

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НИУ «БелГУ»)**

ИНСТИТУТ ФАРМАЦИИ, ХИМИИ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА БИОЛОГИИ

**ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ ЧЕРВИ *PELOPHYLAX ESCULENTUS*
(LINNAEUS, 1758) В ВОДОЕМАХ БЕЛГОРОДСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки 06.04.01 Биология
очной формы обучения, группы 11001841
Кононовой Маргариты Игоревны

Научный руководитель
к.б.н., доцент
Присный Ю.А.

Рецензент

БЕЛГОРОД 2020

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. История изучения гельминтофауны бесхвостых амфибий Центрально-Черноземного региона (литературный обзор).....	5
Глава 2. Характеристика района проведения исследований...9	
2.1. Физико-географическая характеристика Белгородской области.....	9
2.1.1. Характеристика водоемов Белгородской области (Белгородский, Шебекинский, Грайворонский районы)	12
2.2. Физико-географическая характеристика Курской области	16
2.2.1. Характеристика водоема: р. Полная, Медвенский район, Курская область.....	18
Глава 3. Материал и методы исследования.....	20
Глава 4. Результаты и их обсуждение.....	25
4.1. Аннотированный список гельминтов <i>P. esculentus</i> complex в водоемах Белгородской и Курской областей.....	25
4.2. Анализ фауны гельминтов.....	34
4.2.1. Анализ фауны гельминтов Белгородской области.....	35
4.2.2. Анализ фауны гельминтов Медвенского района Курской области.....	43
4.3. Сравнение видового состава гельминтов водоемов Белгородской области.....	
.....	45
4.4. Сравнение фауны гельминтов <i>P. esculentus</i> complex	

Центрально-Черноземного региона.....	57
Выводы.....	62
Список использованных источников.....	64

Введение

Бесхвостые амфибии являются значимым компонентом в водных и наземных биогеоценозах, принимая непосредственное участие в его функционировании. На территории Центрально-Черноземного региона широко распространен гибридогенный комплекс зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex), который включает в себя озерную (*P. ridibundus* (Pallas, 1771)), прудовую (*P. lessonae* (Camerano, 1882)) и гибридную (*P. esculentus* (Linnaeus, 1758)) лягушек. *P. esculentus* является гибридной формой, полученной в результате смешения популяций *P. ridibundus* и *P. lessonae*. В связи с этим нередко возникают затруднения при диагностике вида, описании морфологических особенностей, экологии и паразитологии, и данный вид является одним из наименее изученных в регионе.

В естественных биогеоценозах представители *P. esculentus* complex принимают на себя роли промежуточных, дополнительных, дефинитивных хозяев для множества видов паразитов. Будучи консументами I и II порядков, данные амфибии участвуют в циркуляции и распространении паразитов пресмыкающихся, птиц и млекопитающих, в том числе, человека.

Гибридная лягушка также является удобным модельным объектом для изучения ряда вопросов и проблем экологической паразитологии.

Целью настоящего исследования является изучение фауны паразитических червей зеленых лягушек *P. esculentus* complex, обитающих в водоемах Белгородской области, разноподверженных антропогенному влиянию.

Для достижения обозначенной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) провести отлов представителей *P. esculentus* complex из водоемов разного типа, располагающихся на территории разных районов Белгородской области;
- 2) определить основной видовой состав паразитов зеленых лягушек *P. esculentus* complex в водоемах на территории Белгородской области;
- 3) определить показатели зараженности отдельными видами гельминтов среди амфибий, отловленных в разных водоемах;
- 4) провести анализ видового состава гельминтов амфибий, собранных в разных водоемах и в разные годы;
- 5) сравнить полученные данные для Белгородской области с известными материалами из других областей, относящихся к ЦЧР.

Объект исследования - паразитические черви зеленых лягушек *P. esculentus* complex, обитающих в водоемах на территории Белгородской области.

Предмет исследования - изучение экологических аспектов существования и функционирования конкретных групп гельминтов, их специфичности, численности и интенсивности инвазии ими лягушек.

На территории Белгородской области сравнительное исследование гельминтофауны *P. esculentus* complex было проведено впервые. Выявлено 16 видов гельминтов, приведена их характеристика.

Изучение паразитофауны имеет не только фундаментальное, но и практическое значение. Результаты, полученные в ходе исследования, можно использовать при

дальнейшем исследовании распространения конкретных видов гельминтов амфибий на территории Центрально-Черноземного региона. Сведения о присутствии какого-либо вида паразита на территории области, его распространенности и основном круге хозяев могут быть полезны при составлении общих фаунистических списков и кадастров, в мониторинге состояния разноподверженных антропогенному влиянию экономически значимых водоемов.

Информация о циркулирующих в водоемах области гельминтах может быть использована при инвентаризации природных фондов. Обнаруженные экземпляры гельминтов оформлены в коллекцию и приобщены к фондовым материалам кафедры биологии НИУ «БелГУ».

Магистерская диссертация изложена на 72 страницах и включает в себя оглавление, введение, четыре основных раздела и выводы. В списке использованных источников содержится 76 наименований. Также в работе представлены 11 таблиц, 7 рисунков.

**Глава 1. История изучения гельминтофауны
бесхвостых амфибий
Центрально-Черноземного региона (литературный
обзор)**

В гибридогенный комплекс зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) Центральной и Восточной Европы в настоящее время принято включать три вида амфибий: озерную (*P. ridibundus* Pallas, 1771), прудовую (*P. lessonae* Camerano, 1882) и гибридную или съедобную (*P. esculentus* Linnaeus, 1758) лягушек. *P. esculentus* – есть результат межвидовой гибридизации *P. ridibundus* и *P. lessonae* [Боркин, Даревский, 1980; Лада, 2018].

На территории Восточно-Европейской равнины гибридная форма *P. esculentus* является весьма устойчивой, в пределах одного ареала может образовывать, преимущественно в лесной и лесостепной зонах, собственные локальные популяции, либо успешно сосуществует с родительскими видами *P. ridibundus* и *P. lessonae* на западе и в центре. [Лада, 1995, 2012].

В зависимости от качественного состава выделяют 7 типов популяционных систем зеленых лягушек: *L*, *R*, *E*, *RL*, *LE*, *RE*, *REL* [Лада, 2012; Изучение популяционных систем..., 2006]. На территории Центрально-Черноземного региона встречаются все три вида зеленых лягушек, образующие разнообразные типы популяционных систем [Лада, 1995; Кулакова и др., 2006; Lada et al, 1995]. В Центральном Черноземье обитают все три вида, входящие в состав *P. esculentus* complex, образующие популяционные системы разных типов [Лада, 1995].

Эколого-фаунистические и паразитологические исследования бесхвостых земноводных на территории Центрально-Черноземного региона проводятся более 50-ти лет. В настоящее время работы в данном направлении ведутся в Курской, Воронежской, Тамбовской и Харьковской областях.

На территории Белгородской области исследования, касающиеся гельминтов амфибий, ранее не проводились.

В Курской области паразитологические исследования амфибий проводились в 2001–2008 гг. на территории Хомутовского, Суджанского и Курского районов. Отмечено 6 видов бесхвостых амфибий. Наиболее разнообразной является гельминтофауна *P. ridibundus* – 29 видов гельминтов, и *P. lessonae* – 21 вид [Малышева, Жердева, 2008].

Отмечены виды гельминтов, потенциально опасные для человека, паразитирующие у амфибий в личиночной стадии: *Alaria alata*, *Spirometra erinacei europaei* [Елизаров, Малышева, 2010; К вопросу об актуальности..., 2013; Циркуляция возбудителей..., 2014; Елизаров и др., 2018]

В Липецкой области работ, затрагивающих изучение паразитов амфибий, не проводилось. Имеются сведения о состоянии редких видов наземных позвоночных, в т.ч. земноводных на территории заповедника «Галичья гора» [Недосекин, 2019].

Работы по изучению гельминтов бесхвостых амфибий Воронежской и Тамбовской областей, в большинстве своем, выполнялись совместно, в рамках общего исследования гельминтофауны популяционной системы зеленых лягушек

(*Pelophylax esculentus* complex) на Востоке Центрального Черноземья. Суммарно в этих двух областях отмечено 32 вида гельминтов [Резванцева, 2012а].

В Воронежской области исследования проводились на территории Хоперского заповедника и Новохоперского района (озера Большое Голое, Малое Голое, Ульяновское) [Резванцева, 2012а, 2012б; Лада, 2018]. Изучению подвергались популяционные системы зеленых лягушек, включающие все три вида (*P. ridibundus*, *P. lessonae*, *P. esculentus*) – *REL*-тип. В общей сложности отмечено 29 видов паразитических червей: у *P. ridibundus* – 26, *P. lessonae* – 19, *P. esculentus* – 15 [Экологическая дифференциация..., 2018].

У лягушек Воронежской области также регистрируются потенциально опасные для человека трематоды: *Alaria alata* и *Isthmiophora melis* [Никулин, 2011; Ромашова, 2016].

В Тамбовской области основные исследования проводились в популяционных системах *R*, *L*, *LE*, *REL*-типов на территории государственного природного заповедника «Воронинский», а также в г. Тамбов и его окрестностях: реки Цна и Студенец, пруды Грудский и Малининский [Резванцева и др., 2010; Гельминты обыкновенной чесночницы..., 2015; Резванцева, 2012б; К вопросу о питании..., 2016].

Исследованию здесь подвергались, в основном, озерная и обыкновенная чесночница, как соответственно доминирующий и обычный виды региональной батрахофауны, обитающих в естественных и антропогенных экосистемах. В регионе достаточно много работ посвящено паразитофауне *P. ridibundus* [Резванцева, Чихляев, 2005; Материалы по гельминтофауне..., 2008; Резванцева и др., 2010; Резванцева,

2008, 2009, 2012а, 2012б, 2013; Helminth faunas..., 2011; Герасименко, 2014; Гельминты обыкновенной чесночницы..., 2015;].

В 2008 г. в окрестностях г. Тамбова у *P. ridibundus* было зарегистрировано 26 видов гельминтов, в 2013, 2015 гг. отмечается снижение их числа до 15 и 13 видов соответственно. Специфичных видов гельминтов для озерной лягушки выявлено не было [Резванцева, 2009, 2013; Гельминты обыкновенной чесночницы..., 2015].

В двух выборках *P. fuscus* из Воронинского (Тамбовская область) и Хоперского (Воронежская область) заповедников отмечено всего 4 вида паразитических червей [Гельминты обыкновенной чесночницы..., 2015].

P. lessonae из Грудского и Малининского прудов Тамбовского района также были заражены малым количеством видов гельминтов: имеются лишь единичные заражения тремя видами нематод. При этом ранее в Кирсановском районе у *P. lessonae* отмечались 10 видов паразитов, в сопредельной Воронежской области - 19 [Резванцева, Чихляев, 2005; Helminth faunas..., 2011; Резванцева, 2012б]. Преобладающая часть гельминтов у амфибий в этих двух районах - трематоды: половозрелые, заражение которыми происходит при поедании промежуточных хозяев, и в личиночной стадии развития. Подобные различия в паразитофауне земноводных, предположительно связываются с различиями в базовых кормах [К вопросу о питании..., 2016].

Выявлен ряд половых и возрастных особенностей паразитов комплекса зеленых лягушек на Востоке

Центрального Черноземья, подробно рассмотрены жизненные циклы большинства видов обнаруженных паразитов [Резванцева и др., 2010; Резванцева, 2012б, 2013].

На территории Харьковской области исследования гельминтов земноводных проводятся с 1930 г. Отмечается наличие *Alaria alata* [Власенко, 1930; Белинисова, 1963; Шевченко, 1963, 1965, 1966; Шевченко, Белинисова, 1970]. В настоящее время продолжают работы по изучению гельминтофауны комплекса зеленых лягушек. Для *P. ridibundus* и *P. esculentus* здесь отмечается по 15 видов гельминтов, 12 из которых являются общими для данных хозяев – ситуация, обратная Воронежской области, где видовое разнообразие гельминтов озерной лягушки сильно превышает таковое прудовой [Материалы по гельминтофауне..., 2010].

Паразитологические исследования, проводимые в сопредельных с Белгородской Сумской и Луганской областях Украины, нам не известны.

Глава 2. Характеристика района проведения исследований

2.1. Физико-географическая характеристика Белгородской области

Белгородская область расположена на юго-западных и южных склонах Среднерусской возвышенности. Территория области относится к бассейнам рек Днепра и Дона. Область располагается в пределах Центральной Чернозёмной зоны Центральной части Русской равнины.

Рельеф поверхности пологоволнистый, находится на 100–300 м выше уровня моря. Наблюдается довольно сильное расчленение территории системой рек, речными долинами, балками, оврагами. Наличие их обусловлено, прежде всего, видимыми различиями в уровнях расположения истоков и устьев рек, также роль сыграло наличие на территории большого количества горных пород, которые легко размываются водой [Природные ресурсы ..., 2007].

Климат области имеет статус континентального: жаркое лето и сравнительно холодная зима как результат значительной удаленности от океанов и крупных морей. Резкость в изменениях погодных условий наиболее заметна при продвижении на восток и юго-восток; климат в западной части области более мягкий.

Среднегодовая температура колеблется в диапазоне 5,5–6,8°C. Средняя температура воздуха самого теплого месяца (июля) – (+19,5–20,1°C), а самого холодного (января) – (–8,5–7,9°C). Годовое количество выпадающих осадков – до 600–650 мм, наибольшее их количество выпадает весной и летом. Отмечается довольно высокая относительная влажность

воздуха – до 80% [География ..., 1996; Природные ресурсы ..., 2007; Уколова, 2011].

Белгородская область относится к категории маловодных регионов РФ, т. к. площадь поверхностных вод здесь составляет не более 1%. Тем не менее, на территории присутствует довольно обширная речная сеть, сильно разветвленная, ее общая протяженность насчитывает более 5000 км. Имеются реки и ручьи – в количестве 480 – с протяженностью, превышающей 3 км. Длину, большую, чем 25 км, среди них имеют 35 водоемов; длина еще 70 колеблется в диапазоне 10–24 км, все остальные водные объекты невелики – до 10 км.

подавляющее большинство рек являются малыми: 10–100 км. Всего четыре реки превышают по протяженности 100 км: Тихая Сосна – 105 км, Северский Донец – 110 км, Ворскла – 115 км, Оскол – 220 км.

Из крупных водных объектов на территории области также присутствуют водохранилища в Белгородском (Белгородское), Ракитянском (Солдатское), Старооскольском (Старооскольское) и Чернянском (Моравинское) районах. Также встречаются мелкие водоемы искусственного происхождения – пруды – их порядка 1100 [Паринкин, 1971; География ..., 1996; Бондарев, 2002; Атлас ..., 2005].

Если говорить о природных зонах, то на территории области обозначают две основных: лесостепь и степь. Во флоре выделяются следующие фитоценотические типы: лесные – 20%, степные – 17,5%, луговые – 21,7%, прибрежные и болотные – 15,6%, фитоценозы меловых обнажений – 7,3%,

кустарниковые и фитоценозы опушек – 3,1%, синантропные – 14,8% [Состояние..., 2007]

Лесостепь в Белгородской области характеризуется наличием многовековых дубрав со сформировавшимися под ними серыми лесными почвами; лесов, растущих в пределах лугово-разнотравных степей на склонах балок (байрачные), и водораздельных: почва – чернозем на стадии деградации. Также присутствуют экотопы открытого вида с разреженными байрачными лесами. В целом лесная растительность распределена по области довольно неравномерно, основные скопления ее формируются в поймах рек, неподалеку от склонов и водоразделов, по периметру балок и оврагов [География ..., 1996; Состояние..., 2007].

Степная и лесостепная зоны не отграничиваются четко друг от друга – между ними имеется так называемая «буферная зона», ее ширина составляет 26–37 км. Климат в данной области более засушлив, выделяются следующие типы природных комплексов: байрачная дубрава – чернозем; ковыльно-разнотравная степь – чернозем степного и лесостепного генезиса; степи с редко встречающимися дерезняками – черноземы: степной и лесостепной.

Юго-Восток области характеризуется наличием зоны степи, обладающей максимальной засушливостью, в ней преобладают ковыльно-типчаковые и разнотравные степи на обыкновенных черноземах [География ..., 1996; Моя Родина ..., 1998].

Растительность Белгородской области вобрала в себя основные черты лесостепей юга – это выражается в видимой

периодичности лесов и луговых степей. Нередкими являются дубравы: водораздельные и нагорные – произрастающие в области водоразделов и пойменных террас либо на приподнятых речных берегах, соответственно. Чаще всего дубрава здесь обладает небольшой площадью – 500 га и меньше, реже встречаются лесные массивы до 1000 га.

