

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
( Н И У « Б е л Г У » )

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

КАФЕДРА БИОЛОГИИ

**ЗАРАЖЕННОСТЬ ПРЕСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ СЕМЕЙСТВ :  
LUMNAIDAE, VIVIPARIDAE, PLANORBIDAE ЦЕРКАРИЯМИ  
ТРЕМАТОД НА ТЕРРИТОРИИ Г. БЕЛГОРОДА**

Магистерская диссертация

обучающегося по направлению подготовки

06.04.01 Биология

очной формы обучения

группы 07001539

Третьяковой Юлии Викторовны

Научный руководитель

к.б.н, доцент

Присный Ю.А.

Рецензент

д.б.н, доцент,

ведущий научный сотрудник

Белгородского филиала ФГБНУ

«Всероссийский научно-

исследовательский институт

экспериментальной ветеринарии

им. Я.Р. Яковенко»

Присный А.А.

БЕЛГОРОД 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Обзор литературы .....	6
1.1. История изучения зараженности пресноводных моллюсков церкариями трематод на территории Белгородской области и сопредельных территорий.....	6
Глава 2. Характеристика района проведения исследований.....	10
Глава 3. Материал и методы .....	19
Глава 4. Результаты и их обсуждение .....	28
4.1. Видовой состав паразитофауны пресноводных моллюсков в водных экосистемах на территории г. Белгорода и Шебекинского района.....	28
4.2. Характеристика отдельных видов церкарий трематод, обнаруженных на территории г. Белгорода и в р. Нежеголь (Шебекинский р-н).....	32
4.3. Особенности зараженности моллюсков церкариями трематод на территории г. Белгорода и в р. Нежеголь (Шебекинский р-н).....	50
Заключение.....	55
Список использованной литературы.....	57

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. Трематоды (*Trematoda Rudolphi, 1808*) – плоские черви, во взрослом состоянии паразитирующие в пищеварительной системе позвоночных животных, в том числе и человека, вызывая опасные заболевания – трематодозы (Атлас медицинская ..., 2001; Мяндина, Тарасенко, 2013). На сегодняшний день в мире насчитывается более 18000 видов трематод. Они встречаются повсеместно и характеризуются высокой экологической пластичностью. Важной особенностью является их сложные циклы развития. Они протекают по типу гетерогонии и могут иметь от одного до четырех хозяев (Прокофьев, 2006; Житова, 2015; Bray et al., 2008).

Важной частью жизненного цикла трематод является наличие свободноживущих стадий, поскольку именно они совершают передачу инвазии следующему хозяину. Церкарии – одна из личиночных стадий жизненного цикла трематод, развивающаяся в моллюсках. Они обладают сложной и разнообразной морфологией и биологией, а также могут заражать широкий спектр хозяев (Прокофьев, 2006).

Пресноводные моллюски имеют важное паразитологическое значение. Большинство из них являются первыми и вторыми промежуточными хозяевами для трематод многих видов (Круглов, 2005; Бэр, Воронин, 2007).

Из-за увеличения численности популяций промежуточных хозяев гельминтов, в частности моллюсков, а также неблагоприятного изменения гидрохимического и газового режима водоемов под влиянием деятельности человека, происходит увеличение зараженности рыбы, рыбацкой птицы и млекопитающих паразитами (Исюмова, 1974; Рыжников и др., 2001; Новак, Новак, 2003; Жаворонкова, 2015). Несмотря на то, что человек является абортивным хозяином, некоторые церкарии видов трематод сем. *Schistomatidae*, во взрослом состоянии паразитирующие в кровеносной системе водоплавающих птиц, способны вызывать церкариозы у человека (Бэр, Воронин, 2007).

Крупные водные экосистемы требуют оценки происходящих изменений, возрастающих из-за антропогенного воздействия, применения биологических методов для такой оценки, основанных на изучении эколого-биологических особенностей различных видов, в частности паразитических организмов (Никольский, 1947; Догель, 1958).

В связи с этим является актуальным изучение видового состава церкарий, специфичности их в отношении промежуточных хозяев – пресноводных моллюсков, сроков внедрения церкарий в улиток, а также их выхода во внешнюю среду. Изучение видового состава личинок трематод необходимо для определения распространения сосальщиков, которые имеют эпизоотическое и эпидемиологическое значение. Эти данные необходимы для проведения профилактики и борьбы с опасными инвазионными болезнями. Также по видовому разнообразию можно оценить степень воздействия человека на водные экосистемы.

Объектом исследования были личинки трематод.

Предметом исследования является изучение видового состава церкарий и зараженности ими моллюсков.

Цель и задачи исследования. Целью данной работы стало изучение зараженности пресноводных моллюсков церкариями трематод на территории г. Белгорода.

В соответствии с целью ставились и решались следующие задачи.

1. Изучить видовой состав личинок трематод, паразитирующих в пресноводных моллюсках семейств *Lymnaeidae*, *Viviparidae*, *Planorbidae*.

2. Оценить степень зараженности моллюсков церкариями.

3. Определить степень антропогенного воздействия на водные экосистемы. Для получения наиболее достоверных результатов была проведена выборка в контрольном пункте, который не подвержен интенсивному антропогенному воздействию. В качестве такого пункта был выбран участок на р. Нежеголь в Шебекинском районе. Данная река была

выбрана, потому что является одной из чистых рек на территории Белгородской области (Природные ресурсы ..., 2007).

4. Выявить экономически значимые виды трематод на территории г. Белгорода.

Научная новизна. Впервые на территории Белгородской области было проведено исследование по изучению видового состава личинок трематод. Было установлено, в какой период времени встречаются виды. Анализ полученных данных позволил выделить массовые и экономически значимые виды.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. История изучения зараженности пресноводных моллюсков церкариями трематод на территории Белгородской области и сопредельных территорий

На территории бывшего СССР церкариозы начали изучать с начала 50-х годов XX столетия. К.И. Скрябин (1951) был первым автором публикации о церкариозах на русском языке. Автор писал, что шистосоматидные дерматиты не зарегистрированы в СССР. Однако Р.С. Шульц обратил внимание на то, что шистосоматидные дерматиты, скорее всего, имеются везде, где есть источник и носители инвазии (а также сам человек), имеются промежуточные хозяева – моллюски. Также одним из главных факторов выступают климатические, гидрологические и бытовые условия (Скрябин, 1951).

Работа Р.С. Чеботарева (1957), в которой описано сообщение о поражении жителей Украины церкариями шистосоматид, положила начало изучению церкариозов (Чеботарев, 1957).

С 1958 г. Т.А. Гинецинской проводились эколого-паразитологические исследования моллюсков Рыбинского водохранилища (Гинецинская, 1958, 1959а, 1959б).

В 1958 г. Ю.В. Курочкин описал очаги церкариозов в Астраханской области. Автором были приведены многолетние исследования церкариозов в дельте р. Волги. Было доказано, что на территории Астраханской области церкариозы имеют широкое распространение, а также выявлены их основные возбудители (Курочкин, 1958, 1959, 1961; Курочкин, Березанцев, 1960). Также удалось установить закономерность численности церкарий, которая увеличивалась до «запредельно высокой» в местах с высокой плотностью моллюсков, прежде всего *Lymnaea stagnalis* (Курочкин, 1961; Березанцев, Курочкин, 1966а).

С 1969 г. не было ни одной публикации, которая бы дополнила уже существующие сведения о распространение шистосоматид и их промежуточных и окончательных хозяев (Безр, Воронин, 2007).

Первый документ по медико-экологической экспертизе, диагностике и профилактике церкариозов по России СанПиН 3.2.569-96 был издан Министерством Здравоохранения России в 1996 г (СанПиН 3.2.569-96, 1996). Переиздан в 2003 г. СанПиН 3.2.133-03 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации» (СанПиН 3.2.133-03, 2003). На сегодняшний день действует СанПиН 3.2.3215-14 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации» (с изменениями на 29 декабря 2015 года) от 22 августа 2014 г. №50 (СанПиН 3.2.3215-14, 2014).

В 2000 г. был опубликован важный документ по методам санитарно-паразитологических исследований МУК 4.2.796-99 (МУК 4.2.796-99, 2000). С 01 января 2001 действует МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки» (МУК 3.2.988-00, 2001).

В Омской области исследования влияния экологических факторов на зараженность личинками трематод моллюсков рода *Lymnaea* проводились в 2003–2008 гг. С.Ф. Лихачевым и О.И. Коробковым. Ими были обнаружены трематоды из 6-ти семейств, которые использовали моллюсков рода *Lymnaea* в качестве первого промежуточного хозяина, и 3-х семейств – в качестве второго промежуточного хозяина (Лихачев, Коробков, 2009).

В 2004–2009 гг. в г. Тюмени проводился паразитологический мониторинг водоемов В.В. Вепревой и С.Н. Гашевым. Материалом для исследования послужили моллюски и карповые рыбы (Вепрева и др., 2010). В.В. Плехановой и С.Н. Гашевым была продолжена работа по изучению устойчивости паразитофауны моллюсков сем. *Bithyniidae* и сем. *Lymnaeidae* к действию антропогенных факторов на территории в г. Тюмени и его

окрестностях с 2006–2010 гг. Им удалось выявить устойчивость выявленных паразитарных систем к факторам внешней среды (Плеханова, Гашев, 2011).

В Кемерово с 2012 по 2014 г. также проводились исследования гельминтофауны прудовиков (Маниковская, Романенко, 2016).

Самые масштабные исследования по экологии трематод сем. Schistosomatidae велись С.А. Беэром. Исследования церкариозов в Москве проводятся с 1991 г. В 1993 г. появилась первая подробная публикация, где были рассмотрены экологические предпосылки обострения ситуации по церкариозам в Московском регионе (Беэр, Герман, 1993). С.А. Беэр и М.В. Воронин сделали вывод, что если учитывать широкое распространение легочных моллюсков, а также резкий и не контролируемый рост кряквы на водоемах, то ситуация может ухудшиться в отношении церкариозов в крупных городах (Беэр, Воронин, 2007).

В соседней с Белгородской Курской области изучение зараженности пресноводных моллюсков церкариями началось относительно недавно. Первые работы были начаты М.В. Буряком и Н.С. Малышевой в 2005 г. Изучалась зараженность моллюсков сем. Vithyniidae личиночными стадиями описторхид в различных районах области (Буряк, Малышева, 2008). С 2008–2010 гг. Н.В. Баранова, Н.С. Малышева и др. исследовали моллюсков рода *Planorbis* из рыбных хозяйств и естественных водных объектов на зараженность личиночными стадиями *Posthodiplostomum cuticola* (Баранова и др., 2011).

Изучение зараженности пресноводных моллюсков церкариями трематод на территории Белгородской области ранее не проводилось.

Работ по данной проблеме в сопредельной с Белгородской Воронежской области также не проводилось.

На Украине в 1950 г. В.И. Здун начал изучение фауны личиночных стадий трематод в моллюсках Закарпатья. С 1954 г. работал над изучением моллюсков, зараженных личинками печеночного сосальщика *Fasciola hepatica*. В 1961 г. выпустил книгу, где привел подробное описание строения

церкарий и указал, какие виды моллюсков подвергаются инвазиям (Здун, 1950, 1951, 1952, 1954 (2), 1956 (2), 1957, 1958, 1961(2)).

Черногоренко-Бидулина М.И. с 1958 г. изучала фауну личиночных форм трематод в моллюсках Днепра (Черногоренко-Бідуліна, 1958; Черногоренко, 1983).

В 1987 г. появилось методическое указание Л.П. Цыркунова, С.А. Беэра и Л.С.Яроцкого по диагностике, лечению и профилактике церкариозов на Украине. В работе кратко описаны биология паразитов, особенности экологии и распространения моллюсков – промежуточных хозяев (Цыркунов и др., 1987).

О.П. Житовой в 2004–2012 гг. в исследованиях по выяснению характера взаимоотношений в системе «паразит – хозяин» (партениты, личинки трематод – пресноводные брюхоногие моллюски) на разных уровнях организации: субклеточный, клеточный, организменный, популяционный, видовой и экосистемный, был установлен состав трематодофауны моллюсков в водоемах разного типа и влияние экологических факторов на видовое богатство личинок трематод и зараженность ими моллюсков (Житова, 2015).

Этим же автором в 2005 г. было начато исследование по выявлению и описанию церкарий вида *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) в прудах Житомирщины (Житова, 2011).

О.П. Житова и И.А. Житов проводили исследования личинок трематод у моллюсков водоемов Украинского Полесья. Были выявлены семейства трематод, которые представлены наибольшим количеством видов и образуют трематодофауну, являющуюся фоновой для птиц и млекопитающих – их окончательных хозяев (Житова, Житов, 2016).

## ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Географическое положение и рельеф. Белгородская область входит в состав Среднерусского Белогорья и располагается в Центральной части Восточно-Европейской (Русской) равнины в пределах Центральной Чернозёмной зоны (Общегеографический региональный атлас ..., 2000; Растительный мир ..., 2010). Область находится на юго-западных и южных склонах Среднерусской возвышенности в бассейне рек Днепра и Дона. Ее поверхность представлена возвышенной равниной с пологоволнистыми, частично пологохолмистыми или пологоувалистыми водораздельными пространствами. Она глубоко расчленена сетью речных долин, балок и оврагов (Природные ресурсы ..., 2007). Поверхность территории приподнята над уровнем моря в интервале высот от 150 до 225 м, в среднем около 200 м (Антимонов, 1959).

Сеймско-Северскодонецкая гряда является главной водораздельной возвышенностью области. Располагается в направлении с северо-востока на юго-запад и имеет ряд ответвлений. Средняя высота гряды составляет 200–250 м. Между реками располагаются междуречные пространства, которые разделяются речными долинами, представленными понижением рельефа. Территория области имеет общий уклон поверхности в южном и юго-западном направлениях (Природные ресурсы ..., 2007).

В Белгородской области выделяют пять природно-территориальных комплексов (ПТК). Территория Белгородского района расположена на западе Осколо-Северскодонецкого ПТК, занимающего центральную и самую большую часть области, частично заходя в Ворсклинский ПТК, расположенный в западной части области. В геоструктурном отношении территория связана с зоной поднятий Воронежского массива. Поэтому здесь, в пределах западных отрогов Среднерусской возвышенности, отмечаются максимальные для Белгородской области высоты – 272–276 м.

Продолжительный размыв водотоками приподнятой поверхности района привел к формированию системы ветвящихся древовидных балок, а затем – оврагов. Густота овражно-балочного расчленения на этой территории достигает 1,0–1,5 км/км<sup>2</sup>. Наиболее ровный и спокойный рельеф можно обнаружить в левобережных частях Северского Донца (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005; Природные ресурсы ..., 2007).

Её территория составляет 27,1 тыс. км<sup>2</sup> и характеризуется широким разнообразием природно-климатических условий (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005).

Климат. Географическое положение Белгородской области способствовало формированию на территории умеренно-континентального климата, который характеризуется большой годовой амплитудой температур (Антимонов, 1959; Атлас «Природные ресурсы ...», 2005). Термический режим формируется в результате сложного взаимодействия всех климатообразующих факторов (Природные ресурсы..., 2007).

На территории области отчетливо прослеживаются четыре сезона года: зима, весна, лето и осень. Весна, как правило, начинается 22 марта, через 58 дней переходя в лето, которое продолжается 110 дней (с 18 мая по 5 сентября). Осень наступает 6 сентября и длится до 11 ноября, всего лишь 66 дней. Самым длинным сезоном является зима (продолжительность – 131 день). Самый холодный месяц – январь. Среднесуточная температура воздуха зимой меньше 0°C, летом – выше +15°C, а осенью – от +15°C до 0°C.

Период с годовой среднесуточной температурой выше 10°C на территории Белгородского района составляет 160-162 дня. Сумма температур воздуха за период с устойчивой температурой выше 10°C равна 2600°C, а гидротермический коэффициент – 1,1.

Годовое количество осадков на территории области колеблется от 400 мм (на востоке) до 600 мм (на западе), в Белгородском районе – около 600 мм. Наименьшее количество осадков выпадает с февраля по март – 5–6% от

годовой суммы, наибольшее их количество приходится на июнь–июль (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005).

Гидрография и гидрология. Рельеф, климатические условия, геологическое строение и гидрологические особенности территории области определили главные черты гидрографической сети области. Постоянно действующие реки и ручьи, временные водотоки, возникающие весной, когда таит снег, или в летне-осенний период во время обильных дождей, а также озера, болота, искусственные пруды и водохранилища образуют гидрографическую сеть.

Белгородская область расположена в бассейнах рек Днепра и Дона. Ее рельеф и положение на границе лесостепной и степной зон определяют причины и условия образования поверхностного стока (Природные ресурсы ..., 2007).

Белгородская область имеет сравнительно густую разветвленную речную сеть. По ее территории протекают 480 рек и ручьев протяженностью около 5000 км (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005). Из них 40 постоянных водотоков протяженностью более 25 км, 57 – от 10 до 25 км, 97 – 10 км и более, и 247 – длиной более 3 км (Природные ресурсы ..., 2007). Большинство рек относится к категории малых рек длиной от 10 до 100 км. Протяженность более 100 км имеют четыре реки: Оскол (220), Северский Донец (110), Ворскла (118), Тихая Сосна (105) (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005).

В класс «больших рек» входят реки Псел, Сейм, Северский Донец. Их длина в пределах области невелика – суммарная протяженность равна 177 км. К категории «мельчайших» и «самых малых» относятся 97 % всех водотоков (Природные ресурсы ..., 2007).

Малые реки являются основными элементами гидрографической сети. Они питают воды средних и больших рек (Природные ресурсы ..., 2007). Так же из-за своей многочисленности они являются одним из важнейших элементов географической среды и играют большую роль в жизни общества.

Водные ресурсы малых рек учитываются при размещении производственных сил и разработке планов инфраструктуры городов и районов (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005).

Все реки области относятся к равнинному типу и имеют незначительные уклоны, из-за того, что поверхность территории поднята над уровнем океана в среднем на 200 м (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005; Природные ресурсы ..., 2007). Они отличаются плавным продольным профилем, малыми падениями и хорошо разработанными долинами с широкими затопляемыми при весенних паводках поймами (Антимонов, 1959). Имеют медленное и спокойное течение – в среднем 0,3–0,5 м/с. Скорость может возрастать до 0,8–1,0 м/с лишь на перекатах (Природные ресурсы ..., 2007). В большинстве своем мелководные, отличаются большой извилистостью, образуя на своем пути много крутых поворотов и излучин (Антимонов, 1959). Средняя густота речной сети составляет 0,12 км/км<sup>2</sup>. Наибольшая густота рек и их полноводность отмечается в западных районах области (0,2 км/км<sup>2</sup>). Восточнее р. Оскол густота речной сети уменьшается до 0,15–0,10 км/км<sup>2</sup> (Природные ресурсы ..., 2007).

Большинство рек имеют хорошо выработанные русла, сложенные легко размываемыми песчаными или заиленными грунтами. Средние и нижние течения наиболее крупных рек области, в особенности Псла, Оскола, Сев. Донца, окаймлены большим количеством старых русел – староречий (Антимонов, 1959).

Долины рек широкие, хорошо разработанные, с поймой и несколькими надпойменными террасами. У большинства рек правобережные склоны долин высокие, крутые и обрывистые, изрезанные густой сетью балок и оврагов, а левобережные, наоборот, низменные. Истоки чаще всего образуются родниками, вытекающими из оврагов, балок и логов (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005).

Осадки, как важный компонент водного баланса, определяют величину стока и водный режим рек (Природные ресурсы ..., 2007). Главная роль в

питании рек принадлежит талым снеговым водам. Дождевые осадки и грунтовые воды являются основным питанием в летне-осеннее время. В зимний период они питаются грунтовыми водами. Высокое весеннее половодье, низкая летняя межень с отдельными паводками в период сильных дождей, несколько повышенный осенний уровень, и устойчивая зимняя межень характеризует водный режим рек. Основная масса годового стока приходится на весенний период (до 60%), когда тает снег. До середины июня идет постоянный прогрев речных вод, затем в течение двух летних месяцев температура воды держится в пределах 20-25°C. В третьей декаде ноября или первой половине декабря на реках области появляются ледовые образования. Продолжается ледостав в среднем 110–120 дней. Вскрываются реки ото льда обычно в конце марта – первой половине апреля (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005).

Годовой ход температуры в реках в общем соответствует годовому ходу температуры воздуха. Зимой под ледяным покровом температура воды постоянна и удерживается на значениях, близких к 0°C. После вскрытия рек начинается интенсивный прогрев воды, и температура резко повышается. Средняя месячная температура в мае равна 15–16°C. До середины июня температура равномерно поднимается и около двух месяцев держится на значениях 20–22°C. Температурный максимум приходится на июнь-июль, редко на август, и только в том случае, когда она достигает 25–30°C. С августа наблюдается понижение (вначале медленно, а с октября более интенсивно) до зимнего нулевого минимума.

Река Северский Донец – правый, самый крупный приток Дона. Полная длина от истока до устья 1011 км, площадь водосбора – 99560 км<sup>2</sup>. От истоков до г. Белгорода река течет в направлении с северо-востока на юго-запад и имеет лишь правые притоки. Ниже города поворачивает на юго-восток и до границ Харьковской области принимает почти одни левые притоки, кроме Топлинки. На всем протяжении р. Сев. Донец течет в широкой асимметричной долине, имеет небольшое падение и небольшие

скорости течения. Правый склон долины высокий, крутой, изрезан короткими глубокими оврагами, левый – низменный, пологий, имеет ряд хорошо выраженных террас. В верховьях долина реки имеет ящикообразную форму поперечного профиля с умеренно крутыми, местами очень крутыми склонами, высотой 40–50 м. В средней части долина Сев. Донца принимает трапецеидальную форму, сохраняя ее на последующем протяжении.

Пойма Сев. Донца покрыта заливными лугами, частично заболочена и поросла камышом и тростником. Имеет ширину от 250 м до 3 км. На ее широкой поверхности много староречий и ответвлений русла, так как река местами, например, у Белгорода, течет в низких берегах (Антимонов, 1959; Природные ресурсы ..., 2007).

Русло реки извилистое, в средней и нижней части изобилует староречьями. Ширина реки в ее верховье – 2–3 м, у г. Белгорода она достигает 100–110 м, а районе водохранилища – 3 км. Глубина реки у истоков – 0,7–1,5 м, в средней части – 1,5–2,0 м, местами доходит до 5–6 м. Скорость течения 0,2–0,3 м/с и лишь на перекатах – 0,6–0,8 м/с. Ложе песчаное, меловое либо илистое.

Крупными правыми притоками реки на территории области являются Сажновский Донец, Липовый Донец, Везелка, Топлинка; левыми – Оскол, Разумная, Нежеголь (Природные ресурсы ..., 2007).

Левый приток Сев. Донца – река Нижегородка располагается на северо-востоке города Белгорода среди частного сектора. Длина реки в черте г. Белгорода составляет около 2 км. Из-за этого в реку попадает много органических остатков. Имеет узкое и неглубокое русло с нерегулярным водотоком (География ..., 1996; Общегеографический региональный атлас ..., 2000).

Правый приток Сев. Донца – река Везелка, ее длинна на территории г. Белгорода составляет 10 км. Протяженность по территории Белгородского района равна более 20 км. Русло реки из-за гидротехнических работ было выпрямлено и зарегулировано. Отдельные участки имеют углубления и

расширения. Все эти факторы определяют переменную скорость водотока. Заиливание и зарастание реки происходит в местах снижения скорости. Имеются заводи, большая их часть заросшая. В таких участках вода практически стоячая. По берегам произрастает древесно-кустарниковая растительность. Питание родниковое. Загрязнение реки происходит стоками поверхностных вод и бытовыми отходами (География ..., 1996; Присный, 1999).

Правым притоком Везелки является река Гостянка. Ее длина составляет более 8 км, и почти вся располагается на территории Белгорода. В летний период глубина не более 40 см, ширина – 1,5 м. Река имеет широкую пойму, местами заболоченную, которая густо зарастает тростником и рогозом. Так как река протекает между железнодорожными путями автотрассой, по обе стороны от которых расположен частный сектор, происходит обильное поступление сточных вод (География ..., 1996; Присный, 1999; Общегеографический региональный атлас ..., 2000).

Озер естественного происхождения на территории области немного (272 единицы). Общая площадь водного зеркала составляет 10,9 км<sup>2</sup>. В основном они располагаются в поймах рек Ворсклы, Сев. Донца, Тихой Сосны, Оскола и др. По своему происхождению являются старицами. Они имеют вид узких и вытянутых полос длиной от нескольких десятков метров до нескольких километров. На пойменных террасах имеются зарастающие озера. Озерность водосборов составляет менее 1% (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005; Природные ресурсы ..., 2007).

Во время весеннего половодья пойменные озера соединяются с реками. Происходит наполнение озер талыми водами, это приводит к улучшению экологических условий обитания водных животных. Летом происходит обмеление озер из-за испарения и снижения уровня грунтовых вод (Природные ресурсы ..., 2007).

Так как Белгородская область относится к зоне недостаточного увлажнения, возникла необходимость в сооружении искусственных водоемов

различных размеров, предназначенных для регулирования поверхностного стока, прежде всего речного. Также этому послужило развитие промышленности, сельского хозяйства, улучшением быта населения в городах и сельской местности. С этой целью в области построены 4 крупных водохранилища: Солдатское (Ракитянский район), Моравинское (Чернянский), Старооскольское (Старооскольский) и Белгородское – вблизи Белгорода (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005).

