

*На правах рукописи*



**Корзиков Вячеслав Александрович**

**ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ АМФИБИЙ  
СЕВЕРО-ЗАПАДА ВЕРХНЕГО ПООЧЬЯ**

Специальность 03.02.08 – экология (биология)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

**Тольятти – 2016**

Работа выполнена на кафедре ботаники, микробиологии и экологии в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Калужский государственный университет имени К. Э. Циолковского»

Научный руководитель: кандидат биологических наук **Сионова Марина Николаевна**, доцент, доцент кафедры ботаники, экологии и микробиологии, ФГБОУ ВО Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского (г. Калуга)

Официальные оппоненты: доктор биологических наук **Лада Георгий Аркадьевич**, доцент, профессор кафедры природопользования и землеустройства, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина» (г. Тамбов)

кандидат биологических наук **Замалетдинов Ренат Ирекович**, доцент кафедры природообустройства и водопользования, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (г. Казань)

Ведущая организация: Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург)

Защита диссертации состоится **17 февраля 2017 г. в 12<sup>30</sup> часов** на заседании диссертационного совета Д 002.251.02 при Институте экологии Волжского бассейна РАН по адресу: 445003, г. Тольятти Самарской области, ул. Комзина, 10.

Тел: (8482) 48-99-77, факс: 48-95-04, e-mail: dissovetievb@mail.ru

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ИЭВБ РАН по адресу <http://www.ievbras.ru> и на сайте ВАК <http://www.vak.ed.gov.ru>

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



А.Л. Маленев

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность проблемы.** Амфибии – важный и весьма уязвимый в силу особенностей своей биологии компонент экосистем на территории северо-запада Верхнего Поочья. Земноводные вносят свой вклад в изменение численности беспозвоночных, являются хозяевами факультативных и облигатных паразитов, занимают важную часть в трофическом спектре некоторых видов позвоночных животных. Они часто являются модельными объектами биологии развития и используются в учебных целях.

Значительный ряд опубликованных работ о земноводных северо-запада Верхнего Поочья охватывает, прежде всего, вопросы питания, биотопической приуроченности и биоиндикационное значение (Писаренко, 1990; Kuzmin et al., 1996; Завгородний, 1996, 1998, 2001; Алексеев, Сионова, 2002; Рогуленко, 2003, 2004; Рябов, 2006; Ручин, Алексеев, 2007, 2008, 2009). Многие аспекты биологии и экологии земноводных остались не изученными. Крупные обобщающие батрахологические работы для территории северо-запада Верхнего Поочья также отсутствуют, что подчеркивает актуальность данного исследования.

**Цель и задачи.** Цель работы: эколого-фаунистический анализ амфибий северо-запада Верхнего Поочья в условиях природной и антропогенной трансформации местообитаний.

При этом были поставлены следующие задачи:

1) проанализировать таксономический состав земноводных северо-запада Верхнего Поочья с использованием молекулярно-генетических методов идентификации гибридогенных и криптических форм комплекса зеленых лягушек *Pelophylax esculentus*;

2) выявить особенности распространения и обилия земноводных в условиях воздействия природных и антропогенных факторов трансформации местообитаний;

3) оценить фенотипический состав популяций амфибий по проявлению полиморфизма по признакам окраски, различий морфометрических признаков в зависимости от пола и встречаемости морфологических аномалий;

4) изучить особенности экологии – биотопическую приуроченность и распределение нерестилищ, репродуктивные характеристики и биоценотические связи (питание, паразиты, хищники) – фоновых видов земноводных.

### **Основные положения, выносимые на защиту.**

1) В районе исследования обитает 11 видов земноводных, включая вид гибридогенного происхождения съедобную лягушку *Pelophylax esculentus*. Виды рода *Pelophylax* различаются по биотопической приуроченности и морфометрическим характеристикам, но надежно диагностируются только по молекулярно-генетическим признакам. Озерная лягушка в регионе представлена двумя формами «западной» и «восточной», а съедобная лягушка – тремя формами.

Половые различия по внешним морфометрическим показателям – индексам, используемым для таксономической идентификации, – проявляются на статистически значимом уровне ( $P < 0,05$ ) у обыкновенного тритона, краснобрюхой жерлянки, обыкновенной чесночницы, серой жабы и бурых лягушек.

2) На северо-западе верхнеокского бассейна наиболее распространены: травяная и остромордая лягушки, серая жаба; наибольшим обилием на изученной территории характеризуются травяная и прудовая лягушки, серая жаба и обыкновенный тритон. В условиях урбанизированных местообитаний (г. Калуга) по распространению и обилию доминируют серая жаба и травяная лягушка (26 локалитетов), менее распространены краснобрюхая жерлянка и зеленая жаба; съедобная лягушка не обитает.

3) Основу трофического спектра взрослых особей составляют насекомые, а личинок бесхвостых амфибий – диатомовые и зеленые водоросли. Высокая плодовитость среди бесхвостых амфибий характерна для серой жабы, а низкая для обыкновенной чесночницы.

4) В условиях антропогенной и естественной трансформации местообитания отмечаются сходные тенденции снижения обилия земноводных и изменения спектра размерных групп. В условиях антропогенного воздействия отмечается разнонаправленность изменения фенотипического разнообразия у травяной и остромордой лягушек (по признакам рисунка окраски). Выявлены изменения репродуктивных показателей у отдельных видов, возрастание числа потребителей амфибий, в том числе за счет появления хищников – интродуцентов (ротана-головешки).

**Научная новизна.** Впервые для большей части северо-запада верхнеокского бассейна достоверно доказано обитание съедобной лягушки *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758). Уточнен таксономический состав комплекса среднеевропейских зеленых лягушек, с использованием молекулярно-генетических методов выявлено несколько типов криптических форм озерной и съедобной лягушек, отличаемых по маркерам ядерной и митохондриальной ДНК. Получены данные о распространении двух криптических форм озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771). Впервые проанализировано положение полосы (фенотип *striata*) на голове у лягушек рода *Pelophylax*.

Обобщены собственные и опубликованные данные о распространении, биотопическом распределении и обилии 11 видов амфибий, обитающих на территории северо-запада Верхнего Поочья, с учетом степени антропогенной и естественной трансформации местообитаний. Установлены и проанализированы особенности питания, аномалии развития, репродуктивные характеристики и гельминтофауна доминирующих видов амфибий.

**Научно-практическая значимость.** Полученные сведения могут быть использованы при подготовке общероссийских и региональных сводок; для разработки вопросов систематики, географии и экологии амфибий. Материалы

данной работы могут найти применение в оценке воздействия хозяйственной деятельности на животный мир, в разработке мероприятий по сохранению мест обитания амфибий, при организации мониторинга редких видов. Результаты диссертационного исследования используются в лекционных и практических курсах по экологии, зоологии и охране природы.