Собственно леса занимают только 10% от общей площади. Основной их состав – твердолиственные породы: дуб черешчатый, ясень обыкновенный, хвойные насаждения. Из мягколиственных наиболее распространены липа мелколистная, клен остролистный и др. Средний возраст деревьев составляет 50–70 лет [География ..., 1996; Моя Родина ..., 1998; Состояние..., 2007].

В системах балок и оврагов сохраняется базовый травянистый покров. На балочных склонах преобладает растительность злаково-разнотравных полынных среднесбитых степей, временами встречаются разнотравно-типчаково-пырейные степи. На слабо эродированных почвах склонов теневой экспозиции доминирующее положение занимают такие травянистые растения, как люцерна, подорожник, клевер, мятлик и т. д. Склоны освещенной экспозиции характеризуются разреженным характером распределения растительного покрова, основными видами являются: чабрец, полынь, цмин, тысячелистник, душица и т. п. [Сукачев, 1903; География ..., 1996; Атлас ..., 2005].

Фауна области разнообразна, доминирующими группами животных являются мышевидные грызуны (полевки: обыкновенная и рыжая, мыши: лесная, желтогорлая и полевая, слепыши), насекомоядные млекопитающие (ежи,

бурозубки большая и малая, кроты), крупные копытные (лоси, кабаны, косули), встречаются и хищники (лисы, куницы). Основными представителями герпетофауны являются обыкновенный уж, гадюки – степная и Никольского, медянка, прыткая и живородящая ящерицы и др. Среди птиц встречаются хищные (сем. Strigidae, Accipitridae), а также обитающие рядом с заболоченными территориями и другими водоемами (сем. Anatidae, Ardeidae). Видовое разнообразие беспозвоночных богато: свыше 9000 видов насекомых, пауков – 300 видов, моллюсков – 100, ракообразных – 50. Также имеются круглые и кольчатые черви, клещи и др. [География ..., 1996; Животный мир ..., 2012].

Батрахофауна области включает в себя представителей отрядов Caudata (хвостатые) – обыкновенный и гребенчатый тритоны, и Anura – чесночница, серая и зеленая жабы, остромордая, озерная, прудовая и гибридная лягушки. Последние образуют гибридогенный комплекс зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex), на территории встречаются как «чистые» изолированные популяции *Pelophylax*, так смешанные популяционные системы разных типов [Писанец, 2010; Типы популяционных систем..., 2011].

Вследствие относительной неприхотливости к условиям обитания и наличия достаточного количества кормовой базы, зеленые лягушки встречаются практически в каждом водоеме. Разнородность потребляемой ими биомассы, а также большое видовое разнообразие батрахофагов приводит к появлению благоприятной среды для развития и циркуляции большого количества видов гельминтов.

2.1.1. Характеристика водоемов Белгородской области (Белгородский, Шебекинский, Грайворонский районы)

На территории Белгородского района расположены три водоема, на территории которых проводился отлов *P. esculentus* complex для осуществления дальнейшего исследования: реки – Северский Донец, Разумная, Везёлка. Река Нежеголь расположена в Шебекинском районе, река Грайворонка – в Грайворонском.

Северский Донец является самым крупным притоком Дона, берет свое начало у села Подольхи (Прохоровский р-н) и пересекает весь Восточный округ города. В его пределах длина реки составляет 12 км. Имеются два расширения русла: Городской пляж вблизи центра Белгорода и – ниже по течению – Белгородское водохранилище.

Северский Донец можно охарактеризовать как реку с непостоянной скоростью течения: в области расширений движения воды практически нет, также большое количество заводей можно встретить на протяжении всего русла. На берегах активно идет рост древесно-кустарниково-травянистой растительности, что в совокупности с застоями воды и поверхностными стоками с территории города создает области повышенной загрязненности.

На правом берегу расположены густые лесные массивы, образованные, преимущественно дубом, кленом, осиной.

В области Белгородского водохранилища имеются крупные лесные массивы: Соломенская дубрава и бор Сосновка, основными породами являются дуб черешчатый и сосна обыкновенная соответственно.

Реки Везёлка и Разумная являются притоками

Северского Донца. Протяженность Везёлки в черте города – 10 км, она протекает через центр города и по его Западному округу.

Основное питание Везёлки происходит за счет родников за чертой города, ее течение обладает переменной скоростью вследствие гидротехнических работ. Присутствуют практически заболоченные заводы.

По берегам реки не произрастают большие лесные массивы, приречная растительность представлена, в основном, кустарниками и травянистыми растениями.

Разумная – левый приток Сев. Донца. Берет начало в Прохоровском районе (с. Казачье) и протекает в юго-западном направлении. Общая длина реки – 40 км. На всем протяжении русло реки извилистое, скорость течения непостоянна. Правый берег реки высокий, расчлененный сетью оврагов, левый – пологий, покрытый заливными лугами. Пойма реки заболочена, основной массив растительности составляют рогоз, осока и тростник, встречаются кустарниковые насаждения. Разумная относится к наиболее загрязненным рекам области – 5 класс качества.

В ихтиофауне водоемов Белгородской области насчитывается около 41 вида рыб, наибольшее распространение получили мелкие виды: плотва, окунь, красноперка. Встречаются лещи, судаки, сомы, но их количество с каждым годом уменьшается вследствие сильного загрязнения рек. Батрахо- и герпетофауна стандартна для Белгородской области: зеленые лягушки, жабы, жерлянки, обыкновенный и гребенчатый тритоны,

ужи, гадюки. В связи с образованием большого количества заводей с низким течением и сильной заболоченностью численность популяций амфибий достаточно высока.

Среди млекопитающих у рек можно встретить лисицу, норку, полевых мышей. Орнитофауна представлена, по большей части, утками, куликами, поганками, цаплями, камышовками.

Река Нежеголь – левый приток Сев. Донца, берет начало в Новооскольском районе (с. Гнилица), длина ее составляет 75 км. Нежеголь пересекает территорию Новооскольского и Шебекинского районов Белгородской области. Русло реки широкопойменное, течение воды медленно, в летний сезон поверхность водоема активно зарастает водной растительностью. Бассейн имеет несколько некрупных озер и небольшое – 75,8 га – водохранилище неподалеку от с. Стрелица.

Питание Нежеголи происходит, в основном, за счет снеговых и дождевых осадков, а также за счет грунтовых вод; в верхнем течении реки (около с. Большетроицкое) часто регистрируется ее пересыхание.

Река протекает в зоне лесостепи и считается одной из самых облесенных рек (13%) области. Правый склон высокий, характеризуется повышенной крутизной, на нем произрастают нагорные дубравы на остаточных карбонатных почвах. Нередки меловые обнажения. На более пологом левом склоне произрастают преимущественно сосновые леса, почвы – супесчаные. В пойме реки распространены заливные луга, болота, зарастающие осокой, ивой и черной ольхой.

Травянистая растительность представлена озерным камышом, рогозом, лисохвостом, тимофеевкой.

Прибрежная фауна, как и в других случаях, включает около 48 видов брюхоногих и двустворчатых моллюсков, порядка 1500 видов насекомых и паукообразных. В приречном грунте нередки пиявки.

Среди млекопитающих обычны грызуны и насекомоядные, встречаются хищники: лисицы, волки, представители куньих, барсуки, выдры. Герпето- и батрахофауна обычна для Белгородского региона: гибридогенный комплекс зеленых лягушек, жабы, тритоны, ужи, медянки, гадюки, ящерицы, черепахи. Богата ихтиофауна Нежеголи: наиболее часто встречаются красноперки, карпы, щуки, лещи, плотва. Более редкими являются голавль, сом, густера, линь. В орнитофауне преобладают водоплавающие птицы, птицы из сем. *Ardeidae*, а также представители отр. *Passeriformes* и *Striges*.

Нежеголь протекает по территории природного парка «Нежеголь», где видовое разнообразие реки сохраняется, но также по берегам данного водоема располагаются фермерские угодья, в реку осуществляется сброс сточных вод с сельскохозяйственных и промышленных предприятий, что негативным образом влияет на качество воды и содержанию в нем тяжелых металлов и вредных примесей.

В Грайворонском районе исследованию подвергался временный водоем, расположенный приблизительно в 50 м от реки Грайворонки в городской черте г. Грайворона, на равнинной территории. Данный водоем был образован,

вероятнее всего, вследствие затяжных ливневый дождей, с р. Грайворонкой имеется сообщение в виде небольшого ручья.

Характерно сильное заиление воды, прибрежная растительность характерна для подобного рода водоемов – преимущественно травянисто-осоковая. Фауна беспозвоночных представлена, в основном, брюхоногими моллюсками (*Planorbis*, *Lymnaea*, *Bithynia* и др.), насекомыми (*Agrion*, *Lestes*, *Ischnura*, *Coenagrion*, *Libellula*, *Sympetrum*, *Culex* и др.) Из земноводных отмечены лягушки: озерная и гибридная, из рептилий – обыкновенный уж.

2.2. Физико-географическая характеристика Курской области

Курская область располагается на территории юго-запада Восточно-Европейской равнины, общая площадь региона составляет 29,9 тыс. кв. км. Область принадлежит к Среднерусской лесостепной провинции.

Рельеф представляет собой сильно холмистую поверхность со множеством оврагов и балок, приподнятую на 180–230 м выше уровня моря [Козлова, 2014; Рагулина, Татаренкова, 2016].

Климат области считается умеренно-континентальным: сравнительно теплая зима и теплое лето. Среднегодовая температура колеблется в диапазоне 4,6–6,1°C. Средняя температура воздуха в январе – (-8,6–9,0°C), июля – (+19,3–20,5°C). В центральной части области длительность зимы составляет около 136 дней, лета – 105. В год выпадает до 584 мм осадков, влажность Среднегодовое количество осадков по

области составляет 584 мм, влажность умеренная – до 60% [Рогова, 2016]

На территории Курской области протекает не менее 902 рек, суммарная их длина составляет 8 тыс. км. Имеется густая речная сеть, включая малые реки (4 порядка) и искусственные водоемы – пруды. Все реки области принадлежат к бассейнам Дона либо Днепра. Наиболее крупными реками являются Сейм (общая протяженность – 748 км, на территории непосредственно Курской области – 504 км) и Псел (общая протяженность – 717 км, на территории Курской области – 159 км), они относятся к бассейну Днепра в Северо-Западном и Юго-Западном природно-территориальных комплексах. К бассейну Дона принадлежат небольшие реки: Оскол, Кшень, Тим и др., расположенные на территории Восточного и Юго-Восточного ПТК [Полуянов, 2008; Чернышов, 2008].

Курская область принадлежит к Среднерусской лесостепной провинции, которая, в свою очередь, включена в состав Среднерусско-Приволжских лесов, преимущественно, дубрав. Также на территории области в большом количестве присутствуют остепненные луга и луговые степи. Ландшафт региона насчитывает шесть типов: степной, лесостепной, болотный, речной, озерный, луговой. В регионе располагаются месторождения железных руд, геохимические аномалии редких цветных металлов.

Леса занимают всего лишь 10% – 261,1 тыс. га от общей площади, наиболее редкими они становятся к востоку области. Основными породами деревьев являются дуб черешчатый, сосна обыкновенная, береза повислая, ель, осина и т. д. Меньше 1% приходится на кустарники: ивы,

лещины. В восточной части региона дубы практически полностью вытесняются березами. На севере лесостепь ограничивается пределом распространения ели. Основа почв представлена черноземом разных типов, распределенным по территории с выраженной широтной зональностью [Козлова, 2014; Рогова, 2016].

Фауна области обладает большим видовым разнообразием. Невзирая на разреженность лесов, в авиафауне насчитывается около 265 гнездящихся и зимующих здесь видов птиц, в том числе: полевой жаворонок, соловей обыкновенный, щурка золотистая, дятлы, дрозды, пеночки, мохноногий сыч, ушастая сова и другие.

Среди млекопитающих встречаются крупные копытные: лоси, кабаны, косули и олени: благородный и пятнистый; хищные: волк, енотовидная собака, лисица, барсук, выдра, куньи; насекомоядные: ежи (обыкновенный и восточноевропейский), кроты, бурозубки, выхухоль. Распространены грызуны: лесная мышь, обыкновенная и водяная полевки, слепыши, хомяки, хомячки, степная пеструшка, ондатра, большой тушканчик, сурок байбак, суслик крапчатый, бобр. Встречаются представители отряда Рукокрылых: кожан – двухцветный и поздний, обыкновенный ушан, вечерница, нетопыри.

Ихтиофауна представлена 26 видами костных рыб, принадлежащих к 7-ми отрядам (Acipenseriformes, Salmoniformes, Esociformes, Cypriniformes, Siluriformes, Gadiformes, Perciformes) и 1 видом миног – *Eudontomyzon mariae* (отр. Petromyzontiformes).

Фауна рептилий насчитывает 10 видов, из них 6 – змеи, 3 – ящерицы и черепаха. Что касается батрахофауны, то на

территории области встречаются обыкновенный и гребенчатый тритоны, серая и зеленая жабы, чесночницы, квакши, жерлянки и лягушки: остромордая, травяная, озерная, гибридная и прудовая [Логвинова, 2008; Рагулина, Татаренкова, 2016].

2.2.1. Характеристика водоема: р. Полная, Медвенский район, Курская область

Река Полная протекает по территории Медвенского района Курской области. Данный район расположен в центральной части области, в границах северных отрогов Обоянской гряды, занимает 3,6% от общей площади региона (1,08 тыс. кв. км) [Природные ресурсы..., 2019].

Рельеф поверхности – холмисто-равнинный, испещрен многочисленными оврагами и балками.

Район расположен в пределах лесостепной зоны, преобладающими древесными породами являются дуб и ольха, образующих дубравные фаунистические комплексы [Экологический паспорт..., 2020].

Медвенский район расчленен сетью небольших равнинных рек, все они относятся к бассейну Днепра. Район считается маловодным, слабо обеспеченным поверхностными водными ресурсами. Питание водоемов осуществляется преимущественно за счет осадков и грунтовых вод. На севере района располагается ручей – Медвенский колодезь – и два небольших пруда. Наиболее крупными являются реки Реут – 48 км на территории района, и Полная – 30 км,

преобладающая ширина реки – 15 м [Природные ресурсы..., 2019].

Река Полная является левым притоком Сейма, протекает преимущественно по облесенной территории. Она извилиста, обладает медленным течением, в летнее время для данной реки характерно сильное обмеление и образование заболоченных пойм. Это приводит к обильному зарастанию участков водоема растительностью, формированию биоценозов болотного типа. Их охотно заселяют амфибии, типичные для территории Курской области: зеленые лягушки, краснобрюхая жерлянка, зеленая жаба и др. Герпетофауна представлена 2-мя видами ящериц, веретеницей, обыкновенным ужом и степной гадюкой.

Видовое разнообразие беспозвоночных животных велико: более 4 тыс. видов насекомых, из них – около 1 тыс. составляют Жесткокрылые. Многочисленны моллюски: типичными наземными являются представители родов *Chondrula*, *Helicopsis*, *Vallonia*, *Truncatellina* и др. Малый прудовик и окаймленная катушка – наиболее часто встречающиеся водные моллюски. Моллюски и жуки могут играть роли потенциальных промежуточных и резервуарных хозяев для многих видов трематод [Доклад о состоянии..., 2016; Природные ресурсы..., 2019].

В орнитофауне преобладающими являются птицы из отряда Воробьинообразных (воробьи, сорокопуты, иволги, мухоловки) – 56%, а также хищные (канюк, черный коршун, пустельга) – 17%. В непосредственной близости от водоемов можно встретить малую выпь, цаплю.

Из парнокопытных встречаются кабан, лось и европейская косуля, наиболее многочисленным хищником

является обыкновенная лисица, встречаются представители Куньих, Зайцеобразных. Хищные животные и птицы могут являться потенциальными дефинитивными хозяевами для представителей класса Trematoda, в том числе, вида *Alaria alata*, который представляет опасность и для человека [Доклад о состоянии..., 2016; Природные ресурсы..., 2019].

Глава 3. Материал и методы исследования

Исследование проводилось в течение 2016, 2018, 2019 гг. Отлов бесхвостых амфибий осуществлялся в весенне-летний период преимущественно при помощи гидробиологического сачка [Боголюбов, 2002] в пунктах сбора, расположенных в Белгородском, Губкинском, Шебекинском районах Белгородской области, а также на территории Медвенского района Курской области.