В 1985 г. для индустриального водоснабжения г. Белгорода и в целях орошения прилегающих сельхозугодий на р. Сев. Донец было сооружено Белгородское водохранилище. Располагается на территории Белгородского и Шебекинского районов. Плотина берет начало около с. Безлюдовка Шебекинского района. При оптимальном подпорном уровне (114,5 м) объем водохранилища составляет 76 млн м<sup>3</sup>, площадь зеркала равна 23 км<sup>2</sup>, длина – 25 км, ширина до 3 км (средняя около 1 км). Глубина вблизи плотины максимальна – 14 м, средняя глубина составляет 3,3 м. Протяженность береговой линии – 85 км. Водосборная площадь – 2520 км<sup>2</sup>. В Белгородское водохранилище впадают реки Топлинка, Разумная, Везелка. Последняя впадает в реку Северский Донец в верховьях водохранилища (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005; Природные ресурсы ..., 2007; Malacology Works: URL: <https://sites.google.com/site/malacologyworks/>).

Прудов на территории области насчитывается свыше 1100. Большинство из них создано путем перегораживания земляными плотинами балок, лощин, ручьев и небольших рек. Пруды используются для водоснабжения, разведения водоплавающей птицы, рыболовства, различных бытовых целей и рекреаций (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005).

Заболоченность Белгородской области незначительна. Болота распространены по пониженным днищам речных долин (приречные болота), в местах выхода ключей у подножия склонов (присклоновые болота), по краям прудов и пойменных озер, где условия благоприятны для застоя поверхностных и ключевых вод. Как правило это низменные болота,

поросшие травянистой растительностью. Встречаются и верховые (или сфагновые), наиболее известное из которых – Моховатое болото, расположенное близ города Грайворон. Его покрывает белый торфяной мох сфагнум (Атлас «Природные ресурсы ...», 2005; Природные ресурсы ..., 2007).

Растительность. Расположение Белгородской области определяет разнообразие и богатство ее флоры. Анализ жизненных форм видов показал, что флора приближена к биологическому спектру стран умеренно-холодной зоны (Природные ресурсы ..., 2007).

Прибрежно-водная и водная растительность области своеобразна и включает около 150 видов. В целом водная растительность рек области представлена плавающими формами, которые образуют заросли у берегов и в небольших зарослях. Встречаются такие виды как рдест плавающий, ряска малая, водокрас лягушачий, водяная гречиха, кубышка белая, кубышка желтая и другие виды.

Погруженные растения представлены следующими видами: элодея канадская, рдест плавающий, уруть, роголистник погруженный.

Хорошо выражена и прибрежная растительность. По берегам рек произрастают такие виды, как частуха рожниковая, тростник обыкновенный, камыш венный, сусак зонтичный, аир обыкновенный и болотный, манник плавающий, рогоз широколистный и Лаксмана, ирис ложноайровый и др. Все эти растения имеют важное биологическое значение, так как участвуют в очистке водоемов и используются как убежище водоплавающими птицами и местом для нереста рыб. На отдельных участках зарастаемость водоема достигает до 10% (Дегрярь, 2016; Жарикова, 2016; Энциклопедия Белгородской области: URL: <https://beluezd.ru/vodno-bolotistaya-rastitelnost.html>).

### ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследований являлись пресноводные моллюски семейств Lymnaeidae, Viviparidae, Planorbidae. Сбор материала проводился в летний период 2016 г. на территории г. Белгорода и в Шебекинском районе Белгородской области.

Учитывая особенности биологии легочных моллюсков, исследования на наличие особей, зараженных церкариями, проводились в конце летнего периода. Сбор моллюсков осуществлялся при помощи гидробиологического сачка по стандартной методике (Жадин, 1952).

Пункты сбора материала (рис. 3.1, 3.2):

Пункт № 1 – г. Белгород, правый берег р. Везёлка, окр. НИУ «БелГУ» (50°35'41.7"N 36°33'53"E) – постоянный, естественный водоем (прибрежная зона с илистым дном и растительностью) (рис. 3.3);

Пункт № 2 – г. Белгород, р. Сев. Донец, ул. Студенческая (50°36'51"N 36°37'22"E) – постоянный, естественный водоем (прибрежная зона с илистым дном) (рис. 3.4);

Пункт № 3 – г. Белгород, Водохранилище, ул. Костюкова (50°34'38"N 36°37'13"E) – постоянный, искусственный водоем (прибрежная зона с илистым дном и растительностью) (рис. 3.5);

Пункт № 4 – Шебекинский р-н, р. Нежеголь, окрестности базы отдыха НИУ «БелГУ» (50°22'58"N 36°49'7"E) – постоянный, естественный водоем (прибрежная зона с илистым дном и растительностью) (рис. 3.6).

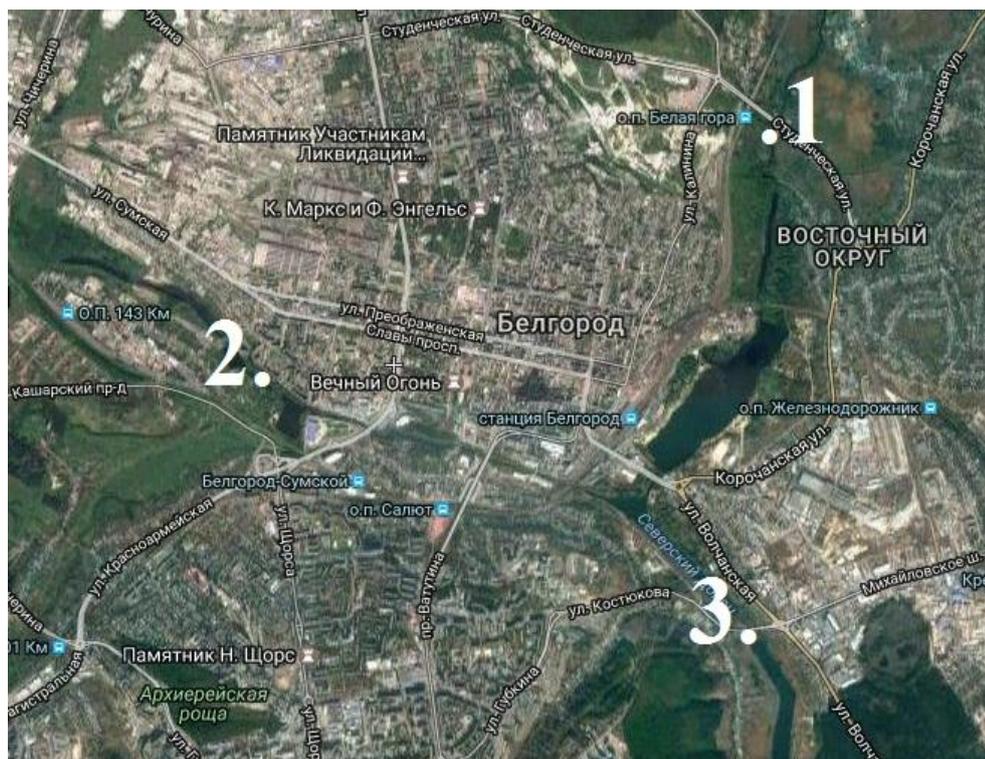


Рис. 3.1. Пункты сбора пресноводных моллюсков на территории г. Белгород в 2016 г. (обозначения пунктов см. в тексте)

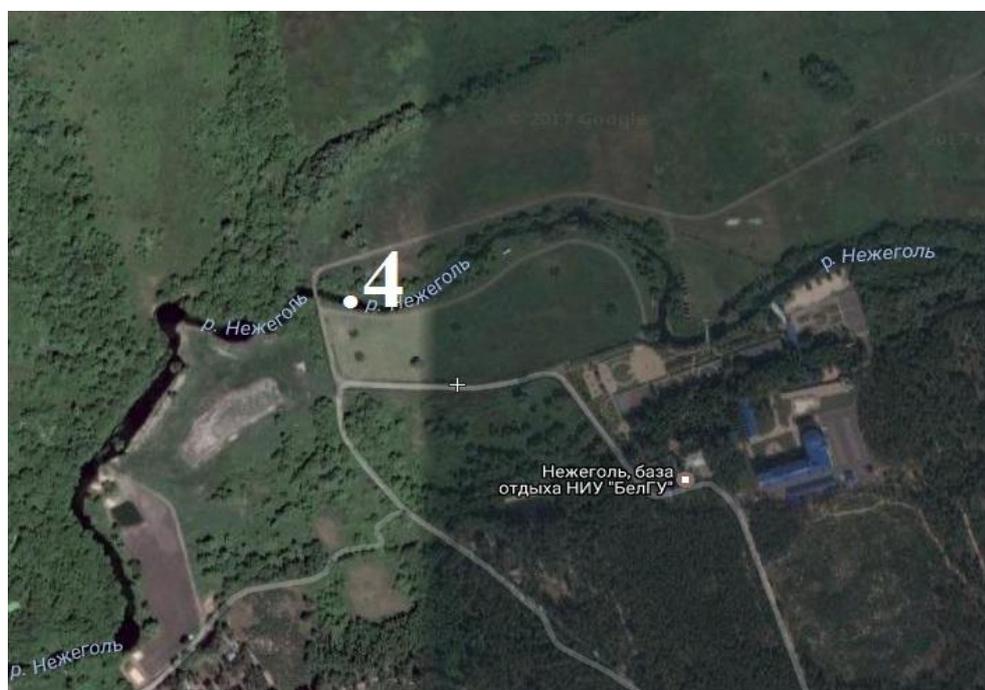


Рис. 3.2. Пункт сбора пресноводных моллюсков на территории Шебекинского района в 2016 г. (обозначения пунктов см. в тексте)



Рис. 3.3. Пункт № 1 – г. Белгород, правый берег р. Везёлка, окр. НИУ «БелГУ» (50°35'41.7"N 36°33'53"E)



Рис. 3.4. Пункт № 2 – г. Белгород, р. Сев. Донец, ул. Студенческая (50°36'51"N 36°37'22"E)



Рис. 3.5. Пункт № 3 – г. Белгород, р. Водохранилище, ул. Костюкова  
(50°34'38"N 36°37'13"E)

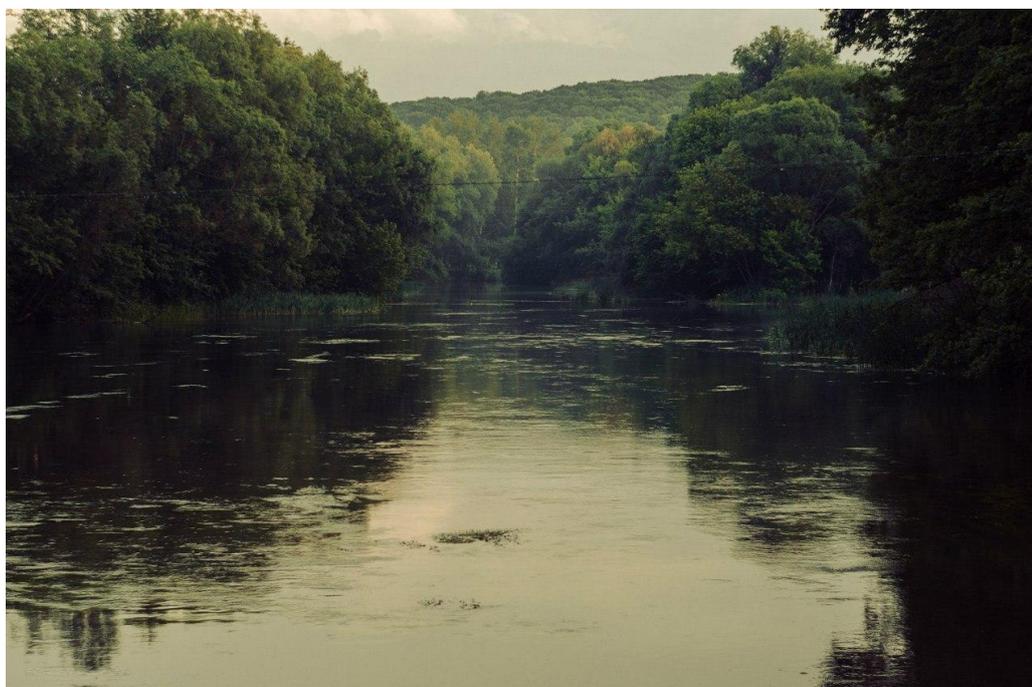


Рис. 3.6. Пункт № 4 – Шебекинский р-н, р. Нежеголь, окрестности базы  
отдыха НИУ «БелГУ» (50°22'58"N 36°49'7"E)

Основную долю сборов (90%) составлял вид *Lymnaea stagnalis*, встречавшийся во всех пунктах сборов (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Доля (%) отдельных видов моллюсков в выборках на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

Вид моллюска	Доли (%) видов в пунктах сбора			
	р. Везёлка	Белгородское вдхр.	р. Сев. Донец	р. Нежеголь
<i>L. stagnalis</i>	90	100	100	61
<i>L. palustris</i>	2			
<i>L. lagotis</i>				16
<i>V. viviparus</i>	8			10
<i>P. corneus</i>				13

В первом пункте (р. Везёлка, окр. НИУ «БелГУ») было собрано 52 экз. моллюсков вида *L. stagnalis*, 1 экз. – *L. palustris*, 7 экз. – *Viviparus viviparus*. Выборка в данном пункте составила 60 особей (здесь и далее табл. 3.2, 3.3).