**Апробация работы.** Материалы исследований докладывались и обсуждались: на всероссийской научно-практической конференции «Природа и история Поужорья» (г. Калуга, 2009, 2011 гг.); на всероссийской научной конференции «Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья» (г. Калуга, 2009, 2013, 2015); на VIII-й всероссийской научно-практической конференции «Проблемы археологии, истории, культуры, природы Козельского края» (г. Козельск, октябрь 2009 г.); на всероссийском научном симпозиуме «Экология антропогенных ландшафтов: тенденции изменения, проблема сохранения биоразнообразия Калужского края» (г. Калуга, 5–7 апреля, 2011); на международной научной конференции «Эктотермные позвоночные животные Восточной Европы и сопредельных территорий: эволюционные, экологические и природоохранные аспекты» (г. Тамбов, октябрь, 2013); на научно-методической конференции «Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды» (г. Екатеринбург, 23–26 сентября 2013); на первой международной молодежной конференции герпетологов России и сопредельных стран «Современная герпетология: проблемы и пути их решения» (г. Санкт-Петербург, 25–27 ноября 2013); на международной Пущинской школе-конференции молодых ученых «Биология – наука XXI века» (г. Пущино, 2013, 2014); на чтениях и научной конференции памяти профессора Андрея Григорьевича Банникова, посвященные 100-летию со дня рождения (г. Москва, апрель 2015), VI съезде герпетологического общества им. А.М. Никольского «Актуальные проблемы изучения и сохранения биоразнообразия земноводных и пресмыкающихся Евразии» (г. Пущино, 05–09 октября 2015 г.).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 26 работ, в том числе 9 статей в изданиях, входящих в перечень, рекомендуемых ВАК.

**Личный вклад автора.** Автор, начиная с 2004 г., лично участвовал и проводил полевые исследования на территории северо-запада верхнеокского бассейна. Доля личного участия автора в написании и подготовке публикаций составляет 20-100%.

**Благодарности.** Прежде всего, автор искренне благодарен своему научному руководителю М.Н. Сионовой за многочисленные советы, понимание и критические замечания во время всей научной деятельности. Я благодарен также С.К. Алексееву и А.Б. Ручину за всестороннюю поддержку, помощь и консультации на всех этапах работы.

Отдельная благодарность тем людям, с которыми я работал и консультировался по отдельным вопросам или главам диссертации: О.А. Ермакову

за обработку методом ДНК-штрихкодирования материала по зеленым лягушкам; И.В. Чихляеву за определение гельминтов; А.М. Глущенко за определение водорослей и иных объектов питания головастиков; С.Н. Литвинчуку, А.О. Свинину, А.И. Файзулину, С.М. Ляпкову и М.К. Рыжову за консультации и оказание методической помощи; В.В. Алексанову за консультации по вопросам статистики; А.В. Рогоуленко за помощь в сборе материала; А.А. Шмытову за консультации в определении высших растений. Кроме того, я искренне признателен своим родным и близким за постоянную помощь и поддержку.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 7 глав и выводов. Общий объем работы – 163 страниц (без списка литературы и приложений), она включает 42 таблицы, 38 рисунков и список литературы из 494 источников.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

#### **1.1. Краткая физико-географическая характеристика территории северо-запада Верхнего Поочья**

Приводятся краткая физико-географическая характеристика территории Верхнего Поочья (Швецов, 1932) и обосновываются границы изучаемого района.

Район исследования находится в центральной части Русской равнины и охватывает западную часть бассейна р. Оки от впадения в нее р. Упа в Тульской области и до впадения в нее р. Нары в Московской области (включая бассейн р. Нара).

#### **1.2. История изучения земноводных северо-запада Верхнего Поочья**

Представлен исторический обзор литературных источников по амфибиям изучаемой территории, начиная с XIX века.

### **ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Сбор материала для данной работы проводился с 2005 по 2016 гг. общепринятыми методами (Новиков, 1953; Гаранин, Панченко, 1987; Измерение ..., 2003, Методы полевых ..., 2014): ловчими канавками и заборчиками; учетами на маршрутах; сборами вручную и сачком.

Всего с 2005 по 2014 гг. были отработаны 64 ловчие канавки. Обилие оценивалось в экз./10 метров канавки. В трех биотопах – садовый участок и два карьера – амфибии учитывались при помощи модифицированных ловушек Барбера (ЛБ). В периоды, когда не проводились ежедневные выборки живого материала, цилиндры в ловушках заполнялись на  $\frac{1}{2}$  объема 2-4% раствором формальдегида. С помощью ловчих канавок и ЛБ было учтено 18500 экз. амфибий. Значительная часть

исследования была проведена на территории ООПТ: национального парка «Угра» и государственного природного заповедника «Калужские засеки». Основным методом изучения активности зеленых лягушек являлся учет на маршрутах. Для учета зеленых лягушек всего было пройдено 3000 м маршрута. В результате проведенного исследования составлен кадастр мест находок амфибий, включающий краткое описание и географические координаты 150 точек. Под точкой подразумевался биотоп с общими условиями существования для амфибий (фитоценоз, водоем). В случае находок амфибий недалеко от водоема (до 50 м) обнаруженные виды были отнесены к водоему, за исключением ловушек (канавки, ЛБ), которые представлены отдельным списком независимо от нахождения водоемов. Кроме того, учитывались места находок амфибий, известные по литературным данным.

Отлов амфибий в нерестовых и жилых водоемах осуществлялся с марта по август с помощью водного сачка. Проводилось краткое описание водоемов, измерение температуры поверхности воды на глубине 15 см, измерение рН с точностью до 0,1-0,01 и TDS (общая минерализация, мг/л). Всего было произведено 108 измерений рН и TDS, в ряде водоемов измерения проводилось весной и летом в течение нескольких лет.

Объем материала, использованного для анализа морфологических признаков, трофического спектра и репродуктивных показателей, приведен в таблице 1.

Таблица 1

**Число особей, проанализированных по морфологическим признакам, трофическому спектру и репродуктивным показателям (экз.)**

Вид	Морфометрия	Полиморфизм окраски	Питание амфибий	Питание личинок	Плодовитость	Длина тела	Гельминты
<i>L. vulgaris</i>	122	-	147	-	-	246	-
<i>T. cristatus</i>	19	20	-	-	-	-	-
<i>B. bombina</i>	35	-	35	-	-	237	-
<i>P. fuscus</i>	191	683	68	39	40	640	-
<i>B. bufo</i>	258	-	-	10	85	1427	16
<i>B. viridis</i>	6	-	-	-	-	-	-
<i>R. arvalis</i>	100	103	65	8	44	-	-
<i>R. temporaria</i>	756	896	83	13	125	2330	78
<i>P. lessonae</i>	44	27	68	-	12	-	22
<i>P. esculentus</i>	14	16	-	-	-	-	-
<i>P. ridibundus</i>	25	29	-	46	-	-	-

Измерение морфологических характеристик производилось при помощи обычного и электронного штангенциркуля с точностью 0,1–0,01 мм стандартными промерами (Банников и др., 1977; Методы полевых экологических исследований, 2014). Изучение полиморфизма популяций гребенчатого тритона, обыкновенной