В Белгородской области отлов лягушек осуществлен из следующих водоемов:

- 1) р. Везёлка (50.593024, 36.572280) – Белгородский р-н; участок реки в городской черте с замедленным течением воды;
- 2) р. Северский Донец (50.591844, 36.609126) – Белгородский р-н; заболоченный участок реки в городской черте;
- 3) р. Разумная (50.548035, 36.692514) – Белгородский р-н; заболоченная заводь с повышенным уровнем прибрежной и водной растительности;
- 4) р. Нежеголь (50.383747, 36.812070) – Шебекинский р-н; заиленный участок реки на территории с. Титовка;
- 5) р. Грайворонка (50.474754, 35.701959) – Грайворонский район; временный водоем, образованный в результате продолжительных ливней, на расстоянии около 50 м. от р. Грайворонка.

В Курской области отлов лягушек проведен на участке р. Полная (51,5569440, 36,4658140) в месте расширения русла, пологобереговой, заросший прибрежной растительностью.

Суммарно отловлено 130 особей бесхвостых амфибий (табл. 1), идентифицированных как *Pelophylax esculentus*

(Linnaeus, 1758) complex. 114 особей отловлено в водоемах Белгородской области, 16 – Курской. Видовая идентификация осуществлялась по морфологическим признакам при помощи специальных ключей [Определитель земноводных..., 1977].

Таблица 1

Количество особей гельминтов, обнаруженных у зеленых лягушек

P. esculentus complex в разных пунктах отлова в Белгородской и Курской областях в 2016, 2018, 2019 гг.

Пункт отлова	2016				2018			2019			Всего особей
	май	июнь	июль	август	май	июнь	июль	май	июнь	июль	
р. Везёлка		6		3	8		3			11	31
р. Сев. Донец	4	11	4	3							22
р. Разумная	1	4		5							10
р. Грайворонка								21			21
р. Нежеголь			9			11			10		30
р. Полная								16			16
Всего особей	5	21	13	11	8	11	3	37	10	11	130

Все отловленные лягушки подвергались паразитологическому исследованию по стандартной методике К.И. Скрябина: последовательно просматривались слизь с поверхности кожи амфибий, полостные органы (сердце, желудок, кишечник, гонады), смывы и соскобы с них,

органы паренхиматозные (печень, поджелудочная железа, селезенка, легкие), мышцы и спинной мозг. Дополнительному осмотру подвергались ткани языка, содержимое ротовой полости, хоан, носовых полостей. Кровь и головной мозг не исследовались. При просмотре паренхиматозных органов, языка, мышц применялся компрессорий [Методика..., 2003].

С целью накопления большего количества материала часть отловленных амфибий после отлова фиксировали в 10%-ом растворе формалина. Перед вскрытием фиксированных таким образом особей их предварительно замачивали в холодной непроточной воде на 1–5 суток. Объем воды превышал объем тела лягушки минимум в 15 раз, замена вода проводилась каждые сутки. После отмачивания фиксированных лягушек вскрывали так же, как и только что пойманных [Доровских, 2013].

Обнаруженные в ходе вскрытия гельминты фиксировались с целью последующего окрашивания, изготовления постоянных микропрепаратов и определения их видовой принадлежности.

Трематод окрашивали квасцовым кармином, дифференцировали при помощи солянокислого спирта, просветляли в диметилфталате и 96%-ом этиловом спирте в соотношении 1:1, по окончании заключали в канадский бальзам.

Нематоды предварительно осветлялись раствором Сейнхорста – смесь 20%-ого этилового спирта и 3%-ого глицерина – затем заключались в парафиновое кольцо [Методика..., 2003].

Изготовленные микропрепараты гельминтов изучали при помощи микроскопа Motic ВА300, оснащенного цифровой камерой. Полученные фотографии использовали для осуществления в программе Motic Images Plus 3.0 ML необходимых для видовой идентификации промеров гельминтов (рис. 1). Определение собранного гельминтологического материала осуществлялось по специальным ключам [Рыжиков и др., 1980], а также по отдельным современным уточняющим работам [Резванцева, 2008, 2009, 2010б, 2012а; Лада, 2012; Чихляев и др. 2012а, 2012б, 2012в, 2019; *Acanthocephalus ranae* (Acanthocephala: Echinorhynchidae)..., 2011; Spermatological characteristics..., 2013; High levels..., 2014; Drago et al, 2014; Helminth fauna..., 2015; Ultrastructural study..., 2015; Helminths of the digestive..., 2015; Shinad et al, 2018; Phylogenetic Position..., 2019].

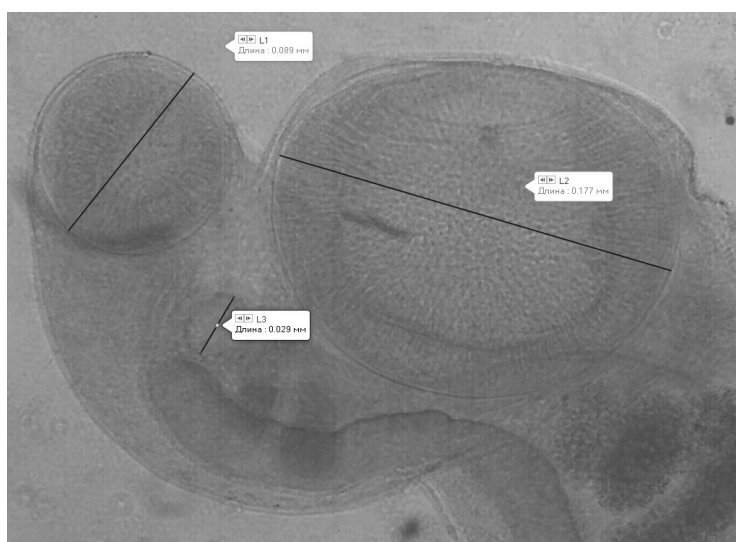


Рис. 1. Фото препарата *Gorgodera microovata* (Trematoda, Gorgoderidae) с измерениями, выполненными в программе Motic Images

Plus 3.0 ML,
увеличение $\times 10$, фото автора

Статистическая обработка велась при помощи программного приложения Attestat, а также в стандартных пакетах EXCEL. Преобладающие виды паразитов были выявлены с использованием U-критерия Манна-Уитни и критерия достоверности Фишера [Лакин, 1990; Снегин, 2016].

Для оценки зараженности представителей *P. esculentus* complex отдельными видами гельминтов и их распределения применялись стандартные для паразитологического исследования показатели: ЭИ – экстенсивность инвазии, АИИ – амплитуда интенсивности инвазии, ИО – индекс обилия [Беклемишев, 1970].

ЭИ – величина, отражающая общую долю инвазированных определенным видом гельминта хозяев от их общей массы:

$$P = \frac{N_p}{N} \times 100\%, \quad (3.1)$$

где N_p – число зараженных хозяев, N – общее число хозяев.

АИИ демонстрирует экстремумы количества особей паразитов одного вида, отмеченных у исследуемых хозяев.

ИО – показатель, отражающий среднюю численность паразитов в группе хозяев, охватывает как зараженных гельминтами, так и не инвазированных хозяев:

$$ИО = \frac{X}{N}, \quad (3.2)$$

где X – число гельминтов, обнаруженных у одного хозяина, N – общее число хозяев [Аниканова, 2007].

В ходе сравнения фаунистических списков гельминтов,

отмеченных в разных пунктах отлова, использовались индексы сходства Сёренсена и Жаккара. Данные показатели отражают процент общих видов гельминтов в едином перечне.

Индекс Жаккара:

$$C_{Ja} = \frac{j}{a+b+j}, \quad (3.3)$$

где a – число видов гельминтов на первом участке, b – число видов на втором участке, j – число видов, общих для обоих участков.

Индекс Сёренсена:

$$C_s = \frac{2a}{2a+b+c}, \quad (3.4)$$

где a – число общих видов, b – число видов, собранных на первом участке, c – число видов, собранных на втором участке [Аксененко, 2018].

Суммарно у лягушек *P. esculentus* complex из разных точек сбора было обнаружено 4948 особей паразитических червей, которые относятся к 3 классам, 8 отрядам, 11 семействам и 16 видам. Отмечено 4 вида гельминтов в личиночной стадии развития и 12 половозрелых видов. Весь собранный материал оформлен в коллекцию и приобщен к фондовым материалам кафедры биологии Института фармации, химии и биологии НИУ «БелГУ».

Глава 4. Результаты и их обсуждение

4.1. Аннотированный список гельминтов *P. esculentus* complex в водоемах Белгородской и Курской областей

В результате исследования у отловленных на территории Белгородской области представителей *P. esculentus* complex, было отмечено 16 вида гельминтов. У лягушек, отловленных в р. Полная на территории Курской области в 2019 г. обнаружено 7 видов паразитических червей. Ниже приведен аннотированный список обнаруженных видов гельминтов с кратким описанием особенностей жизненного цикла и распространения некоторых представителей. Данные, приводимые для Белгородской и Курской областей, являются авторскими.

Класс TREMATODA Rudolphi, 1808

Отр. Fasciolida Skrjabin et Guschanskaja, 1962

Подотр. Fasciolata Skrjabin et Schulz, 1935

Сем. Gorgoderidae Looss, 1901

Род *Gorgodera* Looss, 1899

Gorgodera cygnoides (Zeder, 1800)

БО, КО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex. Локализация: мочевого пузыря. Пункты: рр. Нежеголь, Северский Донец, Везелка, Грайворонка, Полная.

Паразиты, относящиеся к роду *Gorgodera* отмечены в Воронежской области на территории Хоперского заповедника [Резванцева и др., 2010]. *G. cygnoides* отмечена в Тамбовской области [Гельминты обыкновенной чесночницы..., 2015].

Жизненный цикл включает двух промежуточных хозяев.

Роль первых выполняют моллюски родов *Cyclas*, *Pisidium*. Второй промежуточный хозяин не установлен, предполагается, что ими могут быть личинки стрекоз (Odonata) [Рыжиков и др., 1979].

Gorgodera microovata (Fuhrmann, 1924) (рис. 2)

БО, КО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex. Локализация: мочевого пузыря. Пункты: рр. Нежеголь, Северский Донец, Везелка, Грайворонка, Полная.

Вид отмечен на территории Курской области [Малышева, Жердева, 2008]. В Воронежской и Тамбовской областях не обнаружен.

Специфичный паразит бесхвостых амфибий семейства Ranidae. Цикл развития не изучен [Чихляев и др., 2012а].



Рис. 2. *Gorgodera microovata* (Trematoda, Gorgoderidae), увеличение $\times 10$, фото автора

Отр. Paramphistomida Skrjabin et Schulz, 1937

Сем. Diplodiscidae Skrjabin, 1949

Род *Diplodiscus* Diesing, 1836

Diplodiscus subclavatus (Pallas, 1760)

БО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex.

Локализация: прямая кишка. Пункты: рр. Нежеголь, Северский Донец, Разумная, Везелка, Грайворонка, Полная.

Отмечен в Воронежской и Тамбовской областях [Резванцева и др., 2010; Гельминты обыкновенной чесночницы..., 2015].

Палеарктический вид. Развитие происходит с участием промежуточного хозяина – брюхоногого моллюска рода *Planorbis*. Дефинитивный хозяин заражается при случайном заглатывании инвазионных адолескариев [Рыжиков и др., 1979; Чихляев и др., 2012a].

Отр. Plagiorchiida La Rue, 1957

Сем. Plagiorchiidae Liihe, 1901

Род *Opisthioglyphe* Looss, 1899

Opisthioglyphe ranae (Froelich, 1791)

БО, КО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex.

Локализация: тонкий кишечник. Пункты: рр. Нежеголь, Северский Донец, Разумная, Везелка, Грайворонка, Полная.

Отмечается в Воронежской и Тамбовской областях [Резванцева и др., 2010; Гельминты обыкновенной чесночницы..., 2015].

Палеарктика. Широко распространенный паразит амфибий, специфичен. Развитие происходит с участием промежуточных хозяев – брюхоногих моллюсков.

Дополнительные хозяева - представители семейства Lymnaeidae, двустворчатые моллюски, а также сеголетки и головастики амфибий. Заражение дефинитивных хозяев происходит при поедании моллюсков либо при каннибализме. Иными словами, в случае *O. ranae* амфибии могут одновременно выполнять роль дефинитивных и промежуточных хозяев [Рыжиков и др., 1980; Чихляев и др., 2012б].

Сем. Haematoloechidae Freitas et Lent, 1939

Род *Pneumonoeces* Looss, 1899

Pneumonoeces variegatus (Rudolphi, 1819)

БО, КО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex. Локализация: легкие. Пункты: рр. Нежеголь, Северский Донец, Разумная, Везелка, Полная.

Отмечен в Воронежской и Тамбовской областях [Резванцева и др., 2010; Равсковская и др., 2015].

Широко специфичный паразит бесхвостых земноводных. Промежуточные хозяева - моллюски сем. Planorbiiidae. Дополнительными хозяевами являются личинки двукрылых и стрекоз [Рыжиков и др., 1980; Чихляев и др., 2012б].

Сем. Pleurogenidae Looss, 1899

Род *Pleurogenes* Looss, 1896

Pleurogenes claviger (Rudolphi, 1819)

БО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex. Локализация: желудок, тонкий кишечник. Пункты: рр. Нежеголь, Северский Донец, Разумная, Везелка, Грайворонка.

Вид отмечен на территории Воронежской и Тамбовской областей [Резванцева и др., 2010; Гельминты обыкновенной чесночницы..., 2015].

Повсеместно распространенный вид, широко специфичный для земноводных. Первым промежуточным хозяином является моллюск *Bithynia tentaculata*, вторым – личинки ручейников и жуков-плавунцов, ракообразные: *Asellus aquaticus*, *Gammarus pulex*, *Pontogammarus robustoides* [Рыжиков и др., 1980; Чихляев и др., 2012б].

Pleurogenes intermedius Issaitchikow, 1926

КО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex. Локализация: тонкий, толстый кишечник. Пункты: р. Полная.

Отмечен на территории Курской области [Малышева, Жердева, 2008].

Специфичный паразит лягушек. Цикл развития не изучен [Чихляев и др., 2012б].

Род *Brandesia* Stossich, 1899

Brandesia turgida (Brandes, 1888)

БО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex. Локализация: карманообразные выросты тонкого кишечника. Пункты: р. Северский Донец.

Отмечен в Воронежской области [Резванцева и др., 2010].

Специфичный паразит лягушек. Жизненный цикл не изучен [Чихляев и др., 2012б].

Род *Pleurogenoides* Travassos, 1921

Pleurodenoides medians (Olsson, 1876)

БО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex. Локализация: тонкий кишечник. Пункты: рр. Нежеголь, Северский Донец, Разумная, Везелка.

Зарегистрирован в Воронежской, Тамбовской областях [Резванцева и др., 2010; Гельминты обыкновенной чесночницы..., 2015].

Широко распространенный паразит бесхвостых амфибий. Первые промежуточные хозяева – моллюски родов *Bithynia*, *Lymnaea*, *Planorbis*. Личинки различных водных насекомых – стрекоз, поденок, ручейников и др. – а также ракообразных – *Gammarus*, *Asellus* – являются вторыми промежуточными хозяевами [Рыжиков и др., 1980; Чихляев и др., 2012б].

Род *Prosotocus* Looss, 1899 (рис. 3)

Prosotocus confusus (Looss, 1894)

БО, КО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex. Локализация: тонкий кишечник. Пункты: рр. Нежеголь, Разумная, Везелка, Полная.

Отмечен в Воронежской в Тамбовской областях [Резванцева и др., 2010; Гельминты обыкновенной чесночницы..., 2015].

Палеарктический, широко специфичный для бесхвостых амфибий, вид. Первым промежуточным хозяином является моллюски рода *Bithynia*, вторым – личинки стрекоз (*Sympetrum flaveolum*, *S. danae*, *Aeschna isosceles*, *A. viridis*, *A. grandia*, *Coenagrion puella*), ручейников (*Phryganea grandis*, *Agrypnia* sp.), жуков (*Hydrous piceus*, *Cybister laterimarginalis*)

[Рыжиков и др., 1980; Чихляев и др., 2012б].