Во втором (р. Сев. Донец, ул. Студенческая) и третьем (Водохранилище, ул. Костюкова) пунктах собранный материал представлен моллюсками вида *L. stagnalis* 40 экз. и 60 экз., соответственно.

В четвертом пункте (р. Нежеголь) всего было собрано 31 особь моллюсков, из них: *L. stagnalis* – 19 экз., *L. lagotis* – 5 экз., *V. viviparus* – 3 экз., *Planorbis corneus* – 4 экз.

Таблица 3.2

Количество собранных моллюсков в исследованных пунктах на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

Дата сбора	Пункт сбора	Моллюски	Кол-во особей
25.07.2016	г. Белгород, р. Везёлка, окрестности НИУ «БелГУ», (50°35'41.7"N 36°33'53"E).	<i>L. stagnalis</i>	16
		<i>L. palustris</i>	1
		<i>V. viviparus</i>	3
02.08.2016	г. Белгород, р. Везёлка, окрестности НИУ «БелГУ», (50°35'41.7"N 36°33'53"E).	<i>L. stagnalis</i>	16
		<i>V. viviparus</i>	4
11.08.2016.	г. Белгород, р. Везёлка, окрестности НИУ «БелГУ», (50°35'41.7"N 36°33'53"E).	<i>L. stagnalis</i>	20

## Продолжение таблицы 3.2

Дата сбора	Пункт сбора	Моллюски	Кол-во особей
28.07.2016	г. Белгород, р. Сев. Донец, ул. Студенческая (50°36'51"N 36°37'22"E).	<i>L. stagnalis</i>	20
10.08.2016	г. Белгород, р. Сев. Донец, ул. Студенческая (50°36'51"N 36°37'22"E).	<i>L. stagnalis</i>	20
30.06.2016.	г. Белгород, Водохранилище, ул. Костюкова (50°34'38"N 36°37'13"E).	<i>L. stagnalis</i>	20
29.07.2016	г. Белгород, Водохранилище, ул. Костюкова (50°34'38"N 36°37'13"E).	<i>L. stagnalis</i>	20
09.08.2016	г. Белгород, Водохранилище, ул. Костюкова (50°34'38"N 36°37'13"E).	<i>L. stagnalis</i>	20
11.07.2016	г. Белгород, Шебекинский р-н, р. Нежеголь (50°22'58"N 36°49'7"E).	<i>L. stagnalis</i>	16
		<i>V. viviparus</i>	3
		<i>P. corneus</i>	3
18.07.2016	г. Белгород, Шебекинский р-н, р. Нежеголь (50°22'58"N 36°49'7"E).	<i>L. stagnalis</i>	3
		<i>L. lagotis</i>	5
		<i>P. corneus</i>	1

Таблица 3.3

Количество собранных моллюсков по декадам на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

Пункты сбора	июнь	июль			август		Кол-во особей
	III	I	II	III	I	II	
Везелка				<i>L. stagnalis</i>	<i>L. stagnalis</i>	<i>L. stagnalis</i>	52
				<i>L. palustris</i>			1
				<i>V. viviparus</i>	<i>V. viviparus</i>		7
Сев. Донец				<i>L. stagnalis</i>	<i>L. stagnalis</i>		40
ВДХР	<i>L. stagnalis</i>			<i>L. stagnalis</i>	<i>L. stagnalis</i>		60

Продолжение таблицы 3.3

Пункты сбора	июнь	июль			август		Кол-во особей
	III	I	II	III	I	II	
Нежеголь		<i>L. stagnalis</i>	<i>L. stagnalis</i>				19
			<i>L. lagotis</i>				5
		<i>V. viviparus</i>					3
		<i>P. corneus</i>					4

В процессе работы было собрано 191 экз. пресноводных моллюсков (сем. Lymnaeidae – 177 особей, Viviparidae – 10 особей, Planorbidae – 4 особи).

Для установления экстенсивности инвазии церкариями репрезентативная исследуемая выборка должна составлять не менее 50 экземпляров каждого вида (Беэр, Воронин, 2007).

Определение видовой принадлежности производили по специальным ключам (Старобогатов и др., 2004; Круглов, 2005).

Материал исследовали компрессорным методом, рекомендованным МУК 3.2.988–00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки» (МУК, 2000).

Для более детального исследования церкарий применяли метод компрессии гепатопанкреаса (Беэр, Воронин, 2007). Улиток извлекали из раковины, которую осторожно разрушали, а моллюска помещали в чашку Петри с водой. Препаровальными иглами и остроконечными ножницами отделяли печень, внутренние органы и ногу моллюска. Печень тщательно измельчали. Части тела помещали в компрессорий МИС-7, раздавливали и просматривали под микроскопом внутреннее содержимое. Особое внимание уделяли печени.

При обнаружении церкарий их извлекали из компрессория и помещали на предметное стекло. Для того чтобы тщательно изучить морфологию, церкарии подвергались прижизненному окрашиванию. Использовали краситель нейтральный красный. С его помощью удается выявить базофильные и ацидофильные железистые клетки и пищеварительную систему (Гинецинская, 1969; Судариков и др., 2006).

Для приготовления красителя использовали:

- 0,1 г сухого нейтрального красного;
- 50 мл дистиллированной воды;
- 50 мл этилового спирта.

Нейтральный красный растворяли в этиловом спирте. Затем доводили объем раствора дистиллированной водой до 100 мл (ГОСТ 4919.1-77, 2005).

Временный препарат помещали под микроскоп и просматривали под  $\times 40$  увеличением. Определения видовой принадлежности церкарий проводилось по специальным ключам (Здун, 1961; Faltynkova et al., 2007; Duangduen et al., 2014).

Фотографии выполняли про помощи программы Motic Images Plus 3.0 ML.

Случайную стандартную ошибку для альтернативного признака рассчитывали по формуле:

$$\mu = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}, \quad (1)$$

где  $\mu$  – средняя ошибка выборки;

$n$  – численность выборки;

$\omega(1-\omega)$  – дисперсия альтернативного признака.

Фаунистическое сходство – индекс общности видового состава, показывающий сходство видов в двух сообществах (Фасулати, 1971). Для определения фаунистического сходства использовали формулу Жаккара (1901):

$$I_{ja} = \frac{C}{A+B+C}, \quad (2)$$

где  $A$  – количество видов, найденных на участке  $A$ , но не найденных на участке  $B$ ;

$B$  – количество видов, найденных на участке  $B$ , но отсутствующих на участке  $A$ ;

$C$  – общее число видов, найденных в двух биотопах.

Индекс Жаккара будет равен 1, при полном совпадении видов в биотопах, и равен 0, если в выборках будут отсутствовать общие виды.

## ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 4.1. Видовой состав паразитофауны пресноводных моллюсков в водных экосистемах на территории г. Белгорода и Шебекинского района

В результате исследований были обнаружены 7 видов церкарий и 1 вид метацеркарий трематод, а также 1 вид малощетинковых червей – симбионтов моллюсков – *Chaetogaster limnaei*.

На территории г. Белгорода было отмечено 5 видов церкарий трематод, а в пункте р. Нежеголь (Шебекинский р-н) – 6 видов (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Видовой список церкарий обнаруженных на территории г. Белгорода и Шебекинского р-на (р. Нежеголь) в 2016 году

Вид церкарий	Пункты сбора	
	г. Белгород	Шебекинский р-н
<i>Plagiorchis elegans</i>	+	+
<i>Cercaria tenuispina</i>	+	+
<i>Cercaria saga</i> n. sp.	+	
<i>Echinostoma revolutum cercaria</i>	+	+
<i>Diplostomum spathaceum</i>		+
<i>Tylodelphys clavata</i>	+	+
<i>Ausrtalapatemon burti</i>		+

Было установлено, что в сборах на территории г. Белгорода в трематодофауне преобладают личинки трематод вида *C. tenuispina*. Такие же результаты были получены и на р. Нежеголь. Стоит отметить, что виды *Diplostomum* sp., *T. clavata* и *A. buti* были отмечены единично. Процент каждого вида церкарий в паразитофауне пресноводных моллюсков на территории г. Белгорода представлена на рисунке 4.1, на территории р. Нежеголь на рисунке 4.2.

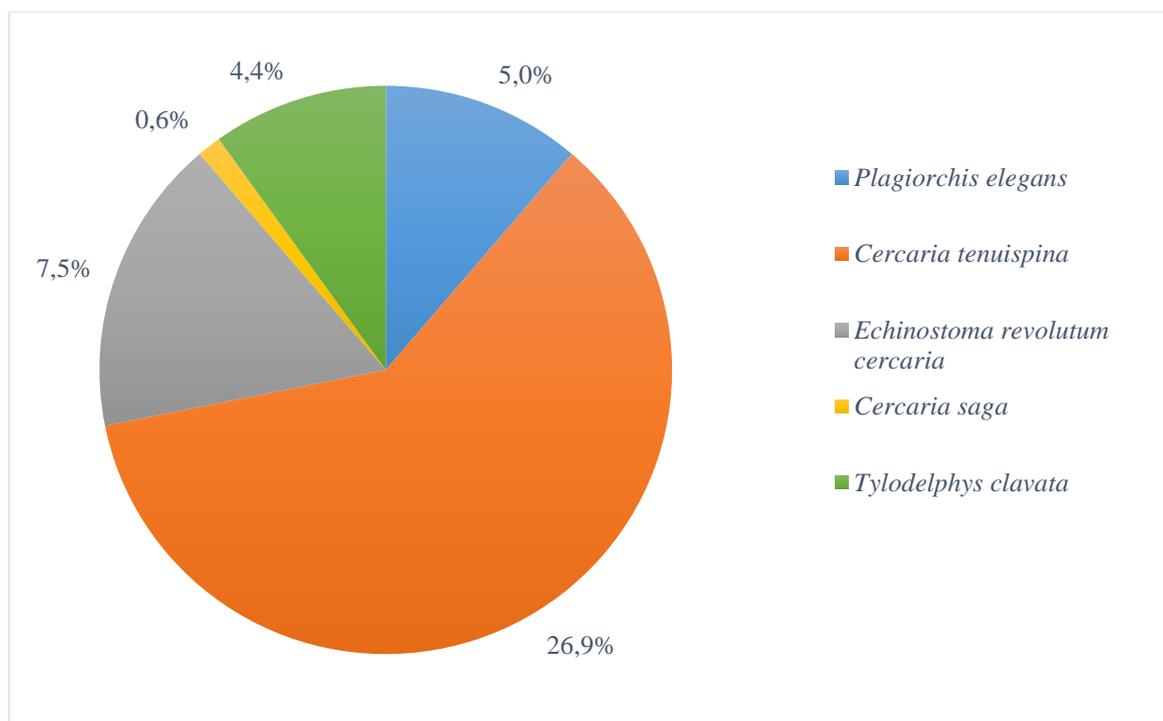


Рис. 4.1. Соотношение различных видов церкарий трематод в паразитофауне пресноводных моллюсков на территории г. Белгорода в 2016 году

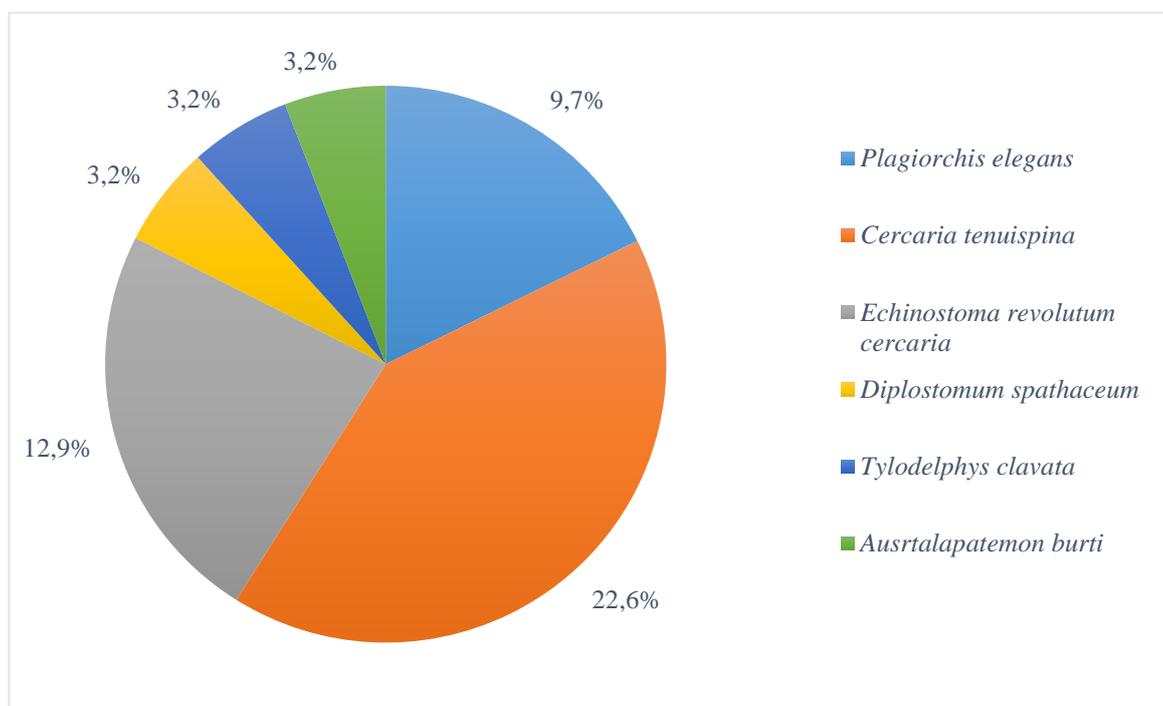


Рис. 4.2. Соотношение различных видов церкарий трематод в паразитофауне пресноводных моллюсков на территории р. Нежеголь в 2016 году

В аннотированном списке видов церкарий трематод систематика приводится по Fauna Europaea (<http://www.fauna-eu.org>), The Integrated Taxonomic Information System (<https://www.itis.gov>) и World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/index.php>).

