоп 7, «Бронный»
<i>G. pagenstecheri</i>	6,67(2-2)0,13	–	–
<i>G. vitelliloba</i>	6,67(4-4)0,27	6,25(4-4)0,25	–
<i>P. medians</i>	–	–	10(1-1)0,10
<i>P. confusus</i>	26,67(1-5)0,80	56,25(1-7)2,125	5(1-1)0,05
<i>P. claviger</i>	80,00(1-14)4,53	43,75(2-8)1,75	–
<i>P. variegatus</i>	–	6,25(8-8)0,5	10(3-4)0,35
<i>P. variegatus, mtc.</i>	–	–	5(3-3)0,15
<i>B. turgida</i>	–	6,25(2-2)0,125	–
<i>S. similis</i>	6,67(2-2)0,13	62,5(2-2)0,125	–
<i>S. breviansa</i>	6,67(1-1)0,07	6,25(1-9)1,875	–
<i>O. ranae</i>	13,33(3-8)0,73	6,25(1-1)0,06	30(1-15)5,831,75
<i>O. ranae, mtc.</i>	46,67(1-14)2,40	75,00(2-27)8,75	35(2-14)2,60
<i>D. subclavatus</i>	73,33(1-23)3,47	87,5(1-17)5,36	20(1-1)10,20
<i>S. falconis, mtc</i>	46,67(3-30)3,73	100(10-196)60,00	40(16-996)63,50
<i>C. urnigerus, mtc.</i>	–	25(1-115)10,06	–
<i>I. neglecta</i>	53,33(1-7)1,47	25,00(1-4)0,5	40(1-4)0,85
<i>O. filiformis</i>	–	–	5,0(1-1)0,05
<i>C. ornata</i>	20,00(1-3)0,40	6,25(3-3)0,19	–

Примечания: перед скобками – экстенсивность инвазии (ЭИ, %); в скобках – интенсивность инвазии (ИИ, экз.); за скобками – индекс обилия паразита (ИО, экз.).

Распределение потребителей земноводных в исследованных биотопах

Виды потребителей	Зоны (по степени урбанизации)				
	Контроль	Зеленая зона	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка	Промышленная застройка
Рыбы					
<i>P. glenii</i>	8-11, 19, 21, 23, 26, 33, 34, 36, 39	13	3, 7, 12, 17	4	1
<i>E. lucius</i>	19, 33-35, 41	–	3	–	–
<i>P. fluviatilis</i>	19, 33-35, 41	–	3	–	–
<i>S. glanis</i>	19, 33, 34, 41	–	–	–	–
<i>S. lucioperca</i>	8, 19, 34	–	3	–	–
Земноводные					
<i>P. ridibundus</i>	8-11, 19-30, 33-43	13, 14	3, 7	4	1,2
<i>P. lessonae</i>	20, 21, 31, 32, 39	16	12, 17, 18	–	2
<i>P. esculentus</i>	20, 21, 33	–	12	–	–
Рептилии					
<i>N. natrix</i>	8-11, 19-43	13, 14, 16, 22	3, 7, 12, 17, 18	4	2
<i>N. tessellata</i>	11, 19, 21, 33, 34	–	–	–	–
<i>V. berus</i>	10, 11, 19, 21, 23, 30-35, 39, 40	16	–	–	–
<i>V. renardi</i>	26, 41, 42, 43	–	–	–	–
Птицы					
<i>A. cinerea</i>	8-11, 19-30, 33-38, 40-43	13, 16	3, 7, 12, 17, 18	–	1, 2
<i>B. stellaris</i>	11, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 33, 39	–	3, 7, 17, 18	–	1
<i>G. chloropus</i>	19	13	3, 7	–	–
<i>A. platyrhynchos</i>	33, 41	13	3, 7	4	–
<i>C. aeruginosus</i>	38, 41, 43	–	3, 11	–	2
<i>H. albicilla</i>	33, 35	–	3	–	–
<i>M. migrans</i>	19, 32-34, 38, 41-43	–	3, 7	–	1
<i>A. heliaca</i>	33	–	–	–	–
<i>C. ridibundus</i>	20, 33	–	–	–	–
<i>L. argentatus</i>	20, 33	–	3	–	2
<i>A. virgo</i>	43	–	3	–	–
<i>B. bubo</i>	19, 32	–	–	–	–
<i>A. flammeus</i>	19, 41, 43	–	–	–	–
<i>A. otus</i>	19, 30	13, 16	–	–	–
<i>S. uralensis</i>	32, 33, 38	13, 16	3	–	–
<i>S. aluco</i>	19	–	–	–	–
<i>A. atthis</i>	33, 35	–	–	–	–
<i>C. garrulus</i>	33	–	–	–	–
<i>L. collurio</i>	33, 38, 41-43	–	3	–	–
<i>C. cornix</i>	19, 21, 34, 33	5, 13, 14, 15	3, 7, 12, 17, 18	6	1,2

Продолжение таблицы 14 Приложения

Млекопитающие					
<i>R. norvegicus</i>	–	5, 13, 14, 15	3,7, 18	6	2
<i>M. foina</i>	33, 38	13, 16	–	–	–
<i>M. meles</i>	35, 41	–	–	–	–
<i>M. eversmanni</i>	41, 43	–	–	–	–
<i>N. vison</i>	33, 35, 41, 42	–	–	–	2
<i>V. vulpes</i>	30, 33, 35, 38, 41- 43	16	–	–	1, 2
<i>V. corsac</i>	41-43	–	–	–	–
<i>S. scrofa</i>	19, 21, 32-35, 38, 41	–	–	–	–