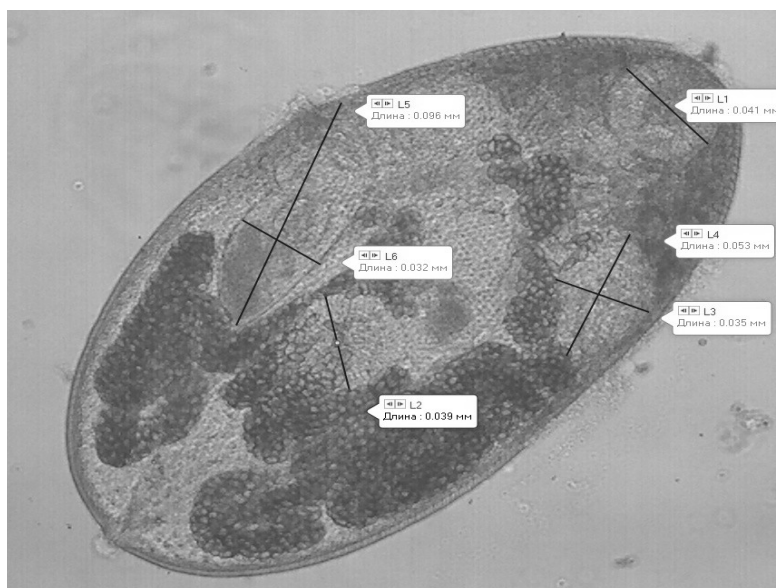


Рис. 3. *Prosotocus confusus* (Trematoda, Pleurogenidae),
увеличение $\times 10$, фото автора

Личиночные формы трематод

Отр. Plagiorchiida La Rue, 1957

Сем. Plagiorchiidae Liihe, 1901

Род *Paralepoderma* Dollfus, 1950

Paralepoderma cloacicola (Luhe, 1909), larvae (рис. 4)

БО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex.

Локализация: подкожная клетчатка. Пункты: рр. Нежеголь, Северский Донец, Разумная, Везелка, Грайворонка.

Отмечен в Воронежской области [Резванцева и др., 2010].

Палеарктика. Паразит пресмыкающихся. У амфибий паразитирует на стадии метацеркарии, первыми промежуточными хозяевами являются брюхоногие моллюски [Рыжиков и др., 1980; Метацеркарии трематод..., 2002; Чихляев и др., 2012б].



Рис. 4. *Paralepoderma cloacicola* (Trematoda, Plagiorchiidae) larvae, увеличение $\times 40$, фото автора

Сем. Encyclometridae Mehra, 1931

Род *Encyclometra* Baylis et Cannon, 1922

Encyclometra colubrimurorum (Rudolphi, 1819), larvae

БО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex.

Локализация: серозные покровы печени. Пункты: р. Разумная.

Зарегистрирован на территории Воронежской области [Резванцева и др., 2010].

Амфибии выполняют роль дополнительных хозяев, дефинитивные – уж (*Natrix natrix*) и гадюка (*Vipera berus*) [Рыжиков и др., 1980; Чихляев и др., 2012б].

Отр. Strigeida (La Rue, 1926) Sudarikov, 1959

Сем. Strigeidae Railliet, 1919

Род *Strigea* Abildgaard, 1790

Strigea falconis (Szidat, 1928), larvae

БО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex.
Локализация: подкожная жировая клетчатка. Пункты: р. Везелка.

Впервые зарегистрирован в Воронежской области [Резванцева и др., 2010].

Космополит. Специфичен для бесхвостых амфибий, которые в жизненном цикле паразита выполняют функцию дополнительного хозяина. Промежуточный – моллюск *Planorbis planorbis*, дефинитивный – хищные птицы (*Accipiter gentilis*, *Buteo buteo*, *Falco cherrug*, *Falco peregrinus*). Обыкновенный уж (*Natrix natrix*) и обыкновенная гадюка (*Vipera berus*), птицы разных отрядов [Метацеркарии трематод..., 2002; Чихляев и др., 2012a].

Сем. Codonoccephalidae (Sudarikov, 1959), Zhathkanbaeva, 1991

Род *Codonoccephalus* Diesing, 1850

Codonoccephalus urnigerus (Rudolphi, 1819) Diesing, 1850, larvae

БО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex.
Локализация: подкожная клетчатка, серозные покровы внутренних органов, грудная и брюшная полости. Пункты: рр. Нежеголь, Северский Донец, Разумная, Везелка.

Вид отмечен на территории Воронежской и Тамбовской областей [Резванцева и др., 2010; Гельминты обыкновенной чесночницы..., 2015].

Палеарктика. Специфичный паразит лягушек, на стадии метацеркарии. Промежуточные хозяева – брюхоногие

моллюски разных отрядов. Дефинитивными хозяевами являются цапля (*Ardea*) и выпь (*Botaurus*) [Метацеркарии трематод..., 2002; Чихляев и др., 2012a].

Класс ACANTHOCEPHALA Rudolphi, 1808

Отр. Palaeacanthocephala Meyer, 1931

Сем. Echinorhynchidae Cobbold, 1876

Род *Acanthocephalus* Koelrenther, 1771

Acanthocephalus ranae (Schrank, 1788)

БО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex.

Локализация: тонкий кишечник. Пункты: р. Северский Донец.

Вид отмечен на территории Курской области [Малышева, Жердева, 2008].

Палеарктика. Широко специфичный вид для бесхвостых амфибий. В качестве промежуточного хозяина паразит использует водяного ослика (*Asellus aquaticus*) [Шималов, 2006; Исследование морфологических аномалий..., 2017].

Класс NEMATODA Rudolphi, 1808

Отр. Ascaridida (Skrjabin, 1915, Subord.) Skrjabin et Schulz, 1940

Сем. Cosmocercidae (Railliet et Henry, 1916, Subfam.)

Travassos, 1925

Род *Neoxysomatium* Ballesteros Marquez, 1945

Neoxysomatium brevicaudatum (Zeder, 1800) (рис. 5)

БО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex.

Локализация: толстый кишечник, прямая кишка. Пункты: рр. Нежеголь, Северский Донец, Везелка, Грайворонка.

Регистрируется в Курской области [Малышева, Жердева, 2008].

Палеарктический, широко специфичный для бесхвостых амфибий, вид. Геогельминт. Заражение происходит при заглатывании инвазионных яиц. [Рыжиков и др., 1980, Вершинина и др., 2017].



Рис. 5. *Neoxysomatium brevicaudatum* (Nematoda, Cosmocercidae), головной конец, увеличение $\times 10$, фото автора

Отр. Spirurida

Сем. Onchocercidae

Род *Icosiella* Seurat, 1917

Icosiella neglecta (Diesing, 1851)

БО. Хозяева: представители *P. esculentus* complex.
Локализация: подкожная клетчатка, мускулатура конечностей. Пункты: р. Нежеголь, Северский Донец, Везелка.

Отмечена в Воронежской области [Резванцева и др.,

2010].

Палеарктика. Специфичный вид для сем. *Ranidae*. Биогельминт, заражение происходит при поедании лягушками промежуточных хозяев – насекомых *Forcipomya velox*, *Sycorax silacea* [Чихляев и др., 2016; Вершинина и др., 2017].

4.2. Анализ фауны гельминтов *Pelophylax esculentus* complex

Лягушки *P. esculentus* complex на территории Белгородской области распространены повсеместно, главным условием существования популяций видов данного комплекса является наличие постоянного крупного водоема. Обычно зеленых лягушек можно встретить вдоль берегов рек, озер, болот, прудов.

В апреле–мае самки *P. esculentus* complex оставляют на мелководье кладки с икрой, по 2–11 тыс. икринок в каждой. Через 10–14 дней появляются личинки – головастики, которые через 2–3 месяца претерпевают метаморфоз и перестраиваются во взрослую форму. Половой зрелости достигают на 3-ем году жизни.

Основу кормовой базы зеленых лягушек составляют водные и наземные моллюски, насекомые. Взрослые особи кроме всего прочего питаются рыбой, также для них свойственно явление каннибализма. У лягушек *P. esculentus* complex нет выраженной пищевой специализации, корм может меняться в зависимости от внешних условий. Сами амфибии являются добычей для крупных рыб – щук, сомов – хищных и водоплавающих птиц, пресмыкающихся и хищных

млекопитающих, обитающих на побережьях.

4.2.1. Анализ фауны гельминтов *P. esculentus complex* Белгородской области

В водоемах Белгородской области за 2016, 2018, 2019 гг. суммарно отловлено 114 особей *P. esculentus complex*, 111 из которых оказались в той или иной степени заражены гельминтами, т. о., общая экстенсивность инвазии составила 97,4% (табл. 2).

Таблица 2

Видовой состав гельминтов у исследованных в 2016, 2018, 2019 гг. зеленых лягушек *P. esculentus complex* и общие данные об их зараженности на территории Белгородской области

Пункт отлова	Исследовано, особей	Заражено, особей	ЭИ, %	Число видов гельминтов	Кол-во гельминтов, экз.
Белгородский р-н					
р. Везёлка	31	31	100,00	14	1439
р. Сев. Донец	22	21	95,45	14	964
р. Разумная	10	10	100,00	9	227
Грайворонский р-н					
р. Грайворонка	21	20	95,24	10	398
Шебекинский р-н					
р. Нежеголь	30	29	96,77	12	1310

Всего	114	111	97,4 0	16	4948
-------	-----	-----	-----------	----	------

Суммарно обнаружено 16 видов гельминтов, относящихся к классам Trematoda, Nematoda и Acanthocephala. Распределение отмеченных паразитов по систематическим группам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение по систематическим группам гельминтов
зеленых лягушек

P. esculentus complex, отловленных на территории

Белгородской области

в 2016, 2018, 2019 гг.

Класс	Семейство		Вид		Особь	
	Количество	%	Количество	%	Количество	%
Trematoda	8	72,73	13	81,25	4440	89,73
Acanthocephala	1	9,09	1	6,25	10	0,20
Nematoda	2	18,18	2	12,50	498	10,07
Всего:	11		16		4948	

Превалирующей группой являются представители Trematoda – заражено 96,5% лягушек, нематодами инвазировано почти в два раза меньше – 51,8%. Что касается скребней (Acanthocephala), то они были обнаружены всего у пяти особей (ЭИ=4,4%) в небольших количествах – от 1 до 4-х паразитов.

Обнаруженные плоские черви относятся к разным возрастным стадиям: половозрелой – для них амфибии являются дефинитивными хозяевами, и личиночной – в этом случае лягушка выполняет роль промежуточного либо резервуарного хозяина. Исследованные лягушки сильнее оказались заражены половозрелыми червями (93%), процесс инвазии в данном случае происходит при употреблении амфибиями в пищу промежуточных хозяев: брюхоногих и двустворчатых моллюсков, водных и некоторых наземных членистоногих [Рыжиков и др., 1980; Чихляев и др., 2012а,

2012б]. Личиночными формами отловленные амфибии были инвазированы с меньшей интенсивностью (46,5%); заражение происходит при случайном заглатывании либо намеренном поедании, иногда – каннибализме, первых промежуточных хозяев, инвазия земноводных такими видами гельминтов как *P. cloacicola* larvae, *S. falconis* larvae, *C. utnigerus* larvae, *E. colubrimurorum* larvae обусловлено перкутанном проникновением стилетных церкарий паразитов [Чихляев и др, 2012в].

Среди половозрелых трематод доминирующими видами являются *O. ranae* (ЭИ=59,7%) и *D. subclavatus* (ЭИ=45,6%). *P. claviger* (ЭИ=32,5%), *P. medians* (ЭИ=31,6%), *P. confusus* (ЭИ=30,7%) *C. urnigerus* larvae (ЭИ=29,8%), *P. cloacicola* larvae (ЭИ=28,07%) можно отнести к субдоминантным видам. К второстепенным относятся *P. variegatus* (ЭИ=21,9%), *G. microovata* (ЭИ=14,04%), *G. cygnoides* (ЭИ=9,7%). К редким: *B. turgida* (ЭИ=2,6%), *S. falconis* larvae (ЭИ=0,9%) и *E. colubrimurorum* larvae (ЭИ=0,9%).

Среди нематод доминирующее положение занимает *N. brevicaudatum* (ЭИ=45,6%), *I. neglecta* (ЭИ=7,9%) – второстепенный вид. Доля *A. ranae* составляет 4,4%.

Амфибии могут выполнять для разных видов гельминтов роли дефинитивных, промежуточных, дополнительных, резервуарных хозяев, либо совмещать сразу несколько функций. Плоские черви, паразитирующие у земноводных, осуществляют свои жизненные циклы разными путями с разным количеством промежуточных хозяев. Так, выделяются ди-, три- и тетраксенные циклы. Каждая из этих групп дополнительно включает в себя несколько типов и подтипов [по: Чихляев и др., 2012в].

I. Диксенные циклы:

I.I. Амфибии (рептилии - случайно) → гастроподы (*Planorbis, Anisus*) → водная среда.

Для паразитов с данным жизненным циклом амфибии являются дефинитивными хозяевами. Заражение происходит при заглатывании инцистированных адолескариев с водой или кормом.

I.II. Птицы, млекопитающие → гастроподы (рр. *Limnaea, Bithynia, Planorbarius*) → водная среда.

I.III. Птицы → водная среда → гастроподы (рр. *Anisus, Planorbis, Segmentina*).

I.IV. Птицы → наземная среда → гастроподы (рр. *Helicella, Succinea, Cochlicopa, Caloma, Vertigo, Heleopsis, Eulota, Oхуskilux* и др.).

I.V. Млекопитающие → наземная среда → гастроподы (рр. *Zonitoides, Goniodyscus, Ceraea*).

I.VI. Млекопитающие → гастроподы (представители сем. *Bithyniidae, Limnaeidae, Planorbidae*) → наземная среда.

Диксенные жизненные циклы типов I.II, I.III, I.IV, I.V, I.VI протекают без участия амфибий, дефинитивными хозяевами для таких паразитов являются водоплавающие птицы и млекопитающие (бурозубки, грызуны, копытные), промежуточными - моллюски семейств *Bithyniidae, Limnaeidae, Planorbidae*.

II. Триксенные циклы:

II.I. Амфибии → двустворчатые моллюски (рр. *Sphaerium, Pisidium, Dreissena*) → насекомые (личинки и имаго стрекоз родов *Coenargion, Lestes, Agrion, Ischnura, Enallagma* и др.).

Заражение амфибий - дефинитивных хозяев - происходит при поедании дополнительных.

II. II. Амфибии → двустворчатые моллюски (pp. *Sphaerium*, *Pisidium*) → амфибии.

Паразиты данного типа в половозрелой стадии развития локализируются в мочевом пузыре земноводных, и одновременно личиночные формы могут встречаться в различных тканях и органах.

II. III. Амфибии → гастроподы (pp. *Planorbis*, *Anisus*, *Planorbarius*) → насекомые (личинки и имаго стрекоз родов *Agrion*, *Lestes*, *Ischnura*, *Enallagma*, *Coenagrion*, *Erythromma*, *Aeschna*, *Cordulia*, *Orthetrum*, *Libellula*, комары родов *Anopheles*, *Culex*).

Заражение амфибий - при поедании насекомых - дополнительных хозяев.

II. IIIa. Амфибии, рептилии → гастроподы (род *Bithynia*) → насекомые (вислокрылки, личинки и имаго стрекоз, ручейников, поденок), ракообразные.

II. IV. Амфибии → гастроподы (род *Lymnaea*) → амфибии.

В данном случае земноводным отводятся роли и дефинитивного, и дополнительного хозяев. Заражаются головастики - подвижные церкарии перкутанно или перорально проникают в их организм. Далее трематоды либо инцистируются во внутренних органах и до стадии марит развиваются при акте каннибализма, либо постепенно мигрируют к области локализации, где происходит маритогония.

II. IVa. Амфибии (рептилии) → гастроподы (pp. *Lymnaea*, *Anisus*, *Planorbis*, *Planorbarius*) → амфибии, гастроподы, насекомые.

Паразиты с подобным жизненным циклом могут одновременно развиваться в кишечнике земноводных

(мариты) после заглатывания ими промежуточного хозяина, и также – локализовываться на стадии метацеркарий в подкожной клетчатке, мышцах и брыжейке вследствие перкутанного проникновения стилетных церкарий.

II.V. Рептилии → гастроподы → насекомые.

II.VI. Рептилии → гастроподы (рр. *Lymnaea*, *Planorbis*, *Planorbarius*, *Bithynia*) → амфибии.

II.VII. Птицы → гастроподы (рр. *Planorbis*, *Lymnaea*, *Acroloxus*, *Anisus*, *Bithynia*, *Sphaerium*, *Pisidium*, *Ampiemelania*, *Fagotia*, *Theodoxus*) → бивальвии.

II.VIIa. Птицы → гастроподы (сем. *Lymnaeidae*, *Planorbidae*, *Physidae*, *Viviparidae*) → гастроподы, пиявки.

II.VIIб. Птицы → гастроподы (рр. *Lymnaea*, *Radix*) → гастроподы, насекомые (поденки, двукрылые, стрекозы, ручейники и др.), ракообразные.