Класс TREMATODA Rudolphi, 1808

Отряд PLAGIORCHIDA La Rue, 1957

Надсемейство PLAGIORCHIOIDEA, Liihe, 1901

Сем. PLAGIORCHIDAE Liihe, 1901

Род *Plagiorchis* Luhe, 1899

1. *Plagiorchis elegans* (Rudolphi, 1802).

Род *Opisthioglyphe* Looss, 1899

2. *Cercaria tenuispina*, Liihe, 1909 – личиночная стадия *Opisthioglyphe ranae* (Fröhlich, 1791).

Надсемейство ZOOGONOIDEA Odhner, 1902

Сем. MONORCHIDAE, Odhner, 1911

Род *Palaeorchis* Szidat, 1943

4. *Cercaria saga* n. sp. (= *Palaeorchis* sp. *cercaria*) – личиночная стадия *Palaeorchis* sp.

Отряд ECHINOSTOMIDA, La Rue, 1957

Надсемейство ECHINOSTOMATOIDEA, Looss, 1902

Сем. ECHINOSTOMATIDAE, Dietz, 1909

Род *Echinostoma* Rudolphi, 1809

3. *Echinostoma revolutum* (Fröhlich, 1802) *cercaria* – личиночная стадия *Echinostoma revolutum* (Fröhlich, 1802) Looss, 1899.

Отряд STRIGEIDA, La Rue, 1926

Надсемейство DIPLOSTOMOIDEA, Poirier, 1886

Сем. DIPLOSTOMIDAE, Poirier, 1886

Род *Diplostomum* Nordmann, 1832

5. *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819).

Род *Tylodelphys* Diesing, 1850

6. *Tylodelphys clavata* (von Nordmann, 1832).

Сем. STRIGEIDAE, Railliet, 1919

Род *Apatemon* Szidat, 1928

7. *Ausrtalapatemon burti* (Miller, 1923) – личиночная стадия *Apatemon gracilis* (Rudolphi, 1819).

Надсемейство GYMNOPHALLOIDEA, Odhner, 1905

Сем. LEUCOCHLORIDIOMORPHIDAE, Yamaguti, 1958

Род *Leucochloridiomorpha* Gower, 1938

Метацеркария – *Leucochloridiomorpha constantiae cercaria* – это личиночная стадия трематоды *Leucochloridiomorpha constantiae* (Mueller, 1935).

#### 4.2. Характеристика отдельных видов церкарий трематод, обнаруженных у моллюсков на территории г. Белгорода и в р. Нежеголь (Шебекинский р-н)

*Plagiorchis elegans* (Rudolphi, 1802).

Хозяева. Метацеркарии паразитируют у моллюсков, ракообразных и насекомых. Взрослые черви являются паразитами птиц, реже рептилий и млекопитающих (Рыжиков, 1980; Судариков др., 2002; Dawes, 1968; Атлас церкарий трематод Среднего Поволжья: URL: <http://cercat.narod.ru/index.html>).

Морфология. Размеры тела 0,230 × 0,100 мм. Длина хвоста составляет 0,150 мм. Диаметр ротовой присоски – 0,060 мм, брюшной – 0,040 мм. Стиллет небольшой, с загнутым кончиком, его длина составляет 0,028 мм. Тело покрыто шипиками. По бокам брюшной присоски расположено шесть пар желез проникновения (Атлас церкарий трематод Среднего Поволжья: URL: <http://cercat.narod.ru/index.html>).

Таблица 4.2

Процент зараженности моллюсков церкариями трематод на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

Вид церкарии	Пункты сбора	
	г. Белгород, %	Шебекинский р-н, %
<i>P. elegans</i> (Rudolphi, 1802)	5,0	16,0
<i>C. tenuispina</i> (Liihe, 1909)	27,0	37,0
<i>C. saga</i> n. sp.	1,3	
<i>E. revolutum</i> (Fröhlich, 1802) <i>cercaria</i>	8,0	21,0
<i>Diplostomum. sp</i> (Rudolphi, 1819)		3,2
<i>T. clavata</i> (von Nordmann, 1832)	4,4	20,0
<i>A. burti</i> (Miller, 1923)		3,2

Места обнаружения. На территории г. Белгорода данным видом церкарий поражены 5% собранных улиток, а также 16% моллюсков – из р. Нежеголь (встречаемость церкарий здесь и далее указывается в табл.4.2).

Отмечен только в моллюсках *L. stagnalis* (здесь и далее табл. 4.3).

Таблица 4.3

Распределение видов церкарий трематод по видам моллюсков, собранных в пунктах г. Белгород и Шебекинский район (р. Нежеголь) в 2016 году

<i>Lymnaea stagnalis</i>	<i>Lymnaea palustris</i>	<i>Lymnaea lagotis</i>	<i>Viviparus viviparus</i>	<i>Planorbarius corneus</i>
1	2	3	4	5
Сем. PLAGIORCHIIDAE, Liihe, 1901				
<i>Plagiorchis elegans</i> (Rudolphi, 1802)				
<i>Cercaria tenuispina</i> (Liihe, 1909)	<i>Cercaria tenuispina</i> (Liihe, 1909)			
Сем. MONORCHIIDAE, Odhner, 1911				
<i>Cercaria saga</i> n. sp.				
Сем. ECHINOSTOMATIDAE, Dietz, 1909				
<i>Echinostoma revolutum</i> (Fröhlich, 1802) <i>cercaria</i>			<i>Echinostoma revolutum</i> (Fröhlich, 1802) <i>cercaria</i>	<i>Echinostoma revolutum</i> (Fröhlich, 1802) <i>cercaria</i>
Сем. DIPLOSTOMIDAE, Poirier, 1886				
<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819)				
<i>Tylodelphys clavata</i> (von Nordmann, 1832)		<i>Tylodelphys clavata</i> (von Nordmann, 1832)		
Сем. STRIGEIDAE, Railliet, 1919				
		<i>Ausrtalapatemon burti</i> (Miller, 1923)		

На р. Везелке в сборах был отмечен единично в конце июля. Из 52 моллюсков, подвергшихся вскрытию, зараженной оказалась одна особь.

На территории р. Сев. Донец и водохранилища личинки трематод были обнаружены в третьей декаде июля.

На р. Нежеголь церкарии в сборах отмечается в середине июля.

Общее количество собранных и инвазированных моллюсков, а также их доля представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Доля моллюсков, инвазированных церкариями *Plagiorchis elegans*, на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

	Пункты сбора			
	Везелка	Сев. Донец	ВДХР	Нежеголь
Доля зараженных моллюсков (инвазированные-всего в выборке)	0,02±0,01 (1-52)	0,08±0,04 (3-40)	0,07±0,03 (4-60)	0,16±0,08 (3-19)

Доля зараженных улиток церкариями *Plagiorchis elegans* представлена на рисунке 4.3.

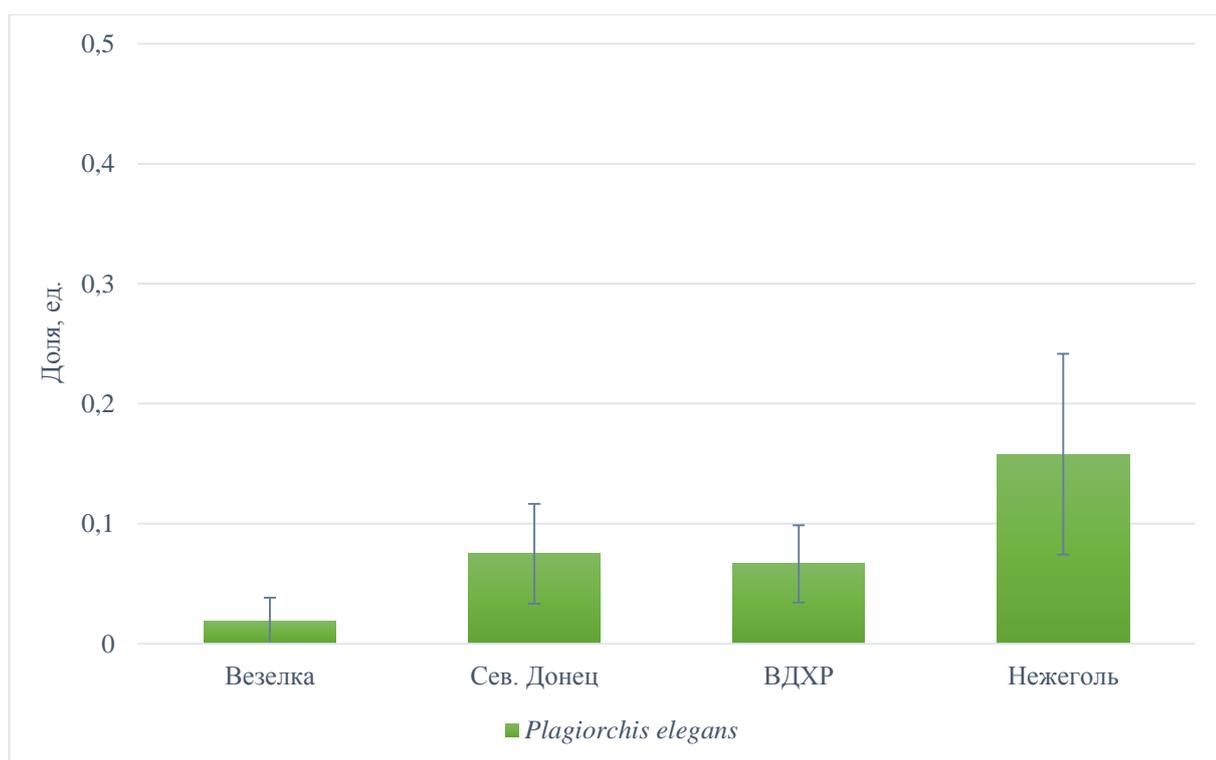


Рис. 4.3. Доля пресноводных моллюсков, зараженных церкариями *Plagiorchis elegans*, на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

*Cercaria tenuispina* (Liihe, 1909).

Хозяева. Метациркарии поражают брюхоногих и двустворчатых моллюсков, головастиков амфибий, ракообразных и личинок насекомых. *Мариты* паразитируют у всех видов бесхвостых амфибий, а также обыкновенного и гребенчатого тритона, реже – гадюки и обыкновенного ужа. Для марит свойственен постциклический паразитизм (Судариков и др., 2002; Чихляев и др., 2012; Шакарбаев и др., 2013; Dawes, 1968; Атлас церкарий трематод Среднего Поволжья: URL: <http://cercat.narod.ru/index.html>).

Морфология. Размеры тела 0,420 x 0,200 мм. Длина хвоста составляет 0,410 мм, его основание окружено глубоким каудальным каналом. Диаметр ротовой присоски – 0,075 мм, брюшной – 0,060 мм. Стиллет небольшой, длиной 0,035 мм. Тело покрыто толстым тегументом, несущим шипики. В теле находится большое число цистогенных клеток и мелких жировых капель. Желез проникновения восемь пар, они крупные, но плохо заметные, располагаются по бокам тела впереди брюшной присоски. Брюшной пузырь крупный толстостенный. Хорошо заметные ветви кишечника доходят до заднего конца тела (Атлас церкарий трематод Среднего Поволжья: URL: <http://cercat.narod.ru/index.html>). Личинка *Opisthioglyphe ranae*, обнаруженная в результате исследования, представлена на рисунке 4.4.