чесночницы, бурых и зеленых лягушек проводилось визуально на основании известных классификаций морф (Ищенко, 1978; Шляхтин, 1985; Сторожилова, 2002; Шляхтин, Сторожилова, 2003; Рыжов, Свинин, 2013). У 84 экз. зеленых лягушек в качестве образцов тканей для выделения ДНК использовалась часть пальца передней или задней конечности амфибий, взятая прижизненно. ДНК выделяли по общепринятой методике (Sambrook et al., 1989). Использовались два молекулярно-генетических маркера: для митохондриальной ДНК (мтДНК), наследуемой по материнской линии – фрагмент первой субъединицы гена цитохром оксидазы COI, для ядерной ДНК (ядДНК), имеющей «менделевский» тип наследования – интрон 1 гена сывороточного альбумина SA1 (Plötner et al., 2009). Молекулярно-генетическое исследование зеленых лягушек было выполнено к.б.н. О.А. Ермаковым. Исследование содержимого кишечника головастиков проводилось методом светлопольной микроскопии. Относительная численность водорослей и других организмов, не относящихся к ним, оценивалось по видоизмененной шкале К. Стармаха (Экологический..., 1995) отношением суммы баллов таксона к общей сумме баллов в выборке. Изучение питания взрослых амфибий проводилось по пищевому комку желудка. Использовались наиболее известные определители беспозвоночных животных (Определитель насекомых..., 1965; Мамаев и др., 1976; Негроров, Черненко, 1989; Горностаев, 1998). В паразитологическом исследовании амфибий использовался метод полного гельминтологического вскрытия (Скрябин, 1928). Сбор и фиксацию гельминтологического материала проводили общепринятыми методами (Догель, 1933; Судариков, Шигин, 1965; Быховская-Павловская, 1969, 1985; Судариков и др., 2002). Расчет общего количества яиц в яичниках у самок амфибий, отловленных с начала сентября до конца октября, определялся путем умножения количества яиц выемки на вес всех яиц, также штангенциркулем измеряли диаметр яиц. Название аномалий дано по классификациям, предложенным О.Д. Некрасовой (2008) и В.Л. Вершининым (2015).

Латинские названия таксонов амфибий даны по С.Л. Кузьмину (2012), Л.Я. Боркину и С.Н. Литвинчуку (2013).

При анализе биотопической приуроченности наземные местообитания, в которых учет амфибий проводился с помощью ловушек, объединялись по фитоценолотическому принципу: широколиственные леса (10 локалитетов), сосновые леса (10), еловые леса (6), ольховые и ивовые леса (7), луга (18). Исключение составили антропогенно трансформированные сообщества: карьеры (3) и городские леса (12).

## **ГЛАВА 3. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АМФИБИЙ**

### **3.1. Таксономический состав**

В разделе приведена современная таксономия всех видов амфибий, отмеченных на северо-западе Верхнего Поочья, составленная по литературным данным.

На территории северо-запада верхнеокского бассейна нами обнаружено 11 видов амфибий, относящихся к восьми родам и пяти семействам.

- Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758) – Обыкновенный тритон  
*Triturus cristatus* (Laurenti, 1768) – Гребенчатый тритон  
*Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) – Краснобрюхая жерлянка  
*Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) – Обыкновенная чесночница  
*Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) – Обыкновенная (серая) жаба  
*Bufo viridis* (Laurenti, 1768) – Зеленая жаба  
*Rana temporaria* Linnaeus, 1758 – Травяная лягушка  
*Rana arvalis* (Nilsson, 1842) – Остромордая лягушка  
*Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) – Озерная лягушка  
*Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) – Прудовая лягушка  
*Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758) – Съедобная лягушка

### 3.2. Характеристика внешних морфометрических признаков

Установлены половые различия по морфометрическим индексам: Lt.c./L. (отношение ширины головы к длине тела) у обыкновенного тритона; L./L.t.c. (отношение длины тела к ширине головы) у краснобрюхой жерлянки; L./T. (отношение длины тела к длине голени), L./D.p. (отношение длины тела к длине первого пальца задней ноги), L./L.c. (отношение длины тела к длине головы), L./D.r.o. (отношение длины тела к расстоянию от кончика морды до переднего края глаза), F/T (отношение длины бедра к длине голени), T./D.p. (отношение длины голени к длине первого пальца задней ноги) и D.p./C.int. (отношение длины первого пальца задней ноги к длине пяточного бугра) у обыкновенной чесночницы; L./T., L./D.p. и D.p./C.int. у серой жабы; L./T. и L./F. у остромордой лягушки; L./L.c., L.o./L.tum. (отношение длины глазной щели к длине барабанной перепонки), L./T., L./F. у травяной лягушки.

Между тремя видами рода *Pelophylax* обнаружены значимые различия индексов T./C.int., D.p./C.int. и некоторых других связанных прежде всего с размерами конечностей. Тем не менее, их нельзя использовать в качестве надежного межвидового критерия, так как их минимальные и максимальные значения перекрываются.

### 3.3. Полиморфизм окраски

В популяциях гребенчатого тритона чаще всего встречались фенотипические комплексы М (maculata) и Mzhr (mozaica hemiregulata), всего 8 фенотипических комбинаций по окраске брюха и пятнам между передними лапами. Наиболее распространенными фенотипами в популяциях обыкновенной чесночницы среди 11 фенотипических

комбинаций по окраске спины были HpR (*hemipunctata rugosa*), PR (*punctata rugosa*), HmPR, HmHpR, MHpR, MPR. В популяциях остромордой лягушки всего отмечено 19 фенотипических комбинаций по окраске спины, преобладали фенотипы HmR, HmHp, Hm и HmP. В популяциях травяной лягушки всего отмечено 28 фенотипических комбинаций, доминировали особи с фенотипами Hm и HmP, также часто встречались M, MP, MPR.

Обнаружено значительное различие в рисунке дорсомедиальной полосы (*striata*) на голове у прудовой и озерной лягушек. У большинства озерных лягушек, имеющих дорсомедиальную полосу (90%), она доходит до конца морды (83%), а у всех прудовых лягушек – не доходит до конца морды. У съедобной лягушки окраска спины и рисунок дорсомедиальной полосы носит промежуточный характер относительно двух родительских видов.

## ГЛАВА 4. РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ПРИУРОЧЕННОСТЬ И ОБИЛИЕ

### 4.1. Распространение

В разделе приведены характеристики ареалов всех видов амфибий, отмеченных на северо-западе Верхнего Поочья, составленные по литературным данным. В результате собственных исследований на изучаемой территории были отмечены: *L. vulgaris* – в 50 локалитетах; *T. cristatus* – в 34; *B. bombina* – в 17; *P. fuscus* – в 21, *B. viridis* – в 15, *B. bufo* – в 77, *R. arvalis* – в 59, *R. temporaria* – в 88, *P. esculentus* – в 12, *P. lessonae* – в 40, *P. ridibundus* – в 29.