II.VIIв. Птицы → гастроподы (рр. *Acroloxus*, *Amphipeplea*, *Amuropaludina*, *Anisus*, *Biomphalaria*, *Bulinus*, *Cristaria*, *Galba*, *Gyraulus*, *Helicorbis*, *Kolhymorbis*, *Lymnaea*, *Physa*, *Planorbarius*, *Planorbis*, *Polypylus*, *Valvata*, *Viviparus*) → гастроподы, бивальвии, насекомые (личинки и имаго стрекоз, клопы-гребляки), пиявки, рыбы, амфибии.

Амфибии являются дополнительными хозяевами, дефинитивные – птицы и мышевидные грызуны – заражаются при поедании земноводных.

II.VIII. Птицы → гастроподы → ракообразные (*Palaemonetes puicus*)

II.IX. Птицы → гастроподы (рр. *Lymnaea*, *Bithynia*, *Anisus*) → насекомые (комары, личинки и имаго стрекоз, ручейники, водяной ослик), ракообразные.

II.IXa. Птицы, млекопитающие → гастроподы (род

Lymnaea) → насекомые (личинки хирономид).

II.X. Птицы → гастроподы (пр. *Bithynia*, *Planorbis*, *Gyraulus*, *Lithoglyphus*, *Helisoma*, *Physa*, *Radix*, *Stagnicola*, *Valvata*, *Viviparus*, *Contectiana*) → рыбы (карповые, лососевые, сиговые и окуневые).

II.Xa. Птицы → гастроподы → рыбы, бивальвии.

II.Xб. Птицы → гастроподы (пр. *Lymnaea*, *Radix*) → рыбы, амфибии.

Для данного паразита промежуточными хозяевами являются брюхоногие моллюски, дополнительными – рыбы: окуневые и карповые, амфибии выполняют функции резервуарного хозяина.

II.XI. Птицы → гастроподы (пр. *Planorbis*, *Planorbarius*, *Bithynia*) → амфибии.

Амфибии – дополнительные хозяева, заражение происходит при перкутанном проникновении фуркоцеркарий.

II.XIa. Птицы → гастроподы → амфибии, рептилии.

Дополнительными хозяевами являются бесхвостые амфибии, заражение которых происходит на личиночной стадии развития.

II.XII. Млекопитающие → гастроподы (пр. *Clausilia*, *Cochlodina*) → ракообразные (мокрицы родов *Porcellio*, *Philoscia*).

II.XIII. Млекопитающие → гастроподы (пр. *Lymnaea*, *Galba*) → насекомые

II.XIIIa. Млекопитающие, рептилии → гастроподы (пр. *Lymnaea*, *Galba*, *Stagnicola*) → гастроподы, насекомые (*Culex pipiens*).

II.XIV. Млекопитающие → гастроподы (*Stagnicola emarginata*) → амфибии.

Амфибии на стадии личинок являются дополнительными хозяевами.

II.XIVa. Млекопитающие → гастроподы (*Planorbis planorbis*) → амфибии, рептилии.

Амфибии и некоторые пресмыкающиеся являются резервуарными хозяевами, которые заражаются при перкутанном проникновении фуркоцеркарий.

II.XV. Млекопитающие → гастроподы (рр. *Bithynia*, *Lymnaea*, *Bulinus*, *Codiella*, *Opisthorchophorus*) → рыбы (вьюновые, карповые).

Трематоды реализующие жизненные циклы по типам II.V, II.VII, II.VIIa, II.VIIб, II.VIII, II.IX, II.IXa, II.X, II.Xa, II.XII, II.XIII, II.XIIIa, не используют амфибий в качестве дефинитивных, промежуточных либо дополнительных хозяев, для данных видов основными хозяевами являются водоплавающие птицы либо хищные или насекомоядные млекопитающие, грызуны, роль дополнительных хозяев может играть большое разнообразие видов насекомых, ракообразных, рыб, моллюсков и пиявок.

III. Тетраксенные циклы:

III.I. Амфибии → гастроподы (*Planorbis planorbis*) → копеподы (*Macrocyclops*) → насекомые (рр. *Agrion*, *Lestes*, *Ischnura*, *Coenagrion*, *Libellula*, *Sympetrum*).

Паразитируют в евстахиевой трубе, хоанах и ротовой полости бесхвостых амфибий. Инвазия – при заглатывании дополнительных хозяев.

III.II. Птицы → гастроподы (рр. *Lymnaea*, *Planorbis*, *Anisus*) → амфибии → амфибии, птицы, рептилии, млекопитающие.

Взрослые черви паразитируют у хищных птиц,

например, сов. Земноводные могут служить в качестве дополнительных и резервуарных хозяев, заражаются в процессе перкутанного проникновения стилетных церкарий.

III.III. Млекопитающие → гастроподы (*Planorbis, Anisus*) → амфибии, рептилии, млекопитающие, птицы → млекопитающие.

Для паразитов данной группы амфибии выполняют роль интеркалярных (вставочных) либо резервуарных хозяев, заражаются при поедании особей своего вида либо при перкутанном проникновении фуркоцеркарий. Данный жизненный цикл характерен для *Alaria alata*.

Если говорить о нематодах и акантоцефалах, то *I. neglecta* (Nematoda, Onchocercidae) является биогельминтом, и заражает амфибий путем проникновения стилетных церкарий через кожу. Промежуточными хозяевами являются двукрылые из родов *Forcipomyia, Sycorax*.

A. ranae (Acanthocephala, Echinorhynchidae) – биогельминт (Б-II), использующий в качестве дефинитивных хозяев амфибий, в качестве промежуточного – водяного ослика (*Asellus aquaticus*) [Исследование морфологических аномалий..., 2017; *Acanthocephalus ranae* (Acanthocephala: Echinorhynchidae)..., 2011]. Данные виды условно можно отнести ко II группе.

N. brevicaudatum (Nematoda, Cosmocercidae) – геонематода, инвазия происходит при заглатывании личинок паразита с пищей, предварительно отнесен к 0-группе, не использующей промежуточных хозяев.

Среди плоских червей на территории исследуемых водоемов обнаружены гельминты, относящиеся ко всем трем группам: I (1 вид) – 7,7%; II (10 видов) – 76,9%; III (2 вида) –

15,4%. Трематоды 2-ого типа дополнительно распределены на подтипы: II.I (2 вида) – 20%; II.IVa (1 вид) – 10%; II.VI (2 вида) – 20%; II.III (1 вид) – 10%; II.IIIa (4 вида) – 40%.

Круглые черви принадлежат к I (1 вид) и II (2 вида) группам: 33,34 и 66,67% соответственно.

Видовая принадлежность паразитов, отмеченных на территории Белгородской области, показатели их экстенсивности инвазии (ЭИ), амплитуды интенсивности инвазии (АИИ), индекс обилия (ИО), а также принадлежность к какой-либо экологической группе (ЭГ) представлены в таблице 4.

Таблица 4

Видовой состав гельминтов зеленых лягушек *P. esculentus* complex, отловленных на территории Белгородской области в 2016, 2018, 2019 гг.

Вид гельминтов	ЭГ	ЭИ, %	АИИ, экз.	ИО, экз.
1	2	3	4	5
Trematoda				
<i>Gorgodera cygnoides</i>	II.I	9,65	1-3	0,16
<i>Gorgodera microovata</i>	II.I	14,04	1-4	0,20
<i>Diplodiscus subclavatus</i>	I.I	45,62	1-80	8,00

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
<i>Opisthioglyphe ranae</i>	II.IVa	59,65	1-142	12,90
<i>Paralepoderma cloacicola</i> larvae	II.VI	28,07	1-28	2,03
<i>Pneumonoeces variegatus</i>	II.III	21,93	1-8	0,59
<i>Encyclometra colubrimurorum</i> larvae	II.VI	0,88	0-3	0,03
<i>Pleurogenes claviger</i>	II.IIIa	32,46	1-16	1,93
<i>Brandesia turgida</i>	II.IIIa	2,63	4-11	0,17
<i>Pleurodenoides medians</i>	II.IIIa	31,58	1-41	3,14
<i>Prosotocus confusus</i>	II.IIIa	30,70	1-36	3,40
<i>Strigea falconis</i> larvae	III.II	0,88	0-3	0,03
<i>Codonocephalus urnigerus</i> larvae	III.II	29,83	1-160	6,36
Acanthocephala				
<i>Acanthocephalus ranae</i>	II.?	4,39	1-4	0,09
Nematoda				
<i>Neoxysomatium brevicaudatum</i>	0	45,61	1-50	4,13
<i>Icosiella neglecta</i>	II.?	7,90	1-9	0,24

4.2.2. Анализ фауны гельминтов *P. esculentus* complex Медвенского района Курской области

В пункте исследования «река Полная» в 2019 г. отловлено 16 особей гибридной лягушки. Из них инвазировано гельминтами оказались 12 (75%).

Суммарно отмечено 7 видов паразитических червей. Отмеченные гельминты принадлежат к классам Trematoda и Nematoda, их распределение по систематическим группам представлено в таблице 5.

Таблица 5

Распределение по систематическим группам гельминтов
зеленых лягушек
P. esculentus complex, отловленных на территории Курской
области в 2019 гг.

Класс	Семейство		Вид		Особь	
	Количество	%	Количество	%	Количество	%
Trematoda	4	80,00	6	85,71	168	97,67
Nematoda	1	20,00	1	14,29	4	2,33
Всего:	5		7		172	

Превалирующей группой являются представители Trematoda - заражено 96,5% лягушек, нематоды обнаружены у 3 особей - 18,8%. Скребни не были отмечены.

Зарегистрированы трематоды только в половозрелой стадии развития, видов паразитов, встречающихся у амфибий на личиночных стадиях, не отмечено.

Доминирующим видом являются *P. confusus* (ЭИ=56,3%) и *O. ranae* (ЭИ=50,0%). К субдоминантам можно предварительно отнести *P. intermedius* (ЭИ=37,5%), *G. cygnoides* (ЭИ=25,0%), *G. microovata* (ЭИ=18,75%), *N. brevicaudatum* (ЭИ=18,8%), *P. variegatus* (ЭИ=12,5%) - виды второстепенные, единоразово встречающиеся в количестве, не превышающем двух особей.

Все отмеченные в данном регионе трематоды принадлежат ко II экологической группе: II.I (2 вида) - 33,34%; II.IVa (1 вид) - 16,67%; II.III (1 вид) - 16,67%; II.IIIa (2 вида) - 33,34%. Нематоды *N. brevicaudatum* относятся к I экологической группе.

Видовое разнообразие отмеченных на территории р. Полная Курской области паразитов, а также показатели ЭИ, АИИ, ИО и принадлежность к экологической группе (ЭГ) представлены в таблице 6.

Видовой состав гельминтов зеленых лягушек *P. esculentus* complex,
отловленных на территории Курской области в 2019 гг.

Вид гельминтов	ЭГ	ЭИ, %	АИИ, экз.	ИО, экз.
Trematoda				
<i>Gorgoderia cygnoides</i>	II.I	25,00	0-1	0,25
<i>Gorgoderia microovata</i>	II.I	18,75	1-2	0,31
<i>Opisthioglyphe ranae</i>	II.IVa	50,00	3-12	3,56
<i>Pneumonoeces variegatus</i>	II.III	12,50	0-1	0,13
<i>Pleurogenes intermedius</i>	II.IIIa	37,50	3-11	2,69
<i>Prosotocus confusus</i>	II.IIIa	56,25	3-13	3,56
Nematoda				
<i>Neoxysomatium brevicaudatum</i>	0	18,75	1-2	0,25

В отличие от амфибий, отловленных в водоемах Белгородской области, зеленые лягушки из р. Полная Курской области не отличаются высоким уровнем зараженности. Отмеченные виды паразитических червей в большинстве своем принадлежат ко II экологической группе, то есть, для полной реализации жизненных циклов данным гельминтам необходимо участие промежуточных (брюхоногие моллюски), дополнительных (насекомые, ракообразные) и дефинитивных (амфибии) хозяев. С учетом того, что других видов гельминтов со сходными жизненными циклами, ранее отмеченных на территории Белгородской области, в данном пункте исследования зарегистрировано не было, а имеющиеся паразиты встречались не в столь больших количествах (до 13 особей), можно предположить, что в конкретном месте отлова амфибий сложились не совсем благоприятные условия для обитания моллюсков –

обязательных промежуточных хозяев для большинства паразитов.

4.3. Сравнение видового состава гельминтов водоемов Белгородской области

В результате проведенных исследований на территории водоемов Белгородской области у отловленных зеленых лягушек *P. esculentus* complex было отмечено 16 видов паразитических червей: 13 из них принадлежат классу Trematoda, среди них – 3 вида в личиночной стадии, 1 – Acanthocephala и 2 – Nematoda. Общая зараженность гибридных лягушек трематодами заметно превышает таковую круглыми червями более чем в полтора раза: 96,5 и 54,4% соответственно. ЭИ гельминтами в личиночной стадии составляет 46,5%, в половозрелой – 97,37%, они являются паразитами легких, ЖКТ, мочевого пузыря амфибий.

Во всех пунктах отлова регистрируются следующие виды:

- доминирующие: *D. subclavatus* (общая ЭИ – далее: ОЭИ =45,6%), *O. ranae* (ОЭИ=59,7%);
- субдоминанты: *P. claviger* (ОЭИ=32%), *P. medians* (ОЭИ=32%), *P. confusus* (ОЭИ=31%), *P. cloacicola* larvae (ОЭИ=28%), *C. urnigerus* larvae (ОЭИ=30%);
- второстепенные: *P. variegatus* (ОЭИ=22%);

Данные виды демонстрируют наиболее высокий уровень встречаемости и амплитуды интенсивности в разных пунктах сбора.

Только на территории Северского Донца отмечен *B.*

turgida (ЭИ=13,6%). Только в Разумной отмечен *E. colubrimurorum* larvae (ЭИ=10%). И только в Везелке регистрируется *S. falconis* larvae (ЭИ=3,23%).

Соотношение видов круглых и плоских червей для Северского Донца и Везелки можно представить как 1:0,27, для Нежеголи - 1:0,2, для Грайворонки: 1:0,1. У лягушек, отловленных в р. Разумной, не обнаружены нематоды и скребни. То есть, видовое разнообразие трематод примерно одинаково во всех пунктах (табл. 7), при этом наиболее частую встречаемость демонстрируют черви II и I ЭГ разных подтипов (I.I, II.IIIa, II.IVa) с ди- и триксенными жизненными циклами, имеющие широкий круг промежуточных хозяев. Что касается нематод (I, II ЭГ), то их видовое разнообразие незначительно в водоемах области в целом, и принимает минимальное (нулевое) значение для р. Разумной. Данные различия могут объясняться некоторыми особенностями проведения исследования, например, временем отлова амфибий и сопутствующими погодными условиями, но вряд ли - отсутствием необходимых для реализации жизненных циклов промежуточных и дополнительных хозяев, т. к. большинство обнаруженных видов гельминтов - широкоспецифичны. Также влияние может оказывать экологическая ситуация - на загрязненных территориях уменьшается численность промежуточных и основных хозяев, закономерно снижается и число видов гельминтов, в них нуждающихся. Принимая это во внимание, можно предположить, что «Северский Донец» и «Везелка» являются наиболее чистыми из обследованных пунктов, по крайней мере, в месте отлова. Обе реки имеют 3 класс чистоты -

«умеренно загрязненных», протекают в черте г. Белгорода, выше сброса сточных вод и не так сильно страдают от загрязнений. Состояние р. Разумной, напротив, ухудшается с годами (с 3 до 5 класса), возможно, вследствие усиления сброса плохо очищенных сточных вод МУП «Горводоканал». Однако данная ситуация является неоднозначной и требует дальнейшего проведения исследований.

Река Нежеголь по уровню видового разнообразия гельминтов не сильно отличается от Везелки и Северского Донца. Ранее данную реку причисляли к фоновым, наименее загрязненным. В настоящее время наблюдаются негативные изменения в составе ее воды, которые могут быть связаны с усилением сброса сточных вод ЗАО «Завод Премиксов №1».

Что касается временного водоема вблизи р. Грайворонки, то несколько пониженное по сравнению с другими пунктами исследования видовое разнообразие гельминтов здесь может быть связано именно с особенностями образования данного водоема, сравнительно недавними сроками его образования и, как следствие, незаселенности.

Таблица 7

Видовой состав гельминтов *P. esculentus* complex, отловленных на территории водоемов
Белгородской области
в 2016, 2018, 2019 гг.