Рис. 4.4. *Cercaria tenuispina* (Liihe, 1909) (ув. 40х)

Места обнаружения: На территории г. Белгорода поражены 27% собранных моллюсков, а также 37% моллюсков на р. Нежеголь.

Отмечался в моллюсках *L. stagnalis*, *L. palustris*.

На территории р. Везелка данный вид отмечается с конца июля и до середины августа.

На Белгородском водохранилище личинки *Opisthioglyphe ranae* встречаются с третьей декады июня по вторую декаду августа.

В пункте сбора р. Нежеголь церкарии отмечаются в начале и середине июля.

Общее количество собранных и инвазированных моллюсков, а также их доля, представлено в таблице 4.5.

Таблица 4.5

Доля моллюсков, инвазированных *Cercaria tenuispina*, на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

	Пункты сбора			
	Везелка	Сев. Донец	ВДХР	Нежеголь
Доля зараженных моллюсков, (инвазированные-все в выборке)	0,42±0,07 (22-53)		0,35±0,06 (21-60)	0,37±0,11 (7-19)

Доля зараженных улиток церкарией *Cercaria tenuispina* представлена на рисунке 4.5.

В пункте сбора р. Везёлка в качестве промежуточных хозяев для *Cercaria tenuispina* выступают два вида моллюсков (*L. stagnalis*, *L. palustris*). Доля зараженных особей среди *L. stagnalis* составила 0,37±0,04. Доля зараженных особей среди данных видов улиток в конкретных пунктах представлена на рисунке 4.6.

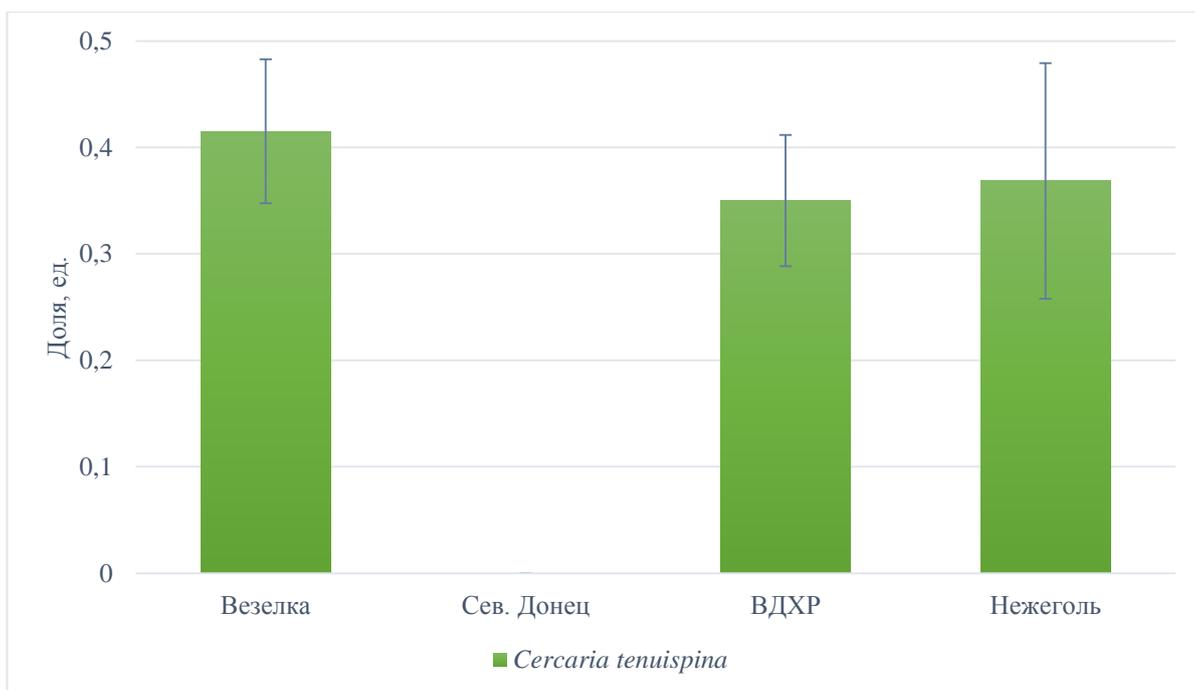


Рис. 4.5. Доля пресноводных моллюсков, зараженных *Cercaria tenuispina*, на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

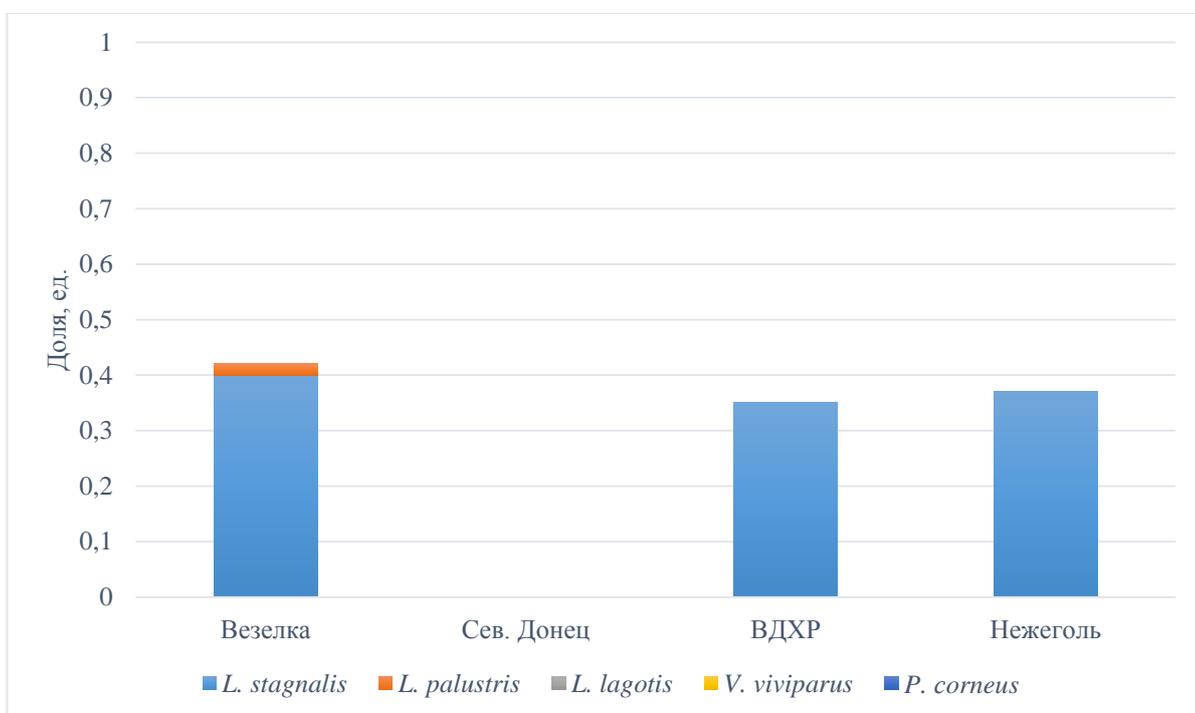


Рис. 4.6. Доля отдельных видов моллюсков, зараженных *Cercaria tenuispina*, на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

*Cercaria saga* n. sp.

Хозяева. Мариты паразитирует в рыбах (Черногоренко, 1983; Mastitsky, 2007).

Морфология. Размеры тела 0,490 х 0,270 мм. Диаметр ротовой присоски 0,76 мм, брюшной – 0,76 мм. Длина стилета 0,11 мм. Кутикула покрыта мелкими шипиками. Вокруг ротовой присоски размещены довольно длинные крючки. Стиллет мелкий. Пищевод разветвляется на кишечник непосредственно перед брюшной присоской. Кишечник доходит почти до конца тела. Зачатки половой системы находятся за брюшной присоской. Выделительный пузырь Y-образной формы. Видны главные каналы (Здун, 1961). Личинка и редия *Palaeorchis* sp., обнаруженные в результате исследования, представлены на рисунках 4.7, 4.8.



Рис. 4.7. *Cercaria saga* n. sp. (ув. 40x)



Рис. 4.8. Редия *Palaeorchis* sp. (ув. 40х)

Места обнаружения: Данный вид в сборах встречался только на территории г. Белгорода. Его доля составила 1,3%.

Отмечен только в моллюсках *L. stagnalis*.

В сборах отмечается единично в начале августа в пунктах р. Сев. Донец и водохранилище. Доля вида составила  $0,03 \pm 0,02$  и  $0,02 \pm 0,01$ , соответственно.

*Echinostoma revolutum* (Fröhlich, 1802) cercaria.

Хозяева. Метацеркарии встречаются у брюхоногих моллюсков и двустворчатых моллюсков, а также у личинок стрекоз. Мариты этого вида трематод являются широко распространенными паразитами утиных птиц и чаек, а также млекопитающих. Этот вид потенциально опасен для человека (Судариков и др., 2002; Николаев К.Е., 2012; Шакарбаев и др., 2013; Perkins et al., 2010; Lloyd et al., 2012; Атлас церкарий трематод Среднего Поволжья: URL: <http://cercat.narod.ru/index.html>).

Морфология. Размеры тела 0,280 x 0,128 мм. Хвост длиной 0,370 мм, имеет плавательную мембрану, которая в последней трети становится двойной. На конце хвоста мембрана отсутствует. Адоральный диск небольшой, вооружен 37 шипами. Брюшная присоска несколько больше

ротовой. Поверхность тела покрыта мелкими шипиками, расположенными поперечными рядами. Экскреторные каналы заполнены небольшими гранулами. На переднем конце тела видны протоки желез проникновения, хорошо окрашиваемые нейтральным красным (Галактионов и др. 2014; Nechinger et al., 2011; Leung et al., 2011; Атлас церкарий трематод Среднего Поволжья: URL: <http://cercat.narod.ru/index.html>). Церкария, редия и спороциста *Echinostoma revolutum*, обнаруженные в результате исследования, представлены на рисунках 4.9–4.11.



Рис. 4.9. *Echinostoma revolutum* (Fröhlich, 1802) cercaria (ув. 40х)

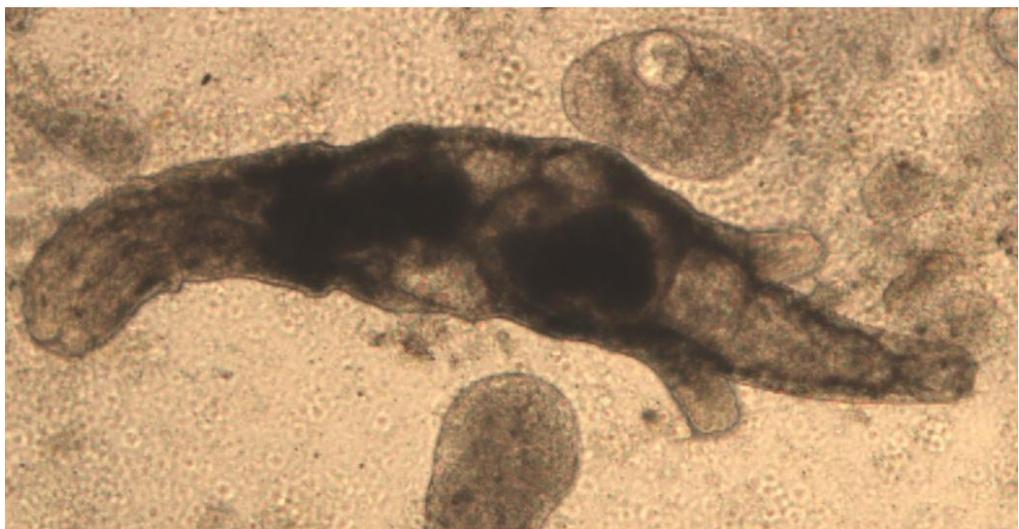


Рис. 4.10. Редия *Echinostoma revolutum* (Fröhlich, 1802) (ув. 10х)



Рис. 4.11. Спороциста *Echinostoma revolutum* (Fröhlich, 1802) (ув. 40х)

Места обнаружения: На территории г. Белгорода им заражены 8% собранных моллюсков, и 21% моллюсков из р. Нежеголь (21%).

Отмечен в моллюсках *L. stagnalis*, *V. viviparus*, *P. corneus*.

В пункте сбора р. Везелка личинки *Echinostoma revolutum* отмечаются в сборах с третьей декады июля по вторую декаду августа.

На р. Сев. Донец отмечается в конце июля и начале августа.

В Шебекинском р-не в пункте сбора р. Нежеголь отмечается в начале июля.

Общее количество собранных и инвазированных моллюсков, а также их доля, представлено в таблице 4.6.

Доля инвазированных улиток данным видом церкарий представлена на рисунке 4.12.