У видов лягушек рода *Pelophylax* исследованы генетические характеристики, информация о которых приведена в таблице 2. В результате их анализа установлено распространение аллелей яДНК и гаплотипов мтДНК зеленых лягушек на изучаемой территории.

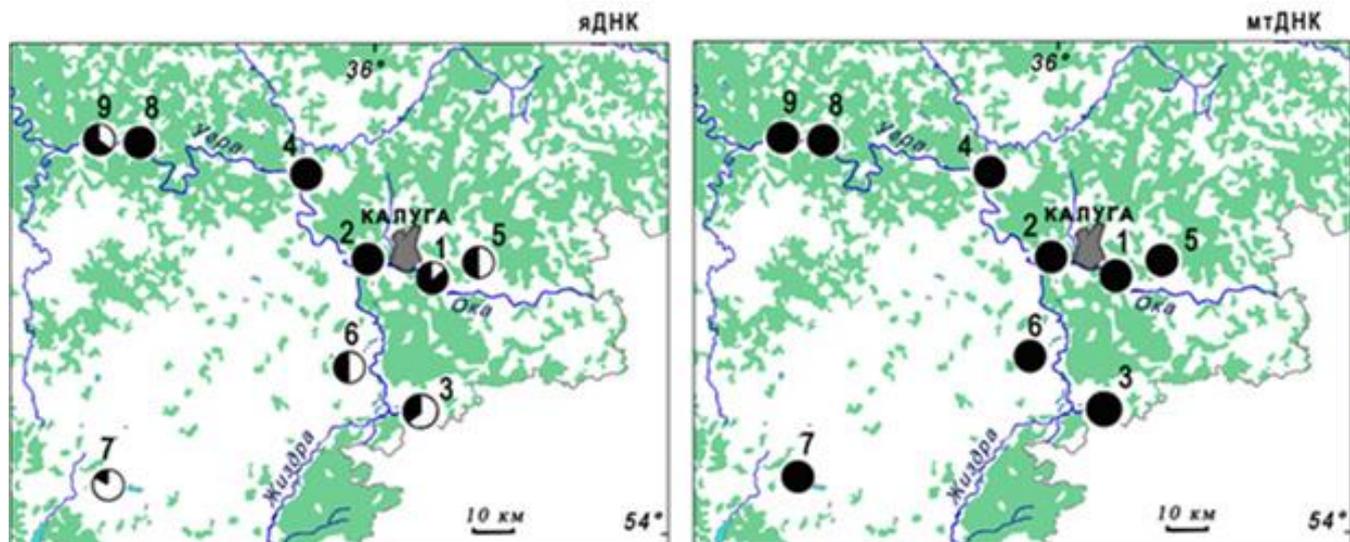
Таблица 2

#### Генетические характеристики ( $n=84$ ) зеленых лягушек района исследований, экз. (%)

Комбинация маркеров – яДНК/мтДНК						
Озерная лягушка			Съедобная лягушка			Прудовая лягушка
<i>RR/R</i>	<i>RB/R</i>	<i>BB/R</i>	<i>RL/L</i>	<i>RL/R</i>	<i>BL/R</i>	<i>LL/L</i>
20 (24)	10 (12)	4 (5)	12 (14)	2 (2)	2 (2)	34 (40)

Условные обозначения. *R* – аллели *P. ridibundus*, *B* – аллели *P. cf. bedriagae*, *L* – аллели *P. lessonae*

В отличие от результатов, полученных по Среднему Поволжью и Кавказу (Ермаков и др., 2013, 2014, 2016а,б), частота гаплотипов мтДНК в популяциях озерных лягушек на территории северо-запада Верхнего Поочья указывает на достоверное преобладание «западных» генетических маркеров в этом районе (рис. 1). Однако при сравнении частот аллелей яДНК различия обнаружены только с озерными лягушками из Дагестана.



**Рис. 1. Распространение аллелей яДНК и гаплотипов мтДНК «западной» (отмечена черным цветом) и «восточной» (отмечена белым) форм озерной лягушки на территории Верхнего Поочья (цифры – точки выборки).**

#### 4.2. Биотопическая приуроченность и обилие

*L. vulgaris* отмечался преимущественно в сосновых лесах ( $0,217 \pm 0,028$  экз./10 м канавки), в первую очередь, зеленомошной группы.

*T. cristatus* часто встречался в биотопах вместе с обыкновенным тритоном, но был более многочислен в антропогенных ландшафтах: городских лесах ( $0,050 \pm 0,031$  экз./10 м) и карьерах ( $0,030 \pm 0,015$  экз./10 м).

*B. bombina* приурочена в основном к лугам ( $0,048 \pm 0,038$  экз./10 м), но часто отмечалась и в пойменных лесах ( $0,022 \pm 0,015$  экз./10 м): ольшаниках и ивняках.

Обитание *P. fuscus* на территории северо-запада Верхнего Поочья тесно связано с легкими и рыхлыми почвами (Алексеев, Сионова, 2002). В данном районе этот вид приурочен к лугам ( $0,155 \pm 0,106$  экз./10 м) и агроценозам. В лесах встречался редко.

*B. viridis* – вид, приуроченный на территории северо-запада Верхнего Поочья к антропогенно нарушенным территориям. Очень редко встречался в лесах. Высокое обилие отмечено в карьерах ( $0,394 \pm 0,394$  экз./10 м).

*B. bufo* – эвритопный и фоновый вид на территории севера-запада Верхнего Поочья. Преимущественно лесной вид. В обследованных лесах чаще всего являлся вторым-третьим по обилию, а в хвойных лесах иногда доминировал.

*R. arvalis* – эвритопный вид на территории севера-запада Верхнего Поочья. Но его наибольшее обилие отмечено в широколиственных лесах ( $0,056 \pm 0,030$  экз./10 м) и сосняках ( $0,043 \pm 0,023$  экз./10 м).

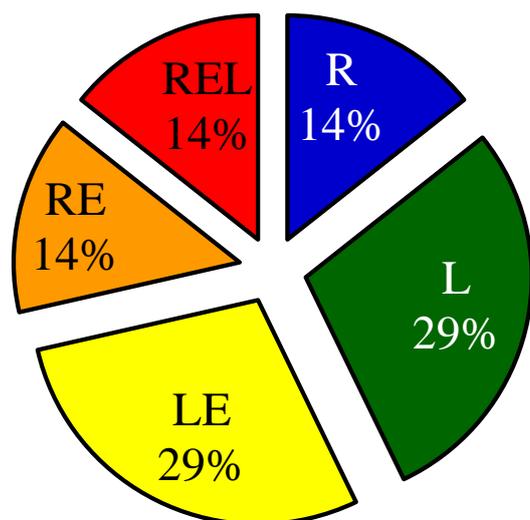
*R. temporaria* – эвритопный и самый многочисленный вид на территории севера-запада Верхнего Поочья, что соответствует данным других авторов (Алексеев, Сионова, 2002). Зимовка проходит в проточных водоемах: ручьях и реках, поэтому вид в основном приурочен к ольшаникам, пойменным лесам и лугам. Во влажных ольшаниках ( $0,841 \pm 0,362$  экз./10 м) и ельниках ( $0,576 \pm 0,199$  экз./10 м)

характеризуется большим обилием. Самая низкая уловистость в более сухих биотопах, например, сосняках.