Вид гельминта	Р. Северский Донец			Р. Везелка			Р. Разумная			Р. Нежеголь			Р. Грайворонка		
	ЭИ, %	АИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	АИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	АИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	АИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	АИИ, экз.	ИО, экз.
Trematoda															
<i>Gorgodera cygnoides</i>	13,6 4	1-3	0,27	12,9 0	1-2	0,19	-	-	-	10,0 0	1-2	0,13	-	-	-
<i>Gorgodera microovata</i>	9,09	1-2	0,14	19,3 5	1-4	0,36	-	-	-	20,0 0	1-2	0,23	14,2 9	1-2	0,19
<i>Diplodiscus subclavatus</i>	68,1 8	5-80	12,59	41,9 4	5-32	5,77	60,0 0	2-50	10,9	56,6 7	1-50	11,53	4,76	0-2	0,09
<i>Opisthioglyphe ranae</i>	81,8 2	5-126	20,64	64,5 2	2-142	17,45	40,0 0	2-6	1,7	40,0 0	1-76	8,93	66,6 7	2-30	9,09
<i>Paralepoderma cloacicola</i> larvae	45,4 6	1-18	2,90	45,1 6	1-28	3,74	30,0 0	2-10	1,7	3,34	0-6	0,20	19,0 5	4-12	1,38
<i>Pneumonoeces variegatus</i>	50,0 0	1-5	1,41	19,3 5	1-5	0,52	20,0 0	1-5	0,6	13,3 4	1-4	0,37	9,52	1-2	0,14
<i>Encyclometra colubrimurorum</i> larvae	-	-	-	-	-	-	10,0 0	1-3	0,3	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurogenes claviger</i>	31,8 2	1-10	1,36	51,6 1	1-16	2,74	40,0 0	2-11	2,7	23,3 4	4-16	2,23	14,2 9	3-5	0,52
<i>Brandesia turgida</i>	13,6 4	4-11	0,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurodenoides medians</i>	45,4 6	2-41	5,00	45,1 6	1-15	3,68	20,0 0	2-20	1	26,6 7	2-33	3,87	9,52	3-5	0,38
<i>Prosotocus confusus</i>	4,55	0-17	0,77	38,7 1	3-22	4,65	10,0 0	1-10	0,4	40,0 0	1-36	4,6	42,8 6	2-23	4,05
<i>Strigea falconis</i> larvae	-	-	-	3,23	0-3	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Codonocephalus urnigerus</i> larvae	68,1 8	2-160	24,32	12,9 0	1-12	0,55	80,0 0	1-80	3,4	10,0 0	2-97	3,63	19,0 5	3-15	1,43

Общая ЭИ, %	95,4 5			100, 00			100, 00			96,6 7			95,2 4		
Acanthocephala															
<i>Acanthocephalus ranae</i>	18,1 8	1-4	0,36	3,23	0-2	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nematoda															
<i>Neoxysomatium brevicaudatum</i>	22,7 3	1-6	0,55	67,7 4	1-28	6,55	-	-	-	70,0 0	1-50	7,37	23,8 1	3-11	1,67
<i>Icosiella neglecta</i>	13,6 4	1-5	0,36	6,45	0-1	0,06	-	-	-	13,3 4	1-9	0,57	-	-	-
Общая ЭИ, %	50,0 0			71,0 0			-			80,0 0			23,8 1		

В пунктах «Северский Донец», «Везелка» и «Разумная» сборы проводились в одно время при схожих погодных условиях. Полученные выборки нельзя с уверенностью назвать репрезентативными, но попробуем проанализировать общую фауну гельминтов этих трех водоемов.

Половозрелые формы трематод: к доминирующим видам в пунктах «Везелка» и «Северский Донец» можно отнести *O. ranae* (73 и 82%), *D. subclavatus* (82 и 68%) В «Разумной» данные виды встречались в меньших количествах (40 и 60%), но во всех трех водоемах они регистрировались на протяжении всего периода исследования.

O. ranae может паразитировать у амфибий как в половозрелой форме, так и на стадии метацеркарий. Метацеркарии обнаружены не были.

В «Северском Донце» отмечена высокая зараженность лягушек таким видом как *P. medians* (ЭИ=72%), в «Везелке» и «Разумной» инвазия земноводных данным видом немного ниже – 45 и 20% соответственно. Во всех трех пунктах основной пик заражения приходился на середину-конец июня, в мае данная трематода не была обнаружена.

P. claviger демонстрирует примерно одинаковую для данных водоемов экстенсивность инвазии – 32–36%. При этом в разные периоды исследования у *P. esculentus* complex данный паразит был обнаружен в разных возрастных стадиях и в разных отделах кишечника: в мае и начале июня – II–III стадии в 12-перстной кишке и желудке; в середине июня – наблюдалось снижение встречаемости и численности – III–IV стадии на протяжении тонкого кишечника; в конце июля – появлялось новое молодое поколение I стадии.

B. turgida (ЭИ=13,6%) дважды отмечалась только в «Северском Донце», в конце июня. Данный паразит локализовался в карманообразных выростах тонкого кишечника, формируя своеобразные «грозди». Жизненный цикл его пока не изучен полностью, поэтому рано говорить о его редкости и малочисленности.

Наиболее высокие показатели ЭИ *P. confusus* зарегистрированы в «Везелке» – 45%, в «Северском Донце» и «Разумной» зараженность данным видом намного ниже: 4,5 и 10% соответственно, в этих пунктах он отмечался единожды – в конце июня, в «Везелке» же регистрировался на протяжении всего периода сбора, возможно, благодаря присутствию в месте отлова амфибий достаточного количества промежуточных и дополнительных хозяев данного паразита – моллюсков рода *Bithynia*, а также личинок и имаго стрекоз родов *Sympetrum* и *Aeschna*.

P. variegatus – трематода, поражающая легкие амфибий. Наибольшая его встречаемость отмечалась в «Северском Донце» – 50%, в «Везелке» и «Разумной» лягушки были заражены данным видом меньше – 27,3 и 20% соответственно. Паразит регистрировался на протяжении всего периода исследований, в небольших количествах – не более 5 особей.

Трематоды *G. cygnoides* и *G. microovata* (сем. Gorgoderiidae) являются паразитами мочеполовой системы амфибий, чаще всего обнаруживались в мочевом пузыре и мочеточниках. В «Везелке» зараженность ими выше, чем в «Северском Донце», примерно в два раза, в «Разумной» данные виды вовсе не были отмечены, может быть, по

причине отсутствия в точке сбора промежуточных хозяев данного паразита – моллюсков родов *Cyclas*, *Pisidium*, *Sphaerium*.

Для большинства обнаруженных видов половозрелых трематод характерно наличие общих промежуточных хозяев (моллюски: *Lymnaea* – для *O. ranae*, *P. variegates* и *P. medians*; *Planorbis* – для *D. subclavatus*, *P. medians*, *P. variegatus*; *Bithynia* – для *P. claviger* и *P. medians*). Обнаружение этих видов гельминтов в больших количествах в нескольких водоемах может указывать на обилие в них данных моллюсков.

Личиночные формы трематод

S. urnigerus larvae в «Разумной» (ЭИ=80%) и «Северском Донце» (ЭИ=68%) отмечался на протяжении всего периода исследований, но его численность снизилась с наступлением июля. В «Везелке» данный вид был обнаружен всего два раза в 2018 г., что может указывать на отсутствие дефинитивных хозяев: серой цапли, большой и малой выпей, в данном биоценозе.

P. cloacicola larvae также во всех трех пунктах регистрировалась в течение каждого летнего сезона, ее ЭИ в «Северском Донце» и «Везелке» составила 45,5%, в «Разумной» – 30%. Во всех трех биоценозах были также в больших количествах отмечены дефинитивные хозяева данной трематоды – обыкновенные ужи, это объясняет ее распространенность.

E. colubriturorum larvae обнаружилась всего один раз – в мае в количестве трех особей на территории «Разумной». Основными хозяевами данного вида являются обыкновенный

уж и обыкновенная гадюка, а первыми промежуточными – моллюски родов *Planorbis* и *Planorbarius*, которые в биоценозе «Разумной» встречались, поэтому отсутствие данного паразита на протяжении всех дальнейших исследований может объясняться особенностями сбора *P. esculentus* complex, но не отсутствием обязательных элементов жизненного цикла.

Скребни

Единственным встреченным представителем данного класса является *A. ranae*, который отмечался только в «Северском Донце» (ЭИ=18%). Данный паразит появлялся в начале июня и августа, данный вид в качестве промежуточного хозяина использует водяного ослика (*Asellus aquaticus*), отсутствие *A. ranae* в других пунктах отлова может подразумевать редкую встречаемость данного ракообразного в них.

Нематоды

За весь период исследования было встречено всего два вида нематод: *I. neglecta* и *N. brevicaudatum*.

I. neglecta отмечалась только в «Северском Донце», в мышцах бедер и межреберных (ЭИ=13,6%) исключительно у взрослых особей *P. esculentus* complex, это соответствует имеющимся литературным данным (Резванцева, 2010).

N. brevicaudatum – это паразит, не использующий промежуточных хозяев, геонематода. Он вообще не встречался в «Разумной», а его численность в «Северском Донце» (ЭИ=22,7%) и «Везелке» (ЭИ=63,6%) в течение трех летних сезонов претерпевала некоторые колебания, в частности, в «Везелке» в 2018 и 2019 г. данный вид стал

встречаться реже по сравнению с 2016, но в больших количествах, приходящихся на одну особь лягушки. Будучи геонематодой, *N. brevicaudatum* является чувствительным к качеству воды, т. о., изменения в численности данного паразита могут быть связаны с изменением такового. Исходя из этого, р. Разумная наиболее загрязнена, что соответствует последним исследованиям.

Т. к. отлов зеленых лягушек *P. esculentus* complex в общем проводился на протяжении летнего периода в 2016, 2018 и 2019 гг., можно попробовать проанализировать изменения в видовом составе гельминтов и степени зараженности ими *P. esculentus* complex за данное время в конкретных пунктах (табл. 8 и 9)

Таблица 8

Данные зараженности гельминтами зеленых лягушек *P. esculentus* complex, отловленных в реке Везелка (г. Белгород) в летние сезоны 2016, 2018 и 2019 гг.

Вид гельминта	2016			2018			2019		
	ЭИ, %	АИИ , экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	АИИ , экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	АИИ , экз.	ИО, экз.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Trematoda									
<i>Gorgoderacygnoides</i>	-	-	-	9,09	0-1	0,09	27,27	1-2	0,45
<i>Gorgoderamicroovata</i>	22,22	1-4	0,56	18,18	0-1	0,18	18,18	1-3	0,37
<i>Diplodiscus subclavatus</i>	44,45	5-20	4,56	-	-	-	81,82	5-32	12,5 5
<i>Opisthioglyphe ranae</i>	33,34	3- 142	25,0 0	81,82	2-35	11,1 8	72,73	2-51	17,5 5
<i>Paralepoderma cloacicola</i>	44,45	1-28	6,11	45,46	2-10	2,45	45,45	3-15	3,09

larvae									
<i>Pneumonoeces variegatus</i>	-	-	-	27,27	1-2	0,37	27,27	3-5	1,09

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Trematoda									
<i>Gorgodera cygnoides</i>	11,11	0-2	0,22	9,09	0-1	0,09	10,00	0-1	0,1
<i>Gorgodera microovata</i>	22,22	1-2	0,34	9,09	0-1	0,09	30,00	0-1	0,3
<i>Diplodiscus subclavatus</i>	88,90	4-50	27,7 8	27,27	1-5	0,73	60,00	8-21	8,8
<i>Opisthioglyphe ranae</i>	11,11	0-10	1,11	54,55	1-76	12,9 1	50,00	16- 35	11,6

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Paralepoderma cloacicola</i> larvae	11,11	0-6	0,67	-	-	-	-	-	-
<i>Pneumonoeces variegatus</i>	11,11	0-1	0,11	9,09	0-4	0,36	20,00	2-4	0,6
<i>Encyclometra colubrimurorum</i> larvae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurogenes claviger</i>	-	-	-	36,36	4-11	2,73	30,00	10-16	3,7
<i>Brandesia turgida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurodenoides medians</i>	44,45	2-20	5,11	-	-	-	40,00	10-33	7,00
<i>Prosotocus confusus</i>	33,34	4-36	6,67	45,45	1-15	3,36	40,00	6-15	4,1
<i>Strigea falconis</i> larvae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Codonosephalus urnigerus</i> larvae	11,11	0-97	10,78	-	-	-	20,00	2-10	1,2
Общая ЭИ, %	100,00			100,00			80,00		
Acanthocephala									
<i>Acanthocephalus ranae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nematoda									
<i>Neoxysomatum brevicaudatum</i>	66,67	3-28	10,67	72,73	1-50	6,55	70,00	3-15	5,3
<i>Icosiella neglecta</i>	22,22	1-9	1,11	9,09	0-2	0,18	10,00	0-5	0,5
Общая ЭИ, %	77,78			81,82			90,00		

По причине того, что за довольно короткий период проведения исследования были собраны недостаточно однородные и репрезентативные выборки, а также вследствие неоднозначности выраженности динамики отдельно взятых показателей, представленные данные

являются начальными и требуют значительных дополнений и дальнейших исследований.

Однако отметим, что в общем ЭИ трематодами в разные годы в п. «Везелка» остается на высоком 100%-ом уровне, т. к. каждая из отловленных особей была заражена ими в той или иной степени. В «Нежеголи» этот показатель незначительно снизился к 2019 году.

Напротив, зараженность круглыми червями из I ЭГ в «Нежеголи» с течением времени имеет тенденцию к постепенному росту, в то время как в «Везелке» на протяжении трех летних сезонов отмечается все меньше лягушек, зараженных нематодами II ЭГ (рис. 6, 7).

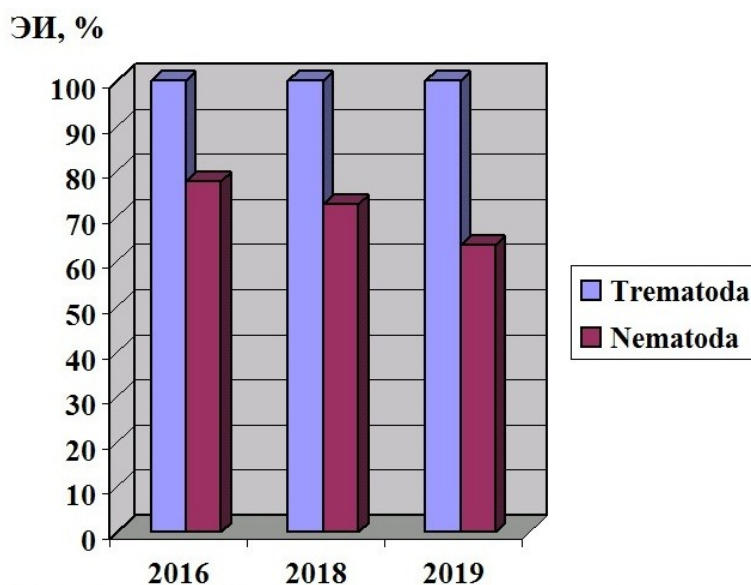


Рис. 6. Экстенсивность инвазии трематодами и нематодами зеленых лягушек *P. esculentus* complex на территории пункта сбора «Везелка» в 2016, 2018, 2019 гг.

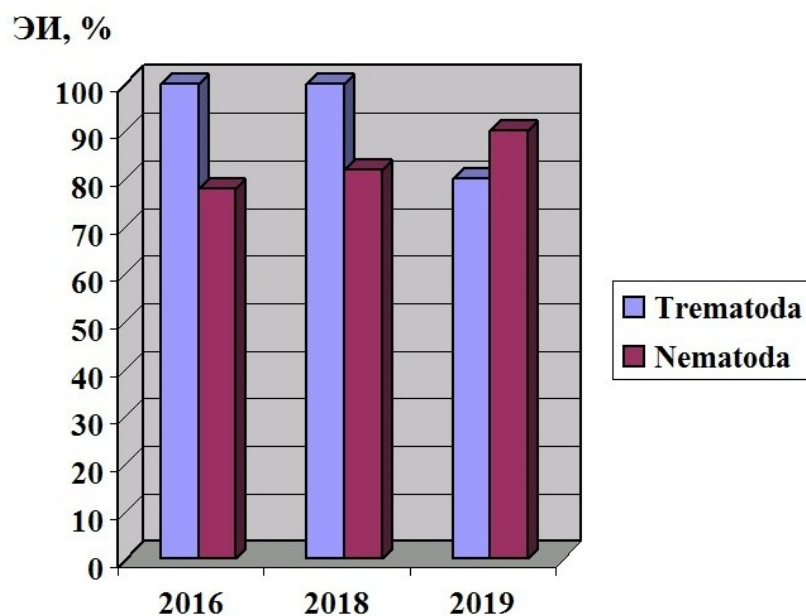


Рис. 7. Экстенсивность инвазии трематодами и нематодами зеленых лягушек *P. esculentus* complex на территории пункта сбора «Нежеголь» в 2016, 2018, 2019 гг.