Таблица 4.6

Доля моллюсков, инвазированных *Echinostoma revolutum cercaria*, на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

	Пункты сбора			
	Везелка	Сев. Донец	ВДХР	Нежеголь
Доля зараженных моллюсков, (инвазированные-всего в выборке)	0,14±0,04 (8-59)	0,10±0,05 (4-40)		0,27±0,09 (7-26)

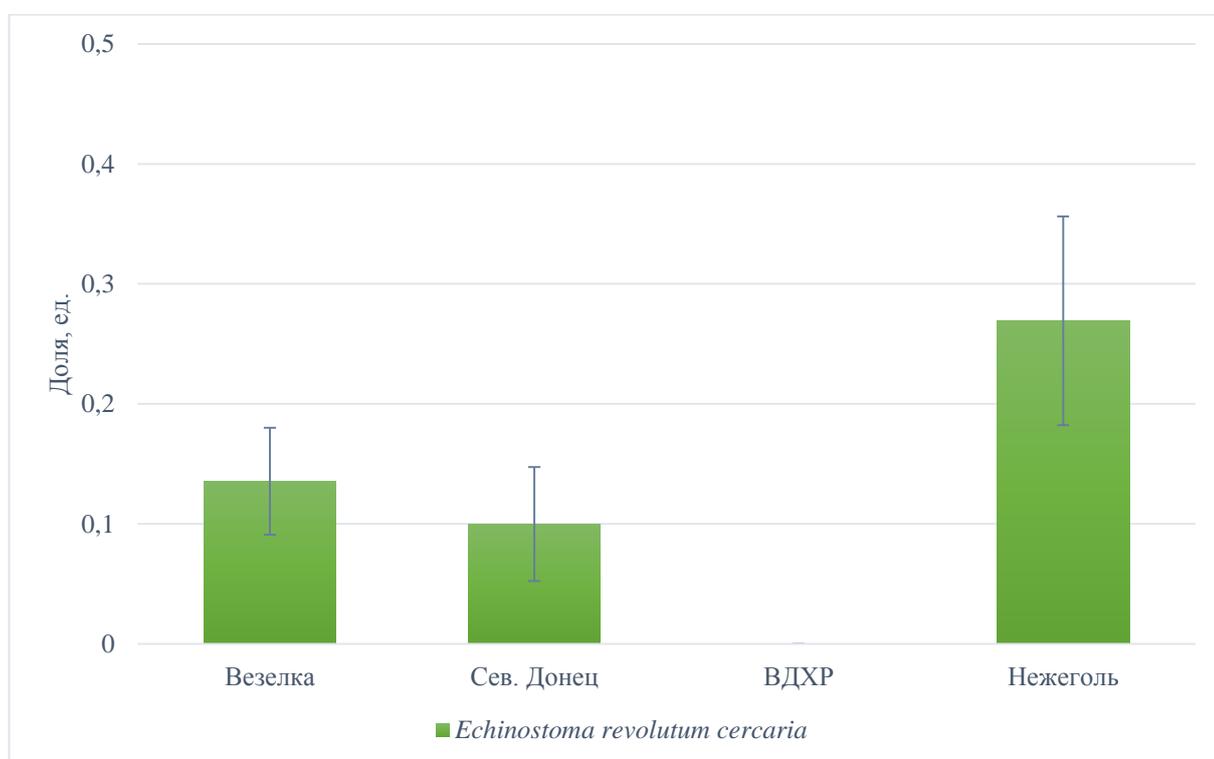


Рис. 4.12. Доля пресноводных моллюсков, зараженных *Echinostoma revolutum cercaria*, на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

В исследованных пунктах сборов в качестве промежуточных хозяев для *Echinostoma revolutum cercaria* выступают три вида моллюсков. Доля инвазированных особей среди определенных видов моллюсков представлена в таблице 4.7.

Таблица 4.7

Доля моллюсков, инвазированных *Echinostoma revolutum cercaria*, на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

	Пункты сбора					
	Везелка		Сев. Донец	Нежеголь		
	<i>L. stagnalis</i>	<i>V. viviparus</i>	<i>L. stagnalis</i>	<i>L. stagnalis</i>	<i>V. viviparus</i>	<i>P. corneus</i>
Доля зараженных моллюсков, (инвазированные-всего в выборке)	0,10±0,04	0,40±0,19	0,10±0,05	0,21±0,09	0,33±0,27	0,50±0,25

Доля зараженных особей среди *L. stagnalis* составила  $0,12 \pm 0,03$ , *V. viviparus* –  $0,40 \pm 0,15$ , *P. corneus* –  $0,50 \pm 0,25$ . Доля зараженных особей среди данных видов улиток в конкретных пунктах представлена на рисунке 4.13.

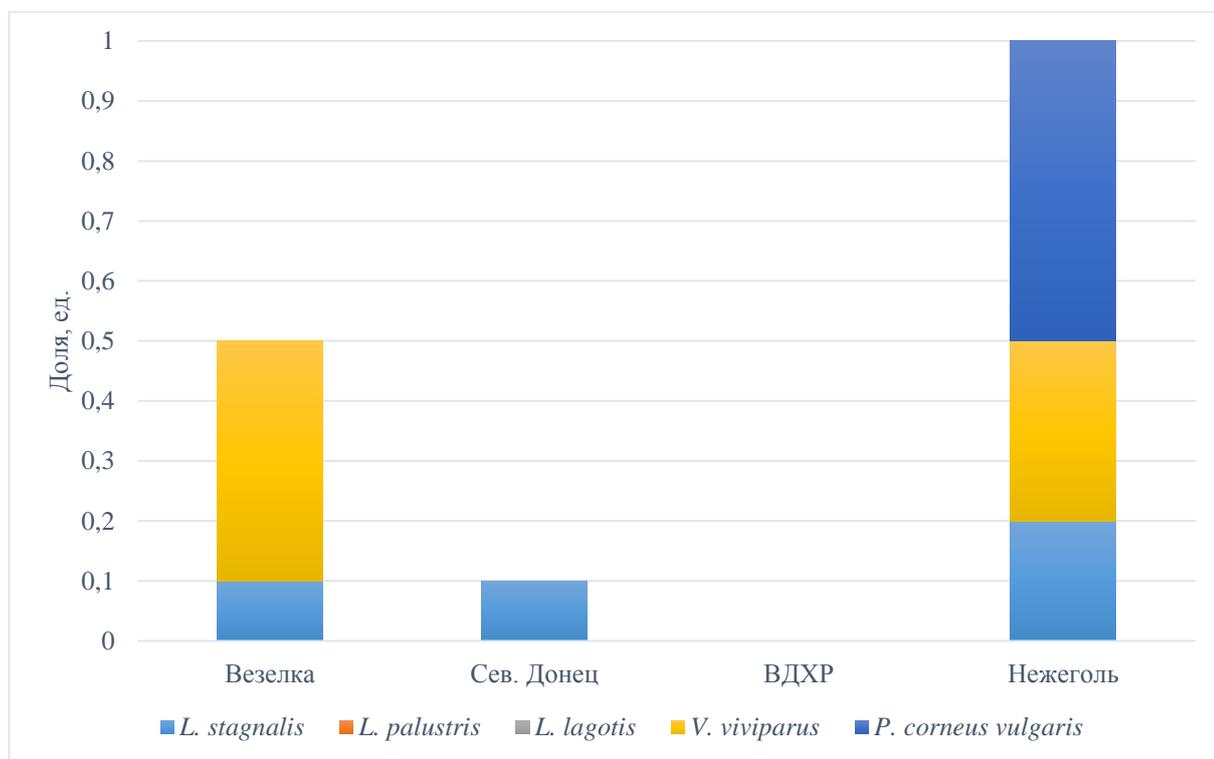


Рис. 4.13. Доля отдельных видов моллюсков, зараженных *Echinostoma revolutum cercaria*, на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

*Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819).

Хозяева. Метацеркарии этого вида трематод поражают хрусталик глаза рыб, вызывая диплостомоз, а в половозрелой стадии паразитирует в кишечнике чаек и реже у некоторых других рыбоядных птиц (Шакарбаев и др., 2013; Dawes, 1968).

Морфология. Тело веретенообразное, длиной 0,196 мм и шириной 0,038 мм. Тело покрыто шипиками. Брюшная присоска имеет диаметр 0,032 мм и вооружена двумя рядами крючков, расположенными в шахматном порядке. Кишечные ветви, огибая брюшную присоску, приближаясь друг к другу, доходят до экскреторного пузыря, где в дальнейшем концы их несколько расходятся. За брюшной присоски, вентрально от кишечника, находятся довольно большие железы проникновения, в количестве двух пар (Житова, 2011).

Места обнаружения: Этот вид церкарий был обнаружен единично только в моллюсках из р. Нежеголь в моллюсках вида *L. stagnalis*. Доля зараженных моллюсков составила 3,2%. Нахождение данного вида на территории г. Белгорода вполне вероятно.

*Tylodelphys clavata* (von Nordmann, 1832).

Хозяева. Метацеркарии этого вида трематод паразитируют в стекловидном теле глаза рыб, взрослые черви встречаются у рыбоядных птиц (Жаворонкова, 2015).

Морфология. Церкарии имеют развитую пищеварительную систему и брюшную присоску. Две пары желез проникновения лежат преацетабулярно (Zoofirma ru: URL: <http://www.zoofirma.ru>). Личинка *Tylodelphys clavata*, обнаруженная в результате исследования, представлена на рисунке 4.14.



Рис. 4.14. Церкария *Tyloodelphys clavata* (von Nordmann, 1832) (ув. 40х)

Места обнаружения: Данный вид отмечен в моллюсках, собранных на территории г. Белгорода, где им заражены 5,0% собранных моллюсков, и 20% моллюсках из р. Нежеголь.

Отмечен в моллюсках вида *L. stagnalis*, *L. lagotis*.

На р. Везелка церкарии единично встречаются в сборах в конце июля.

На территории водохранилища отмечается с третьей декады июня по первую декаду августа.

На р. Нежеголь отмечен единично в середине июля.

Общее количество собранных и инвазированных моллюсков, а также их доля, представлено в таблице 4.8.

Доля инвазированных улиток данным видом церкарий представлена на рисунке 4.15.

Таблица 4.8

Доля моллюсков, инвазированных *Tyloodelphys clava*, на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

	Пункты сбора			
	Везелка	Сев. Донец	ВДХР	Нежеголь
Доля зараженных моллюсков, (инвазированные-всего в выборке)	0,02±0,01 (1-52)		0,12±0,04 (7-60)	0,20±0,18 (1-5)

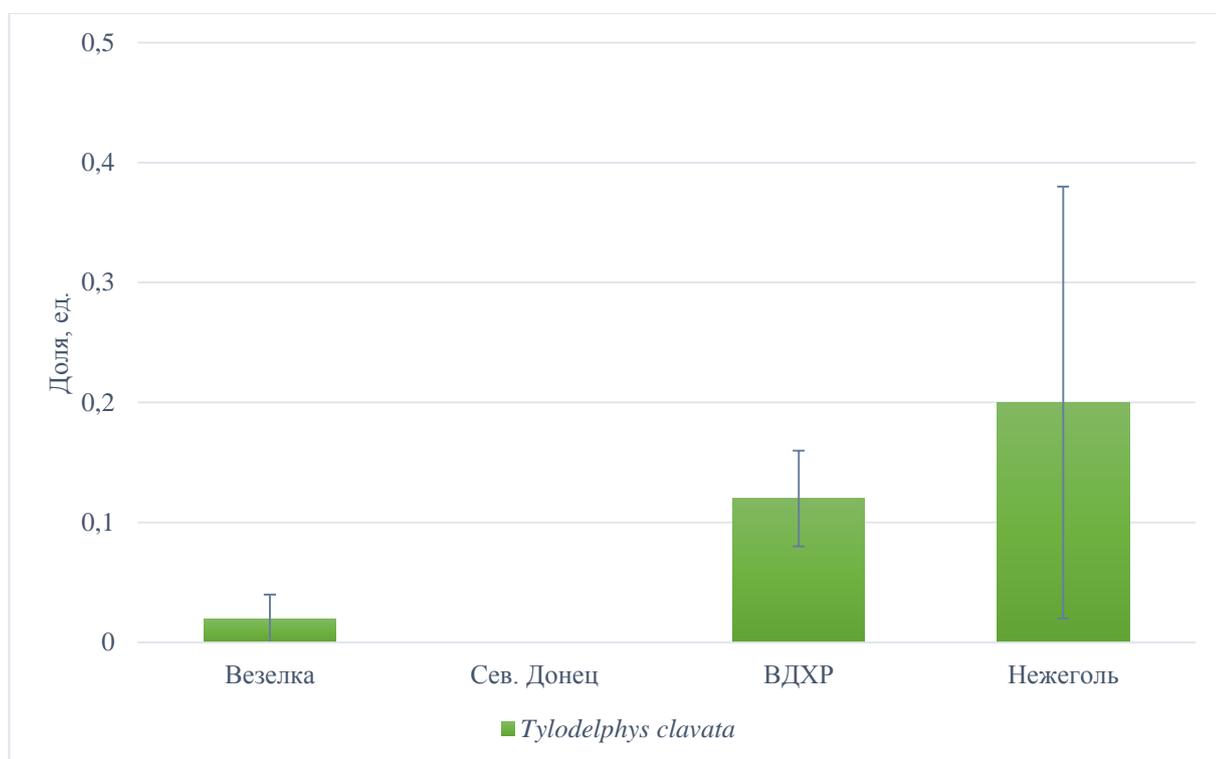


Рис. 4.15. Доля пресноводных моллюсков, зараженных *Tyloodelphys clavata*, на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

В исследованных пунктах сборов в качестве промежуточных хозяев для *Tyloodelphys clavata* выступают два вида моллюсков. В пункте сбора р. Везелка это вид *L. stagnalis*, а на р. Нежеголь – *L. lagotis*. Доля моллюсков вида *L. stagnalis*, зараженных данным видом церкарий, составила  $0,05 \pm 0,02$ , а

*L. lagotis* –  $0,20 \pm 0,18$ . Доля зараженных особей среди данных видов улиток в конкретных пунктах представлена на рисунке 4.16.