Ближе всего к крупным и средним водотокам ( $1285 \pm 1062$  м) расположены места находок озерной лягушки, дальше всего – места находок прудовой лягушки ( $4798 \pm 995$  м). Находки съедобных лягушек по отношению к крупным и средним водотокам заняли промежуточное положение относительно родительских видов ( $3002 \pm 874$  м).

Спецификой биологии лягушек рода *Pelophylax* являются популяционные системы – состоящие из одного вида (чистые) и нескольких (смешанные) (Uzzell, Berger, 1975; Лада и др., 2011). На территории северо-запада Верхнего Поочья с помощью биохимического метода (в 13 локалитетах) и на основании морфологических признаков (в 8 локалитетах) обнаружено пять популяционных систем из семи, известных для Русской равнины (Цауне, Боркин, 1993; Лада, 1995; Lada et al., 1995; Ананьева и др., 1998; Borokin et al., 2002; Файзулин и др., 2013).

В условиях лесной зоны северо-запада Верхнего Поочья доминировала популяционная система L-типа (*P. lessonae*) (рис. 2), что согласуется с данными других авторов (Lada et al., 1995; Borokin et al., 2002; Ручин и др., 2005, 2009).



**Рис. 2. Встречаемость различных популяционных комплексов зеленых лягушек (21 локалитет)**

Также преобладающей популяционной системой стала LE-типа (*P. lessonae*, *P. esculentus*).

Популяционные системы RE-типа (*P. ridibundus*, *P. esculentus*), REL-типа и «чистая» популяционная система R-тип встречались с одинаковой частотой. Скорее всего, низкая встречаемость «чистых» популяций R-типа связана с близким контактом лесных массивов, часто упирающихся в крупные и средние реки и приуроченные к ним водоемы изучаемого района.

Полученные данные о предпочтении прудовой лягушкой лесных и опушечных биотопов, а озерной – открытых биотопов, несмотря на некоторые региональные различия, в целом не противоречат литературным данным (Лада, 1995, 2001; Lada et al., 1995; Ручин, Рыжов, 2006; Ручин и др., 2009; Свинин и др., 2013).

### 4.3. Нерестилища

Приведены сведения о типах водоемов, а также значения общей минерализации (мг/л) и рН воды для каждого вида. Наиболее узкий диапазон толерантности относительно рН воды у краснобрюхой жерлянки (7,00–7,33), а широкий – у озерной лягушки (6,39–10). Бурые лягушки предпочитают для нереста наименее минерализованные водоемы (15,0–332,0 мг/л), прочие амфибии не так

требовательны к этому показателю. Максимальное значение общей солености воды (1351,4 мг/л) отмечено для озерной лягушки.

По индексу Брея-Кертиса наибольшая вероятность совместного обитания в нерестовых и жилых водоемах наблюдается между обыкновенным тритоном и обыкновенной чесночницей (54%), серой жабой и травяной лягушкой (54%).

#### 4.4. Локальное распределение земноводных по элементам рельефа

В данном разделе на примере лугового и лесного сообщества представлено локальное распределение амфибий относительно элементов рельефа. Травяная лягушка в обоих сообществах отдает предпочтение влажным низинным участкам профиля, где расположены соответственно ее нерестовые и зимовальные водоемы со значением рН ближе к нейтральному (6,62; 6,4±0,1; 6,1±0,1). Остромордая лягушка приурочена к менее влажным плакорным и открытым пространствам со значительным диапазоном рН в водоемах (7,06; 5,01±0,2; 4,7±0,2) и способна размножаться в водоемах с кислой водой.

#### 4.5. Фенология амфибий в период размножения

Приводятся данные по весенней фенологии амфибий с 2008 по 2014 гг. Первые амфибии, появляющиеся в водоемах – обыкновенный тритон и травяная лягушка. Позднее всех появляются зеленая жаба и лягушки рода *Pelophylax*.

### ГЛАВА 5. БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ АМФИБИЙ (ПИТАНИЕ, ПАРАЗИТЫ, ХИЩНИКИ)

#### 5.1. Питание амфибий

Доминирующей таксономической группой в питании амфибий являются членистоногие, среди которых преобладают насекомые (табл. 4). Исключением был лишь обыкновенный тритон, у которого доля насекомых составила меньше 1/2 от всех объектов питания.

Таблица 4

#### Спектры питания амфибий северо-запада Верхнего Поочья

Состав рациона	<i>L. vulgaris</i>	<i>B. bombina</i>	<i>P. fuscus</i>	<i>B. bufo</i> *	<i>R. arvalis</i> *	<i>R. tempor.</i> *	<i>P. lessonae</i>
Nematoda (%)	1,1	-	-	-	-	-	0,5
Nematomorpha (%)	-	-	-	-	-	-	0,2
Annelida (%)	3,8	0,9	1,8	0,2	2,5	2,2	6,7
Mollusca (%)	11,1	5,6	0,8	0,7	6,0	7,1	6,9
Arthropoda (%)	84,0	79,4	97,3	99,1	91,5	90,7	84,4
Insecta (%)	36,8	50,5	75,5	87,0	60,4	58,1	68,2
N объектов (абс.)	1105	212	597	2010	522	892	512
N особей (абс.)	147	35	68	41	65	83	68

\* - Примечание. Питание *Bufo bufo* приведено полностью из литературного источника (Ручин, Алексеев, 2008в), *Rana temporaria* и *R. arvalis* по своим данным и частично заимствовано из источников ((Ручин, Алексеев, 2008а,б). N – количество (экз.)

## 5.2. Питание личинок амфибий

Общий список объектов питания головастиков пяти видов земноводных включает 45 родов водорослей из 6 отделов, а также представителей Amoebozoa, остатки эпидермы водных высших растений, пыльцу сосны, остатки низших Crustacea и Nematoda, общим фоном в их кишечниках является детрит (табл. 5). Наиболее разнообразный трофический спектр отмечен у обыкновенной чесночницы.