Несмотря на сохранение высокого уровня заражения лягушек *P. esculentus* complex трематодами, заметны колебания численности отдельных видов, так, например, ЭИ *D. subclavatus* (I ЭГ) в п. «Везелка» в 2019 по сравнению с 2016 г возросла вдвое, однако в 2018 данный вид вообще не был обнаружен. Подобную картину – с годовым перерывом – носит и инвазия лягушек *P. medians* в «Нежеголи». ЭИ *O. ranae* возрастает в обоих пунктах. Ранее взрослые особи этого паразита обнаруживались не у каждой отловленной лягушки, но интенсивность инвазии достигала 100 экземпляров единоразово. Позже ситуация несколько изменилась: возрастает количество зараженных амфибий, пропорционально уменьшается количество паразитов в каждой.

Зараженность *P. claviger* в «Везелке», наоборот, заметно

снизилась: с 89 до 36%, при этом особи данного вида стали встречаться в большем количестве. Появление *S. falconis* larvae было единичным. Скребни *A. ranae* в «Везелке» также встретились всего один раз.

Тенденцию перехода с экстенсивного пути развития на интенсивный демонстрируют и нематоды *N. brevicaudatum* из «Везелки», в «Нежеголи» данный вид ведет себя противоположным образом.

Данные изменения, возможно, объясняются погодными колебаниями, изменениями в качественном составе водоемов. Вероятно, антропогенные факторы сильнее всего оказали влияние на червей 0 и I ЭГ, реализующих жизненные циклы либо без промежуточных хозяев, либо только с одним. Паразиты с три- и тетраксенными циклами – абсолютное большинство трематод, очевидно, более устойчивы к внешним воздействиям. Т. к. состояние рек не подвергалось дополнительному мониторингу, сказать однозначно о причинах обозначенных колебаний не представляется возможным.

4.4. Сравнение фауны гельминтов *P. esculentus* complex Центрально-Черноземного региона

Мы провели сравнение фауны гельминтов, обнаруженных в Белгородской области с другими регионами, входящими в состав ЦЧР: Курской, Воронежской и Тамбовской областями. На территории данных регионов исследования паразитофауны земноводных и пресмыкающихся проводятся на протяжении многих лет.

Исходя из полученных коэффициентов Жаккара и Сёренсена (табл. 10), можно видеть, что наиболее сходными являются Курская и Белгородская области (29%; 0,45), Тамбовская, Курская и Воронежская (28%; 0,44) области. Наибольшие различия отмечаются между Белгородской, Воронежской (22%; 0,36) и Тамбовской (23%; 0,37) областями.

Таблица 10

Характеристика общности гельминтофауны зеленых лягушек

P. esculentus complex в Белгородской (БО), Воронежской (ВО), Курской (КО) и Тамбовской (ТО) областях по коэффициентам Жаккара и Сёренсена

	КО	ВО	ТО
БО	29% (0,45)	22% (0,36)	23% (0,37)
КО	-	27% (0,42)	28% (0,44)
ВО	-	-	28% (0,44)

Поскольку на территории КО, ВО и ТО серьезные исследования ведутся уже сравнительно давно, и зарегистрировано большее видовое разнообразие гельминтов, нежели в БО, где паразитоуфана амфибий изучена не столь глубоко, можно предположить, что все сравниваемые области являются между собой сходными примерно на одинаковом уровне. Данные по гельминтофауне сравниваемых областей приведены в таблице 11.

У зеленых лягушек *P. esculentus* complex, обитающих в Центрально-Черноземном регионе, суммарно обнаружено порядка 40 видов гельминтов: 1 вид цестод, 1 – скребней, 9 видов трематод, паразитирующих у амфибий в личиночной стадии и 18 – на стадии мариты, 7 видов нематод, из них 1 встречается в стадии личинки.

Во всех четырех областях отмечены следующие виды: *O. ranae*, *D. subclavatus*, *P. cloacicola* larvae, *P. variegatus*, *P. claviger*, *B. turgida*, *P. medians*, *P. confusus*, *S. falconis* larvae. Все это – широкоспецифичные паразиты кишечника и легких. Цисты с метацеркариями локализуются в основном в подкожной клетчатке.

В ВО, КО, ТО у амфибий отмечается *A. alata* larvae, в КО также зарегистрирован *S. erinacei*. Данные виды являются потенциально опасными для человека, на территории Белгородской области пока они не были встречены, но обнаружение данных видов у *P. esculentus* complex при проведении дальнейших исследований вполне возможно.

Общими для КО, ВО и ТО являются следующие виды: трематоды *G. pagenstecheri*, *G. varsoviensis*, *P. asper*, *S. similis*;

нематоды *O. filiformis*. *G. vitelluloba*, *T. excavata* larvae отмечены в ВО и ТО.

Только в Воронежской области отмечены трематода *H. ovocaudatus* и нематоды *A. acuminata*, *R. bufonis*, *S. contortus* larvae. Только для Тамбовской области характерны *G. asiatica*, *S. sphaerula* larvae. И только в Курской области отмечены *S. erinacei europaei*, *P. intermedius*.

Интересно, что, кроме *P. cloacicola* larvae и *S. falconis* larvae, которые отмечалась повсеместно, находки других видов трематод в личиночной стадии развития в разных областях почти не пересекаются. Например, *O. ranae* larvae отмечается в КО и ТО, хотя вполне может быть обнаружена как в ВО, так и в БО.

C. urnigerus larvae, на территории БО занимающий доминирующее положение среди личиночных форм трематод, отмечен только в ВО и ТО, причем, в достаточно малых количествах.

E. colubrimurorum larvae в незначительных количествах единожды встречалась только в БО и ВО, *S. phaerula* larvae – только в ТО, *S. strigis* larvae – в ВО и ТО.

Подобное явление может быть связано с отсутствием или недостаточным количеством в конкретном пункте отлова амфибий дефинитивных хозяев данных видов трематод – птиц из семейства Ardeidae и хищных млекопитающих из семейства Canidae.

Таким образом, мы видим, что большинство обнаруженных видов гельминтов не являются «привязанными» к какому-либо конкретному региону, и широко распространены по всему Центрально-Черноземному

региону. Большинство из них – широкоспецифичные паразиты, с широким кругом промежуточных и дополнительных хозяев, поэтому обнаружение данных видов на территориях, где раньше они не регистрировались, вполне возможно.

Отличие БО от соседних областей может объясняться, во-первых, тем, что здесь исследования паразитов амфибий начали вестись недавно, в то время как в других регионах подобные работы ведутся на протяжении многих лет, вследствие этого отмечено большее разнообразие гельминтов. Во-вторых, тем, что в сопредельных областях исследования проводились на территории заповедников, где сохраняются надлежащее состояние водоемов и качество воды, к которым довольно чувствительны многие из диагностированных в данных областях нематод – геогельминтов. На территории же Белгородской области практически все имеющиеся водоемы в той или иной степени загрязнены.

Такие виды как *Gorgodera pagenstecheri*, *Gorgodera varsoviensis*, *Pneumonoeces asper*, *Skrjabinoeces similis*, *Strigea strigis* larvae, *Strigea sphaerula* larvae, *Alaria alata*, *Rhabdias bufonis*, *Oswaldocruzia filiformis*, *Cosmocerca ornata* хоть и не были к настоящему моменту найдены в водоемах Белгородской области, но вполне могут быть обнаружены позже, т. к. необходимые для данных видов экологические условия, промежуточные, дополнительные и дефинитивные хозяева на территории области присутствуют.

Также был проведен анализ видового разнообразия гельминтов бесхвостых амфибий Курской области, известного

из литературных источников, и отмеченного в ходе проведения исследования в пункте «Полная» в 2019 г.

У лягушек, отловленных в «Полной» не обнаружены паразиты в личиночной стадии развития. Возможно, это объясняется временем сбора – начало мая, возрастом отловленных особей (преимущественно, сеголетки). Отмеченные здесь *G. cygnoides*, *G. microovata*, *O. ranae*, *P. variegatus*, *P. confusus*, *N. brevicaudatum* ранее диагностировались в регионе.

В связи с тем, что отлов *P. esculentus* complex в данной точке был проведен единожды, а полученная выборка насчитывала всего 16 особей, сложно говорить об отсутствии в данном водоеме ранее зарегистрированных на территории области видов гельминтов.

Помимо заведомо встречающихся паразитов, в сборе 2019 г. был отмечен *P. intermedius* (Trematoda, Pleurogenidae), который ранее не регистрировался в Центрально-Черноземном регионе, и был встречен впервые.

Таблица 11

Видовой состав гельминтов зеленых лягушек *R. esculentus* complex, отмеченных на территории Белгородской (БО), Курской (КО), Воронежской (ВО) и Тамбовской (ТО) областей

Вид гельминта	БО	КО (сбор 2019)	КО (лит. данные)	ВО	ТО
<i>Spirometra erinacei europaei</i>	-	-	+	-	-
<i>Gorgoderia asiatica</i>	-	-	-	-	+
<i>Gorgoderia pagenstecheri</i>	-	-	+	+	+
<i>Gorgoderia varsoviensis</i>	-	-	+	+	+
<i>Gorgoderina vitelliloba</i>	-	-	-	+	+
<i>Gorgoderia cygnoides</i>	+	+	+	-	-
<i>Gorgoderia microovata</i>	+	+	+	-	-
<i>Halipegus ovocaudatus</i>	-	-	-	+	-
<i>Diplodiscus subclavatus</i>	+	-	+	+	+
<i>Haplometra cylindracea</i>	-	-	-	-	+
<i>Opisthioglyphe ranae</i>	+	+	+	+	+
<i>Opisthioglyphe ranae</i> larvae	-	-	+	-	+
<i>Paralepoderma cloacicola</i> larvae	+	-	+	+	+
<i>Pneumonoeces variegatus</i>	+	+	+	+	+
<i>Pneumonoeces asper</i>	-	-	+	+	+
<i>Skrjabinoeces similis</i>	-	-	+	+	+
<i>Encyclometra colubrimurorum</i> larvae	+	-	-	+	-
<i>Pleurogenes claviger</i>	+	-	+	+	+
<i>Pleurogenes intermedius</i>	-	+	-	-	-
<i>Brandesia turgida</i>	+	-	+	+	+
<i>Pleurogenoides medians</i>	+	-	+	+	+
<i>Prosotocus confusus</i>	+	+	+	+	+
<i>Strigea strigis</i> larvae	-	-	-	+	+
<i>Strigea falconis</i> larvae	+	-	+	+	+
<i>Strigea sphaerula</i> larvae	-	-	-	-	+
<i>Codonocephalus urnigerus</i> larvae	+	-	+	-	+
<i>Alaria alata</i> larvae	-	-	+	+	+
<i>Tylodelphys excavata</i> larvae	-	-	-	+	+
<i>Rhabdias bufonis</i>	-	-	-	+	-
<i>Oswaldocruzia filiformis</i>	-	-	+	+	+
<i>Aplectana acuminata</i>	-	-	-	+	-
<i>Cosmocerca ornata</i>	-	-	+	+	+
<i>Neoxysomatium brevicaudatum</i>	+	+	+	+	-
<i>Icosiella neglecta</i>	+	-	+	+	+
<i>Spiroxys contortus</i> larvae	-	-	-	+	-

<i>Acanthocephalus ranae</i>	+	-	+	-	-
Общее число видов гельминтов:	16	7	24	26	25

Выводы

1. На территории пяти водоемов Белгородской области – рр. Северский Донец, Везелка, Разумная, Нежеголь, Грайворонка, – в течение весенне-летних периодов 2016, 2018 и 2019 гг. был проведен отлов бесхвостых амфибий, относящихся к гибридогенному комплексу зеленых лягушек *Pelophylax esculentus* complex для оценки степени инвазии их гельминтами и изучения видового состава паразитов. В общей сложности было отловлено 130 особей земноводных, идентифицированных как *Pelophylax esculentus* complex: 114 особей в Белгородской и 16 – в Курской областях.

2. У исследованных лягушек обнаружено 16 видов паразитических червей: 3 вида круглых червей (19%), включая 2 вида нематод (12,5%) и 1 вид акантоцефал (6,5%) и 13 видов трематод (81%). Отмечались трематоды на стадии мариты – 9 видов (69%), и черви в личиночной стадии развития – 4 вида (31%).

3. Общая зараженность зеленых лягушек *P. esculentus* complex гельминтами составила 97,4%, то есть, практически каждая особь была заражена. Наиболее частая встречаемость отмечена у трематод – 96,5% лягушек, у нематод показатель экстенсивности инвазии практически в два раза снижен – 51,8%.

4. У зеленых лягушек *P. esculentus* complex, отловленных в разных водоемах и разные годы, отмечаются незначительные различия в видовом составе гельминтов. Узкоспецифичных гельминтов не выявлено. К доминирующим видам, для которых характерны максимальные значения экстенсивности и амплитуды интенсивности инвазии и

индекса обилия среди трематод являются: *O. ranae* (ЭИ=59,7%; $1 < \text{АИИ} < 142$), *D. subclavatus* (ЭИ=45,6%; $1 < \text{АИИ} < 80$); среди нематод – *N. brevicaudatum* (ЭИ=45,6%; $1 < \text{АИИ} < 50$). Субдоминантами являются: *P. claviger* (ЭИ=32,5%; $1 < \text{АИИ} < 16$), *P. medians* (ЭИ=31,6%; $1 < \text{АИИ} < 41$), *P. confusus* (ЭИ=30,7%; $1 < \text{АИИ} < 36$) *S. urnigerus* larvae (ЭИ=29,8%; $1 < \text{АИИ} < 160$), *P. cloacicola* larvae (ЭИ=28,07%; $1 < \text{АИИ} < 28$). Все прочие виды можно отнести к второстепенным: $2,6\% < \text{ЭИ} < 9,7\%$, и редким: $\text{ЭИ} < 2,6\%$.

5. В ходе сравнительного анализа видового разнообразия гельминтов зеленых лягушек *P. esculentus* complex Белгородской области с другими областями, входящими в состав Центрально-Черноземного региона: Воронежской, Курской и Тамбовской, расчет коэффициентов Жаккара и Серенсена показал, что наименьшее сходство наблюдается между Белгородским и Воронежским (22%; 0,36), Белгородским и Тамбовским (23%; 0,37) регионами. Наиболее схожи по составу гельминтофауны Курской и Белгородской (29%; 0,45), Курской и Тамбовской (28%; 0,44) областями.

Суммарно в Центрально-Черноземном регионе зарегистрировано более 40 видов гельминтов зеленых лягушек *P. esculentus* complex. Общими для сравниваемых четырех областей являются такие виды как *O. ranae*, *D. subclavatus*, *P. cloacicola* larvae, *P. variegatus*, *P. claviger*, *B. turgida*, *P. medians*, *P. confusus*, *S. falconis* larvae.

Список использованных источников

1. Белинисова Л.К. Трематода *Alaria alata* в биоценозе долины Северского Донца в Харьковской области // Проблемы паразитологии: Тр. IV науч. конф. паразитол. УССР. Киев: АН УССР. 1963. С. 155–156.
2. Боголюбов А.С. Изучение видового состава и численности амфибий: учебное пособие. «Экосистема». 2002. 8 с.
3. Боркин Л.Я., Даревский И.С. Сетчатое (гибридогенное) видообразование у позвоночных // Журнал общей биологии. 1980. Т. 41. №4. С. 485–506.
4. Вершинин В.Л., Буракова А.В., Вершинина С.Д. Сравнительный анализ паразитоценозов амфибий сем. Ranidae (Anura) в градиенте урбанизации // Экология. 2017. № 5. С. 385–395.
5. Власенко П.В. До фауны трематод амфибш та рештлш околиць м. Харькова // Тр. Харьв. т-ва доел, природи. 1930. Т.3. С. 49–59.
6. Гельминты обыкновенной чесночницы (*Pelobates fuscus*) и озерной лягушки (*Pelophylax ridibundus*) на Востоке Центрального Черноземья / Равковская Е.А., Хворова И.А., Пятова М.В., Лада Г.А. // Вестник ТГУ. Тамбов. 2015. Т. 20. Вып. 1. С. 185–188.
7. Герасименко А.Е., Резванцева М.В. Гельминтофауна озерной лягушки (*Pelophylax ridibundus*) окрестностей Тамбова // Труды общества любителей естествознания: сборник научных статей. Тамбов. 2014. Вып. 2. С. 8–14.
8. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2017 году. Курск. 2018.

9. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Методы сбора и обработки материалов по паразитарным сообществам рыб: учебное пособие. Сыктывкар: ИД Сыктывкарского госуниверситета. 2013. 117 с.

10. Елизаров А.С., Малышева Н.С. Изучение механизмов формирования очагов спарганоза в биосистемах Центрально-Черноземной зоны Российской Федерации // Современная паразитология – основные тренды и вызовы: Материалы VI Съезда Паразитологического общества. Санкт-Петербург. 2018. С. 83.

11. Елизаров А.С., Малышева Н.С. Распространение спарганоза в Курской области // Российский паразитологический журнал. 2010. № 2. С. 48–50.

12. Изучение популяционных систем зеленых лягушек (*Rana esculenta complex*) в Харьковской области: история, современное состояние и перспективы / Шабанов Д.А., Зиненко А.И., Коршунов А.В., Кравченко М.А., Мазепа Г.А. // Вестник Харьковского национального университета имени В.Н.Каразина. 2006. Вып. 3. № 729. С. 208–219.

13. Исследование морфологических аномалий и зараженности гельминтами озерных лягушек, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), в отдельных популяциях города Киева / Марущак А.Ю., Кузьмин Ю.И., Оскирко А.С., Дмитриева И.Г., Некрасова О.Д. // Збірник праць Зоологічного музею. Киев. 2017. Т. 48. С. 38–45.

14. К вопросу о питании и гельминтах прудовой лягушки (*Pelophylax lessonae*) в условиях Тамбовской области / Колодина А.С., Пятова М.В., Равковская Е.А, Лада Г.А. // Вестник ТГУ. Тамбов. 2016. Т. 21. Вып. 5. С. 1791–1796.

15. К вопросу об актуальности изучения аляриоза (мезоцеркариоза) на территории Курской области / Малышева Н.С., Самофалова Н.А., Власов Е.А., Вагин Н.А., Елизаров А.С., Борзосекон А.Н., Гладких К.А. // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. Курск. 2013. № 3-1(27). С. 1-5.

16. Козлова Г. В. Природа Курской области. Курс лекций. Курск: ИП Бабкина Г.П., 2014. 174 с.

17. Кулакова Е.Ю., Лада Г.А., Резванцева М.В. Таксономический состав пищевых компонентов в рационе зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) Хоперского государственного заповедника (Новохоперский район Воронежской области) // Вестник ТГУ. Тамбов. 2009. Т. 14. Вып. 3. С. 549-554.

18. Лада Г.А. Бесхвостые земноводные (*Anura*) Русской равнины: изменчивость, видообразование, ареалы, проблемы охраны: автореф. дисс. ... д. биол. наук. Казань, 2012. 48 с.

19. Лада Г.А. Криптическое видообразование у бесхвостых амфибий Русской равнины // Вестник ТГУ. Тамбов. 2013. Т. 18. Вып. 3. С. 790-794

20. Лада Г.А. Среднеевропейские зеленые лягушки (гибридогенный комплекс *Rana esculenta*): введение в проблему // Флора и фауна Черноземья. Тамбов. 1995. С. 88-109.

21. Лада Г.А., Мильто К.Д., Малашичев Е.Б. Земноводные и пресмыкающиеся участков «Лес на Ворскле» и «Острасьева яры» заповедника «Белогорье» и их

окрестностей // Современная герпетология. Саратов. 2011. Т. 11. № 1-2. С. 40-47.

22. Лада Г.А., Соколов А.С. К фауне наземных позвоночных государственного природного заповедника «Воронинский» // Вестник ТГУ. Тамбов. 2006. Т. 11. Вып. 2. С. 149-155.

23. Логвинова А.И. Водохозяйственное районирование Курской области // Вестник ВГУ, серия: География, геоэкология. Воронеж. 2008. № 1. С. 21-26.

24. Малышева Н.С., Жердева С.В. Гельминтофауна земноводных и пресмыкающихся Курской области // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. Курск. 2008. № 1(5). С. 8-10.

25. Материалы по гельминтофауне зеленых лягушек (комплекс *Rana esculenta*) на востоке Центрального Черноземья / Резванцева М.В., Лада Г.А., Чихляев И.В., Кулакова Е.Ю. // Эколого-фаунистические исследования в Центральном Черноземье и сопредельных территориях: Материалы 3 региональной конференции. Липецк. 2008. С. 114-119.

26. Материалы по гельминтофауне зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) в Харьковской области / Резванцева М.В., Лада Г.А., Аксенов Д.С., Шабанов Д.А., Коршунов А.В., Чихляев И.В., Боркин Л.Я., Литвинчук С.Н., Розанов Ю.М. // Теоретические и практические проблемы паразитологии: Материалы Международной научной конференции. М. 2010. С. 308-312.

27. Метациркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России / Судариков В.Е., Шигин

А.А., Курочкин Ю.В., Ломакин В.В., Стенько Р.П., Юрлова Н.И. Москва: Наука, 2002. Т. 1. 300 с.

28. Методика гельминтологических исследований позвоночных животных / Ромашов Б.В., Хицова Л.Н., Труфанова Е.И., Ромашова Н.Б. // Воронеж. ВГУ, 2003. 35 с.

29. Недосекин В.Ю. Современное состояние редких видов наземных позвоночных заповедника «Галичья гора» // Вопросы степеведения. Оренбург. 2019. № 15. С. 228–231.

30. 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. Липецк, 2007. 17 с.

31. Никулин П.И. Гельминты домашних плотоядных Воронежской области // Российский паразитологический журнал. 2011. № 1. С 32–39.

32. Носова К.Ф. Систематический обзор гельминтов бесхвостых амфибий фауны средней полосы европейской части России // Рук. деп. в ВИНТИ. Н. Новгород. 1994. № 951-В941994. 32 с.

33. О криптических видах (на примере амфибий) / Боркин Л.Я., Литвинчук С.Н., Розанов Ю.М., Скоринов Д.В. // Зоологический журнал. 2004. Т. 83. № 8. С. 936–960.

34. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР / Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н.. М.: Просвещение, 1977. 414 с.

35. Природные условия и ресурсы п. Медвенка Медвенского района Курской области // Информационно-справочный портал Медвенского района Курской области.

2019. URL: <http://xn----8sbehecvicfrqgn1al.xn--p1ai/generalnyj-plan-poselka-medvenka/293-1-3-prirodnye-usloviya-i-resursy-p-medvenka-medvenskogo-rajona-kurskoj-oblasti.html> (дата обращения: 24.02.2020).

36. Писанец Е.М. Основные направления в исследовании р. Bufo // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Киев: Наукова думка, 1989. С. 46–72.

37. Писанец Е.М. Аннотированный список земноводных Восточной Европы // Збірник праць Зоологічного музею. Киев. 2010. № 41. С. 77–110.

38. Полуянов А.В. О некоторых ассоциациях прибрежно-водной и болотной растительности Курской области // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. Курск. 2008. № 4(8). С. 1–7.

39. Рагулина И.В., Татаренкова Т.М. Природа Курского края: учебно-справочное пособие. Курск. 2016. 96с.

40. Резванцева М.В. Гельминтофауна озерной лягушки в разных водоемах г. Тамбова // Вестник ТГУ. Тамбов. 2013. Т. 18. Вып. 6. С. 3067–3070.

41. Резванцева М.В. К кадастру гельминтов амфибий Тамбовской и Воронежской областей // Региональные кадастры животного и растительного мира и Красные книги: Материалы всероссийской научно-практической конференции. Тамбов – Галдым. 2012а. С. 66–74.

42. Резванцева М.В. Материалы по гельминтофауне озерной лягушки (*Rana ridibunda*) в окрестностях Тамбова // Вестник ТГУ. Тамбов. 2008. Т. 13. Вып. 5. С. 330–332.

43. Резванцева М.В. Сезонная и многолетняя динамика численности гельминтов озерной лягушки (*Rana ridibunda*) в окрестностях Тамбова // Вестник ТГУ. Тамбов. 2009. Т. 14. Вып. 2. С. 389– 393.

44. Резванцева М.В. Сравнительная характеристика гельминтофауны зеленых лягушек (*Rana esculenta complex*) на Востоке Центрального Черноземья: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2012б. 25 с.

45. Резванцева М.В., Лада Г.А., Кулакова Е.Ю. Возрастные и половые особенности гельминтофауны зеленых лягушек (*Rana esculenta complex*) на Востоке Центрального Черноземья // Вестник ТГУ. Тамбов. 2010. Т. 15. Вып. 2. С. 646–659.

46. Резванцева М.В., Чихляев И.В. О гельминтах зеленых лягушек в Тамбовской области // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии: сборник научных трудов. Тольятти. 2005. Вып. 8. С. 164–168.

47. Ромашова Е.Н. Трематоды и трематодозы диких и домашних плотоядных Центрального Черноземья: дисс. канд. биол. наук. Воронеж, 2016. 195 с.

48. Рогова О.А. Особенности лесостепных ландшафтов Курской области // Географические науки и образования. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. Астрахань. 2016. С. 149–151.

49. Снегин Э.А. Практикум по биометрии: учебное пособие. Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ». 2016. 56 с.

50. Терентьев П.В., Чернов С.А. Определитель земноводных и пресмыкающихся. М.: Современная наука, 1949. 340 с.

51. Типы популяционных систем зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) на территории Русской равнины / Лада Г.А., Боркин Л.Я., Литвинчук, С.Н., Розанов Ю.М. // Современная герпетология. Материалы IV съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. Санкт-Петербург. 2011. С. 142-148.

52. Циркуляция возбудителей трихинеллеза и спарганоза на территории Курской области и риск заражения ими человека / Малышева Н.С., Вагин Н.А., Самофалова Н.А., Елизаров А.С. // Российский паразитологический журнал. 2014. (1). С. 68-72.

53. Чернышев А.А. Водно-болотные угодья Курской области как местообитания орнитофауны // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. Курск. 2008. № 5(2). С. 1-8.

54. Чихляев И.В., Кириллов А.А., Кириллова Н.Ю. Трематоды (Trematoda) земноводных (Amphibia) Среднего Поволжья. 1. Отряды Fasciolida, Nemiurida, Paramphistomida и Strigeida // Паразитология. 2012а. Т. 46. № 3. С. 171-192.

55. Чихляев И.В., Кириллов А.А., Кириллова Н.Ю. Трематоды (Trematoda) земноводных (Amphibia) Среднего Поволжья. Сообщение 2. Отряд Plagiorchiida // Паразитология. 2012б Т. 46. № 4. С. 290-313.

56. Чихляев И.В., Кириллова Н.Ю., Кириллов А.А. Характеристика жизненных циклов трематод наземных позвоночных Среднего Поволжья // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012в. Т. 14, № 5. С. 132-142.

57. Чихляев И.В., Ручин А.Б., Файзулин А.И. Гельминты бесхвостых земноводных (Amphibia, Anura) Мордовского заповедника // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П. Г. Смидовича. Саранск. 2015. Вып. 14. С. 376–388.

58. Чихляев И.В., Корзиков В.А., Файзулин А.И. Материалы к гельминтофауне прудовой лягушки *Pelophylax lessonae* и серой жабы *Bufo bufo* (Amphibia, Anura) в Калужской области // Известия Самарского научного центра РАН. 2019. Т. 21. № 2(2). С. 165–168.

59. Шевченко Н.Н. Гельминтофауна амфибий биоценоза долины р. Северского Донца в Харьковской области // Проблемы паразитологии: Тр. IV науч. конф. паразитол. УССР. Киев: Наукова думка. 1963. С. 292–295.

60. Шевченко Н.Н. Гельминтофауна биоценоза Северского Донца и пути ее циркуляции в среднем течении реки: автореф. дисс. .докт. биол. наук. Харьков, 1965. 45с.

61. Шевченко Н.Н. К гельминтофауне амфибий долины р. Северского Донца в Харьковской области // Краевая паразитология и природная очаговость трансмиссивных болезней. Киев: Наукова думка. 1966. С. 159–168.

62. Шевченко Н.Н., Белинисова Л.К. О паразитофауне биоценоза Печенежского водохранилища на 6-ой год после залитая // Вестник Харьковского университета. Сер. биол. 1970. Т. 39. Вып. 2. С. 54–57.

63. Шималов В.В. Гельминтофауна амфибий (Vertebrata: Amphibia) в республике Беларусь // Паразитология. 2009. Т. 43. № 2. С. 118–129.

64. Экологическая дифференциация трех видов зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) в смешанной

популяционной системе REL-типа / Лада Г.А., Пятова М.В., Холобурдина Е.Ю., Аксенов Д.С. // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2018. № 3(23). С. 12-31.

65. Экологический паспорт Медвенского района Курской области // Администрация Медвенского района Курской области. 2016. URL: <http://medvenka46.ru/raion/12-ekologicheskii-pasport.html> (дата обращения: 25.02.2020).

66. *Acanthocephalus ranae* (Acanthocephala: Echinorhynchidae) from amphibians in Turkey, with special reference to new morphological features revealed by SEM, and histopathology / Heckmann R.A., Amin O.M., Tepe Y., Dusen S., Oguz M.C. // Sci Parasitol. 2011. Vol. 12(1). P.23-32.

67. Drago F., Lunaschi L., Draghi R. Digenean fauna in raptors from northeastern Argentina, with the description of a new species of *Strigea* (Digenea: Strigeidae) // Zootaxa. 2014. Vol. 3785(2). Pp. 258-270.

68. Helminth fauna of Eurasian marsh frog, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) (Anura: Ranidae) from Bingöl, Eastern Anatolia, Turkey / Koyun M., Birlik S., Sumer N., Yildirimhan H. S. // Biharean biologist. 2015. Vol. 9(2). Pp. 128-132.

69. Helminth faunas of green frogs (*Rana esculenta* complex) in the Central Chernozem territory of Russia / Rezvantseva M.V., Lada G.A., Chikhlyaev I.V., Kulakova E.Y. // Russ. J. Herpetol. 2011. V. 18. № 1. P. 1-6.

70. Helminths of the digestive tract in *Buteo buteo* (Falconiformes: Falconidae) in Bursa Province of Northwest Turkey / Tezel M., Girisgin A.O., Birlik S., Yildirimhan H.S., Senlik B. // Turkish Journal of Zoology. 2015. Vol. 39. Pp. 323-327.

71. High levels of prevalence related to age and body condition: host-parasite interactions in a water frog *Pelophylax kl. hispanicus* / Comas M., Ribas A., Milazzo C., Sperone E., Tripepi S. // *Acta Herpetologica*. 2014. Vol. 9(1). Pp. 25-31.

72. Lada G.A., Borkin L.J., Vinogradov A.E. Distribution, population systems and reproductive behavior of green frogs (hybridogenetic *Rana esculenta* complex) in the Central Chernozem Territory of Russia // *Russ. J. Herp.* 1995. V. 2. № 1. P. 46-57.

73. Phylogenetic Position of *Codonocephalus* Diesing, 1850 (Digenea, Diplostomoidea), an Unusual Diplostomid with Progenetic Metacercariae / Achatz T., Dmytrieva I., Kuzmin Y., Tkach V. // *Journal of Parasitology*. 2019. Vol. 105(5). Pp. 821-826.

74. Shinad K., Prasadani PK First record of *Encyclometra colubrimurorum* (Rudolphi, 1819) Dollfus, 1929 (Digenea: Plagiorchiidae) metacercariae from a tadpole and an adult frog of the Western Ghats, India // *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 2018. Vol. 6(2). Pp 135-139.

75. Spermatological characteristics of Pleurogenidae (Digenea) inferred from the ultrastructural study of *Pleurogenes claviger*, *Pleurogenoides medians* and *Prosotocus confusus* / Miquel J., Vilavella D., Swiderski Z. Shimalov V. V. // *Parasite*. 2013. Vol. 20. Pp. 1-8.

76. Ultrastructural study of the egg wall surrounding the developing miracidia of the digenean *Prosotocus confusus* (Looss, 1894) (Plagiorchiida: Pleurogenidae), with the description of a unique cocoon-like envelope / Swiderski Z., Miquel J., Torres J., Conn D.B. // *Parasitol Res.* 2015. Vol. 114. Pp. 185-191.

Выпускная квалификационная работа выполнена мной самостоятельно. Все использованные материалы опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

« ____ » _____ 201__ г.

(подпись)

(Ф.И.О.)