Таблица 5

### Спектры питания личинок амфибий северо-запада Верхнего Поочья

Состав рациона	<i>P. fuscus</i>	<i>P. ridibundus</i>	<i>R. arvalis</i>	<i>B. bufo</i>	<i>R. temporaria</i>
Цианопрокарыота (%)	8,6	8,2	7,4	14,3	1,9
Chlorophyta (%)	30,0	34,7	30,7	9,5	0,0
Bacillariophyta (%)	30,2	42,6	7,7	76,2	86,7
Euglenozoa (%)	9,4	5,2	51,5	0,0	0,0
Остатки эпидермы Magnoliophyta (%)	8,8	2,9	0,0	0,0	4,8
Прочие объекты (%)	13,6	10,6	2,7	0,0	6,7
Количество особей (абс.)	39	46	8	10	13

## 5.3. Гельминты амфибий

Всего у серой жабы, травяной и прудовой лягушек выявлено 12 видов гельминтов. Преобладают мариты и метацеркарии трематод с низкими значениями инвазии. Доминируют геонематоды *Oswaldocruzia filiformis* и *Rhabdias bufonis* с прямым циклом развития и максимальной степенью инвазии. Роль, циркулирующих по трофическим связям, взрослых стадий трематод незначительна. У серой жабы отмечено 4 вида паразитических червей: Trematoda – 1 и Nematoda – 3 вида. Среди паразитов травяной лягушки доминируют геогельминты, а именно – кишечные и легочные нематоды. Зараженность ими высока, особенно видами *O. filiformis*, *C. ornata* и *Rh. bufonis*, а экстенсивность инвазии может достигать 100% (табл. 6). У прудовой лягушки отмечено 8 видов гельминтов: Trematoda – 5 (в том числе, 1 вид на стадии метацеркарий) и Nematoda – 3 вида.

Таблица 6

### Зараженность травяной лягушки взрослыми стадиями гельминтов в разных биотопах северо-запада Верхнего Поочья

Виды гельминтов	Ельник	Сосняк	Луга	Березняк	Ольшаник
<i>P. integerrimum</i>	64,71(1-6)/2,06*	50,00(1-6)/1,17	37,50(1-2)/0,56	60,00(1-6)/1,73	50,00(1-11)/1,63
<i>H. cylindracea</i>	47,06(1-5) /1,06	25,00(1-2)/0,33	25,00(1-2)/0,44	33,33(1-5)/0,73	56,25(1-10)/1,38
<i>R. bufonis</i>	64,71(1-13)/3,29	66,67(1-10)/2,25	81,25(1-19)/3,81	73,33(1-17)/3,13	56,25(1-23)/4,81
<i>O. filiformis</i>	94,12(3-23)/11,12	100(1-31)/9,17	100(1-32)/14,81	100(1-85)/15,87	100(1-38)/11,81
<i>C. ornata</i>	82,35(1-8)/2,82	67,50(1-10)/2,08	81,25(1-14)/3,06	80,00(1-10)/3,13	68,75(1-10)/2,69
<i>N. brevicaudatum</i>	29,41(1-3)/0,65	50,00(1-6)/2,08	37,50(1-6)/1,56	26,67(2-6)/0,93	56,25(1-10)/2,38
Выборка (n)	17	12	16	15	16

\* - Примечание. В числителе перед скобками – экстенсивность инвазии (ЭИ, %), в скобках – интенсивность инвазии (ИИ, экз.), в знаменателе – индекс обилия паразита (ИО, экз.)

## 5.4. Хищники

Для оценки воздействия потребителей на популяции земноводных была проведена оценка встречаемости амфибий в локалитетах в присутствии хищников. Выявлены следующие виды хищников: *Percottus glenii*, *Natrix natrix*, *Anas platyrhynchos*, *Gallinula chloropus*, *Larus ridibundus*. Обыкновенный и гребенчатый тритоны, краснобрюхая жерлянка и обыкновенная чесночница обитают в условиях наименьшего «пресса» хищников, а серая жаба и озерная лягушка – в условиях наивысшего.

## ГЛАВА 6. РЕПРОДУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Проанализированы репродуктивные характеристики пяти видов амфибий: взаимосвязи между основными показателями (длиной тела, плодовитостью, диаметром яиц и репродуктивным усилием), выявлены положительные достоверные корреляции (табл. 7).

Таблица 7

### Показатели плодовитости и морфологические характеристики амфибий

	<i>P. fuscus</i>	<i>B. bufo</i>	<i>R. temporaria</i>	<i>R. arvalis</i>	<i>P. lessonae</i>
N, экз.	40	85	125	44	12
L., мм	47,83±0,49	89,22±0,83	68,34±0,57	55,69±0,90	58,19±2,07
L.min-max	38,6-53,3	60,0-110,0	53,0-84,0	41,7-67,1	51,4-70,8
F, шт.	927±41	2324±129	1317±46	965±44	1143±130
D, мм	1,45±0,02	1,38±0,03	1,12±0,01	1,49±0,04	1,38±0,02
E	26,06±1,44	9,88±0,80	5,92±0,26	19,49±1,48	14,91±1,38
r L. и F	0,26	0,1	0,57*	0,51*	0,66*
r L. и D	-0,16	0,29*	0,27*	0,49*	0,35
r L и E	-0,57*	0,03	0,19*	0,12	0,21

Условные обозначения. L – длина тела (мм), F – плодовитость (шт.), D – диаметр яиц (мм), E – репродуктивное усилие, r – коэффициент корреляции Спирмена. \* – достоверная корреляция ( $p \leq 0,05$ )

## ГЛАВА 7. РОЛЬ ФАКТОРОВ АНТРОПОГЕННОЙ И ЕСТЕСТВЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

### 7.1. Природные факторы трансформации

#### 7.1.1. Низовой пожар

Выявлено неблагоприятное влияние низовых пожаров в сосняках-зеленомошниках на локальные популяции амфибий. Установлено, что доля сеголеток относительно общего числа земноводных на горелых участках ниже, чем на контрольных. Это связано с уничтожением мохового покрова, а также снижением численного и видового обилия беспозвоночных (Краснощекова, 2005; Безкоровайная и др., 2007; Баканов и др., 2008; Алексеев и др., 2009; Дорохов, 2015), являющихся кормовой базой для амфибий.

### **7.1.2. Аномальная засуха**

Анализируется влияние засухи 2010 г. на размерную структуру следующих видов амфибий: обыкновенного тритона, краснобрюхой жерлянки, обыкновенной чесночницы, серой жабы и травяной лягушки. Установлено, что засуха оказала наибольшее воздействие на размерно-возрастную структуру популяций чесночницы и жерлянки: резко снизилась численность сеголеток, а доля годовиков и взрослых особей возросла.

## **7.2. Антропогенные факторы**

### **7.2.1. Урбанизация**

В разделе представлены примеры деятельности человека, приводящие к гибели амфибий и уничтожению их местообитаний. На Калужском городском Яченском водохранилище, построенном в 1980 г., за период наблюдений 2006–2015 гг. амфибий отмечено не было. Для изучения отношения земноводных к трансформации среды обитания, обусловленной деятельностью человека, были выделены территории с разной антропогенной нагрузкой: заповедная территория ГПЗ «Калужские засеки», территория с регулируемой нагрузкой НП «Угра»; территория интенсивного использования человеком г. Калуга и окрестности. В целом выявлена тенденция снижения встречаемости амфибий при повышении антропогенной нагрузки.

### **7.2.2. Интродукция хищников – батрахофагов**

В результате проведенного анализа установлено, что встречаемость амфибий (серая жаба, остромордая, травяная, прудовая и озерная лягушки), обитающих совместно с хищниками, выше (от 15 до 36%) на урбанизированных территориях. Также сокращение обилия амфибий в водоемах связано с вселением в них *Perccottus glenii*, что согласуется с литературными данными (Решетников, 2003). Так, из 14 водоемов, заселенных ротаном-головешкой, серая жаба была отмечена в 36%, остромордая, травяная и озерная лягушки – в 29% и прудовая лягушка в – 21%.

### **7.2.3. Гибель от автотранспорта**

В результате проведенных учетов выявлено значительное количество погибших серых жаб в г. Калуге и его окрестностях – от 7,8 до 16 экз. на 10 м дороги. Гибель травяной и озерной лягушек от автотранспорта отмечалась гораздо реже.

### **7.2.4. Морфологические аномалии амфибий**

Причины, вызывающие отклонения в развитии амфибий, разнообразны и могут зависеть как от нарушения условий развития по природным и антропогенным причинам, так и иметь наследственную причину (Guex et al., 2001; Боркин и др., 2012), а также возрастать у амфибий гибридогенного происхождения, по сравнению с родительскими видами (Реминный, 2005, Куртяк, 2010). Всего обнаружено восемь

типов аномалий, имеющих единичную встречаемость, лишь один тип (кривая челюсть) был отмечен у нескольких особей серой жабы. Редкие находки аномальных особей, в том числе и у съедобной лягушки, в районе исследования, не позволяют сделать четких выводов о приуроченности отклонений к антропогенно трансформированным территориям.

## Выводы

1. Впервые для значительной части северо–запада Верхнего Поочья отмечено достоверное обитание съедобной лягушки. Лягушки рода *Pelophylax* дифференцируются по биотопической приуроченности и морфометрическим характеристикам, но надежно диагностируемы только по молекулярно–генетическим признакам. Озерная лягушка в регионе представлена двумя формами: «западной» и «восточной». Впервые для восточной части ареала идентифицированы 3 формы съедобной лягушки.

2. Среди 11 видов земноводных, отмеченных на северо–западе Верхнего Поочья, наиболее высокая встречаемость характерна для травяной и остромордой лягушки, серой жабы; средняя встречаемость – для обыкновенного тритона, озерной и прудовой лягушек; наименьшая встречаемость – для гребенчатого тритона, обыкновенной чесночницы, краснобрюхой жерлянки и зеленой жабы. В наземных биотопах наиболее обильные виды – травяная лягушка и серая жаба. Наиболее широкую валентность по отношению к местообитаниям в условиях северо–запада Верхнего Поочья имеют обыкновенный и гребенчатый тритон, серая жаба, остромордая и травяная лягушки. Установлено снижение обилия амфибий под воздействием факторов естественной – низовых пожаров, аномальной засухи 2010 г. – и антропогенной трансформации – урбанизации.

3. Различия по морфометрическим индексам, связанные с полом, обнаружены у обыкновенного тритона, краснобрюхой жерлянки, обыкновенной чесночницы, серой жабы, травяной и остромордой лягушек. В исследованных популяциях амфибий при увеличении антропогенного «прессинга» фенотипическое разнообразие травяной лягушки снижается, остромордой лягушки – увеличивается.

4. Наивысшая плодовитость среди пяти видов бесхвостых амфибий отмечена у серой жабы, наименьшая – у обыкновенной чесночницы. Величина репродуктивного усилия максимальна у обыкновенной чесночницы, минимальна у травяной лягушки. Выявлено увеличение репродуктивного усилия и плодовитости у серой жабы в условиях антропогенного воздействия. У остромордой лягушки плодовитость существенно не меняется при снижении репродуктивного усилия. На примере обыкновенной чесночницы установлено, что репродуктивное усилие является более стабильным показателем, чем плодовитость.

5. Основу рациона взрослых амфибий составляют членистоногие (преимущественно насекомые), значительная доля приходится на моллюсков и кольчатых червей. В составе кормов личинок бесхвостых амфибий преобладают

диатомовые и зеленые водоросли. Наиболее разнообразный трофический спектр отмечен у головастика обыкновенной чесночницы. У серой жабы, травяной и прудовой лягушек выявлено 12 видов гельминтов. Наибольшее разнообразие гельминтов отмечено у прудовой лягушки (8 видов); у травяной лягушки (6); наименьшее – у серой жабы (4). Общими для трех видов амфибий являются 2 вида нематод *O. filiformis* и *S. ornata*. В условиях антропогенной трансформации «пресс» потребителей на популяции амфибий возрастает.

### Список публикаций по теме работы

#### **Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК:**

1. Ручин, А.Б. Некоторые особенности трофического спектра обыкновенного тритона (*Lissotriton vulgaris*) в сухопутную фазу жизни / А.Б. Ручин, С.К. Алексеев, **В.А. Корзиков** // Современная герпетология. – 2012. – Т. 12. – № 3/4. – С. 160-163. (0,47 п.л.).
2. Алексеев, С.К. Осенний спектр питания чесночницы обыкновенной - *Pelobates fuscus* (Linnaeus, 1768) в Калужской области / С.К. Алексеев, **В.А. Корзиков** // Современная герпетология. – 2013. – Т. 13. – № 3/4. – С. 155-159. (0,52 п.л.).
3. **Корзиков, В.А.** К изучению плодовитости серой жабы *Bufo bufo* / Корзиков В.А. // Вестн. Тамбов. ун-та. 2013. – Т. 18. Вып. 6. – С. 3017-3018. (0,23 п.л.).
4. Ручин, А.Б. Изучение спектров питания остромордой (*Rana arvalis*) и травяной (*R. temporaria*) лягушек при совместном обитании / А.Б. Ручин, С.К. Алексеев, **В.А. Корзиков** // Современная герпетология. – 2013. – Т. 13. – № 3/4. – С. 122-129. (0,81 п.л.).
5. Ручин, А.Б. Зависимость плодовитости травяной лягушки – *Rana temporaria* (Amphibia: Anura) от размерно-возрастной структуры / А.Б. Ручин, **В.А. Корзиков** // Современная герпетология. – 2013. – Т. 13. – № 1/2. – С. 71-73. (0,35 п.л.).
6. Чихляев, И.В. К гельминтофауне травяной лягушки – *Rana temporaria* (Amphibia: Anura) из разных местообитаний Калужской области / И.В. Чихляев, А.Б. Ручин, С.К. Алексеев, **В.А. Корзиков** // Современная герпетология. – 2013. – Т. 13. – № 1/2. – С. 58-63. (0,70 п.л.).
7. **Корзиков, В.А.** Трофология пяти видов личинок бесхвостых амфибий (Amphibia: Anura) из разных местообитаний северо-запада Верхнего Поочья / В.А. Корзиков, А.М. Глущенко, А.Б. Ручин // Современная герпетология. – 2014. – Т. 14. – № 3/4. – С. 119-125. (0,81 п.л.).
8. Ручин, А.Б. К изучению питания обыкновенного тритона (*Lissotriton vulgaris*) в Калужской области / А.Б. Ручин, С.К. Алексеев, **В.А. Корзиков** // Мир науки, культуры, образования. – 2014. – № 2(45). – С. 399-402. (0,35 п.л.).
9. Алексеев, С.К. К трофологии околородных видов амфибий (Amphibia: Anura) на северо-западе Верхнего Поочья / С.К. Алексеев, **В.А. Корзиков**, А.Б. Ручин // Современная герпетология. – 2015. – Т. 15. – № 1/2. – С. 77-81. (0,58 п.л.).

**Прочие публикации:**

10. **Корзиков, В.А.** Земноводные Угорского участка Национального парка «Угра» / В.А. Корзиков // Молодость – науке: Материалы XVII Молодежной науч. конф. памяти А.Л. Чижевского. – Калуга: Гриф, 2007. – С. 19-29. (0,58 п.л.).

11. **Корзиков, В.А.** К распространению зеленых лягушек на юго-востоке Калужской области / В.А. Корзиков // Вопросы истории, культуры и природы Верхнего Поочья: Материалы XIII Всерос. науч. конф. 7-9 апреля 2009 г. – Калуга: Полиграф-Информ, 2009. – С. 399-402. (0,35 п.л.).

12. **Корзиков, В.А.** Фенотипические и морфометрические особенности травяной лягушки Угорского участка НП «Угра» / В.А. Корзиков // Природа и история Поужорья, – Вып. 5. – Калуга: Изд-во науч. лит-ры Н.Ф. Бочкаревой, 2009. – С.99-104. (0,32 п.л.).

13. **Корзиков, В.А.** Влияние низового пожара в сосняке-зеленомошнике на население земноводных на территории северного участка ГПЗ «Калужские засеки» / В.А. Корзиков, А.В. Лобзов // Изв. Калуж. об-ва изучения природы. – Кн. 9. – Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2009. – С. 161-164. (0,23 п.л.).

14. **Корзиков, В.А.** Морфометрические особенности серой жабы и травяной лягушки на юго-востоке Калужской области / В.А. Корзиков, А.В. Лобзов // Изв. Калуж. об-ва изучения природы. – Кн. 9. – Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2009. – С. 165-168. (0,20 п.л.).

15. **Корзиков, В.А.** Фенотипические особенности травяной лягушки на территории ГПЗ «Калужские засеки» / В.А. Корзиков, А.В. Лобзов // Сб. науч. Трудов лауреатов областных премий и стипендий. Вып. 6. – Калуга: КГУ им. Циолковского, 2010. – С. 216-222. (0,38 п.л.).

16. Алексеев, С.К. Результаты учетов земноводных в районе оз. Тишь в 2010 г. / С.К. Алексеев, А.В. Рогоуленко, **В.А. Корзиков** // Природа и история Поужорья. Вып. 6. – Калуга: Ноосфера, 2011. – С. 121-124. (0,38 п.л.).

17. **Корзиков, В.А.** Сравнение состояния популяций амфибий на территориях с различной антропогенной нагрузкой / В.А. Корзиков // Проблемы современной биологии: Материалы VI Междунар. науч.-практической конф. – М.: Спутник+, 2012. – С. 29-32. (0,20 п.л.).

18. **Корзиков, В.А.** К фауне и экологии амфибий г. Калуги / В.А. Корзиков, Е.А. Корзикова, Н.Е. Прохорова // Экология антропогенных ландшафтов: тенденции изменения, проблема сохранения биоразнообразия Калуж. края. Материалы науч. симп. – г.Калуга: ООО «Полиграф-информ», 2012. – С. 106-110. (0,26 п.л.).

19. Алексеев, С.К. Размерная структура популяции серой жабы на территории Калужской области / С.К. Алексеев, **В.А. Корзиков** // Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья: Материалы XV Всерос. науч. конф. 2-4 апреля 2013 г. – Калуга: ООО «Полиграф-Информ», 2013. – С. 414-416. (0,29 п.л.).

20. **Корзиков, В.А.** Зависимость плодовитости травяной лягушки от размера особи / В.А. Корзиков // Биология – наука XXI века: 17-я Междунар. Пущинская школа-конф. молодых ученых (Пущино, 21-26 апреля 2013 г.) Сб. тез. – Пущино, 2013. – С. 534. (0,06 п.л.).

21. **Корзиков, В.А.** К изучению репродуктивных характеристик чесночницы обыкновенной, *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) в Калужской области / В.А. Корзиков // Современная герпетология: проблемы и пути их решения. Статьи по материалам докладов Первой международной молодежной конф. герпетологов России и сопредельных стран (Санкт-Петербург, Россия, 25–27 ноября 2013 г.). ЗИН РАН. – СПб., 2013. – С. 98-100. (0,15 п.л.).

22. **Корзиков, В.А.** Земноводные в экосистемах г. Калуги и окрестностей / В.А. Корзиков, Е.А. Корзикова, Н.Е. Прохорова // Состояние и охрана окружающей среды в Калуге: сб. материалов. – Калуга: ООО «Экоаналитика», 2013. С. 37-39. (0,15 п.л.).

23. **Корзиков, В.А.** К изучению морфологических аномалий бесхвостых амфибий на территории Калужской области / В.А. Корзиков, С.К. Алексеев // Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды: материалы междунар. школы конф., Екатеринбург, 23-26 сентября, 2013 г. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – С. 123-127. (0,23 п.л.).

24. **Корзиков, В.А.** Сравнение репродуктивных характеристик трех видов бесхвостых амфибий Калужской области / В.А. Корзиков // Биология – наука XXI века: 18-я Междунар. Пущинская школа-конф. молодых ученых (Пущино, 21-25 апреля 2014 г.). Сб. тез.. – Пущино: 2014. – С. 424. (0,06 п.л.).

25. **Корзиков, В.А.** Особенности питания головастиков трех видов бесхвостых амфибий Калужской области / В.А. Корзиков, А.М. Глущенко // Биология – наука XXI века: 18-я Междунар. Пущинская школа-конф. молодых ученых (Пущино, 21-25 апреля 2014 г.). Сб. тез. – Пущино: 2014. – С. 411. (0,06 п.л.).

26. Иванов А.Ю. Молекулярно-генетическая характеристика озерных лягушек *Pelophylax ridibundus* s.l. из Верхнего Поочья / Иванов А.Ю., **Корзиков В.А.**, Алексеев С.К., Ермаков О.А. // Современные проблемы зоологии, экологии и охраны природы: Материалы чтений и науч. конф., посвящ. памяти проф. Андрея Григорьевича Банникова, и 100-летию со дня его рождения. Москва – 24 апреля 2015 г. – М.: Сельскохозяйственные технологии, 2015. – С. 228-232. (0,26 п.л.).