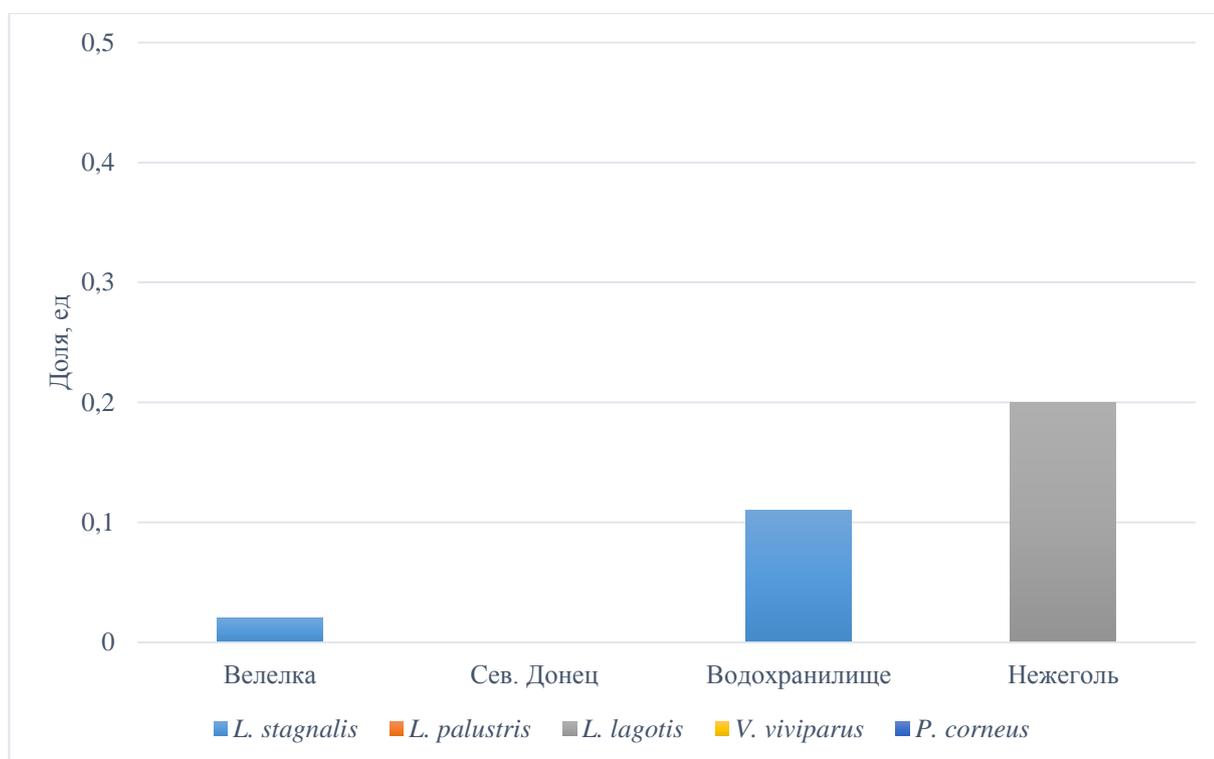


Рис. 4.16. Доля отдельных видов моллюсков, зараженных *Tyloodelphys clavata*, на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

*Ausrtalapatemon burti* (Miller, 1923).

Хозяева. Мариты этого вида трематод являются окончательными хозяевами для речных уток (Stunkard et al., 1941; McNamara et al., 2014; Blasco-Costa et al., 2015; Blasco-Costa et al., 2016).

Места обнаружения: Единично был отмечен во второй декаде августа в сборах на территории р. Нежеголь в моллюсках вида *L. lagotis*. Доля инвазированности моллюсков составила  $0,20 \pm 0,18$ .

В процессе проведения исследования была обнаружена метацеркария *Leucochloridiomorpha constantiae cercaria* (рис. 4.17). Мариты являются паразитами рыбоядных птиц (Яковлева и др., 2013).

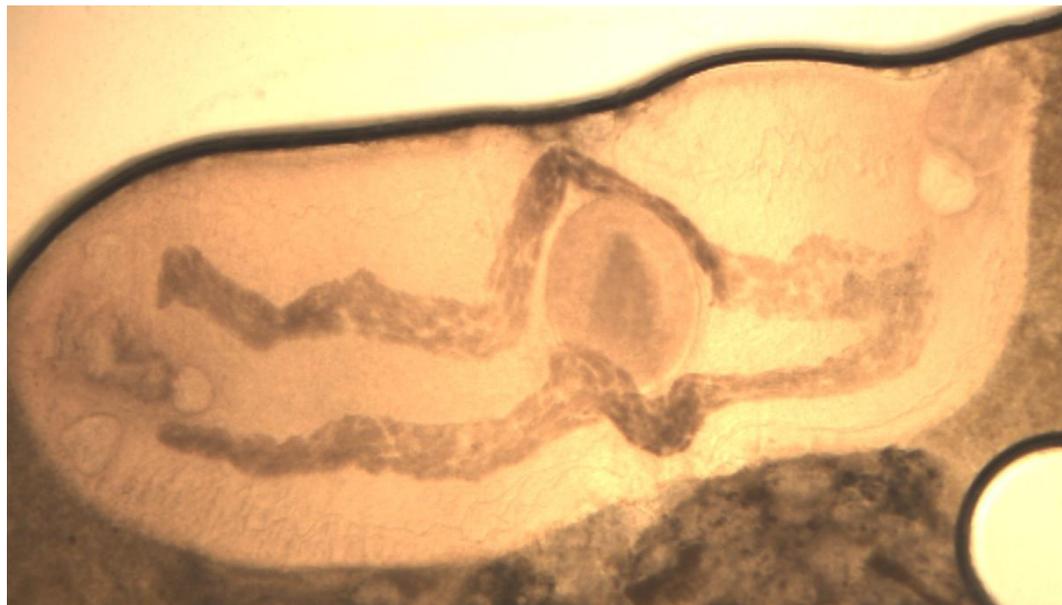


Рис. 4.17. Метациркария *Leucochloridiomorpha constantiae cercaria*  
(ув. 40х)

Почти у половины исследуемых моллюсков был обнаружен представитель малощетинковых червей *Chaetogaster limnaei*. Этого червя можно встретить на поверхности раковин гастропод и в пробах бентоса и перифитона, но иногда он обнаруживается внутри моллюсков. Природа взаимоотношений *C. limnaei* с моллюсками до конца не выяснена. В зарубежных публикациях описано проявление муталистического поведения червя, которое заключалось в поедании им мирацидиев и церкарий трематод, паразитирующих у гастропод-хозяев. Тем самым хетогастер регулирует зараженность моллюсков. В то же время гистологический анализ моллюска выявил некрозы вблизи мест локализации *C. limnaei*. Они поселяются в гепатопанкреасе и питаются тканью. Также был отмечен случай проникновения хетогастера в яичник, где червь питался яйцеклетками (Вергун, 1957; Глузман, 1972; Верес и др, 2006; Кудлай, 2010; Янович, 2012; Michaelsen, 1900; Conn and al, 1996; Rodgers and al, 2005; Ibrahim, 2007).

Во время проведения собственных исследований мы наблюдали, как хетогастер поедал церкарий. Также стоит отметить, что моллюски,

заселенные *C. limnaei*, были в меньшей степени поражены церкариями, либо те вовсе отсутствовали. Мы предполагаем, что хетогастер выступает в качестве потенциального регулятора численности личинок трематод (рис. 4.18).

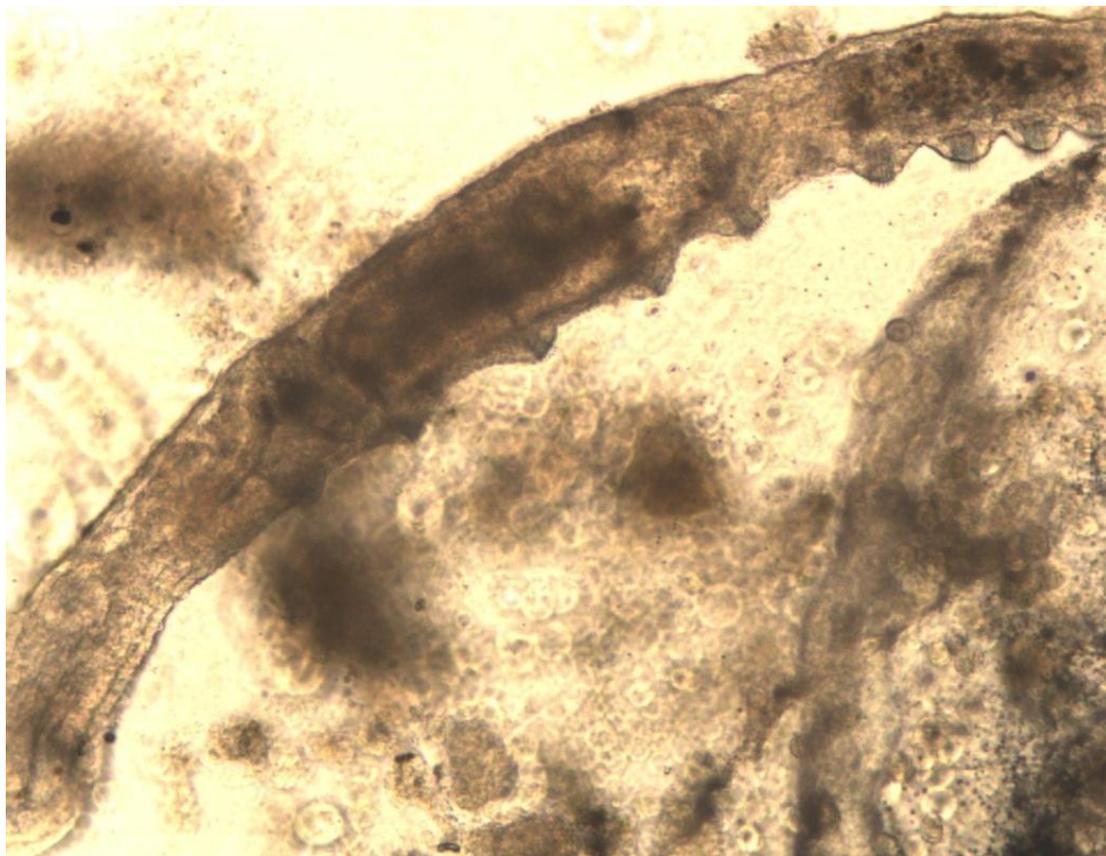


Рис. 4.18. *Chaetogaster limnaei* (ув. 10х)

### **4.3. Особенности зараженности моллюсков церкариями трематод на территории г. Белгорода и в р. Нежеголь (Шебекинский р-н)**

Из 160 экземпляров исследованных пресноводных моллюсков в водоемах г. Белгорода инвазировано 65 особей ( $0,406 \pm 0,001$ ). На территории Шебекинского р-на в пункте сбора р. Нежеголь было обработано 31 экз. улиток. Из них были поражены 16 экз. ( $0,516 \pm 0,008$ ).

Самый высокий процент инвазированных моллюсков на территории г. Белгорода отмечен в пунктах р. Везёлка (48,3%) и на территории Водохранилища (47%). Наименьшее число пораженных улиток отмечается на р. Сев. Донец – 20%.

Такой высокий процент инвазированных моллюсков и небольшое видовое разнообразие трематод свидетельствует о нарушении экологического равновесия в урбанизированных экосистемах, в частности на территории г. Белгорода.

При этом, не смотря на наименьшую по количеству собранных экземпляров моллюсков выборку из пункта р. Нежеголь, здесь было отмечено 6 видов церкарий. При этом здесь отмечена наибольшая доля зараженных моллюсков – 52%. С одной стороны – большое видовое разнообразие трематод свидетельствует о благополучном состоянии водоема, но с другой стороны – высокая доля зараженных моллюсков говорит об ухудшении условий.

Соотношение зараженных моллюсков церкариями в пунктах сбора представлено на рисунке 4.19.

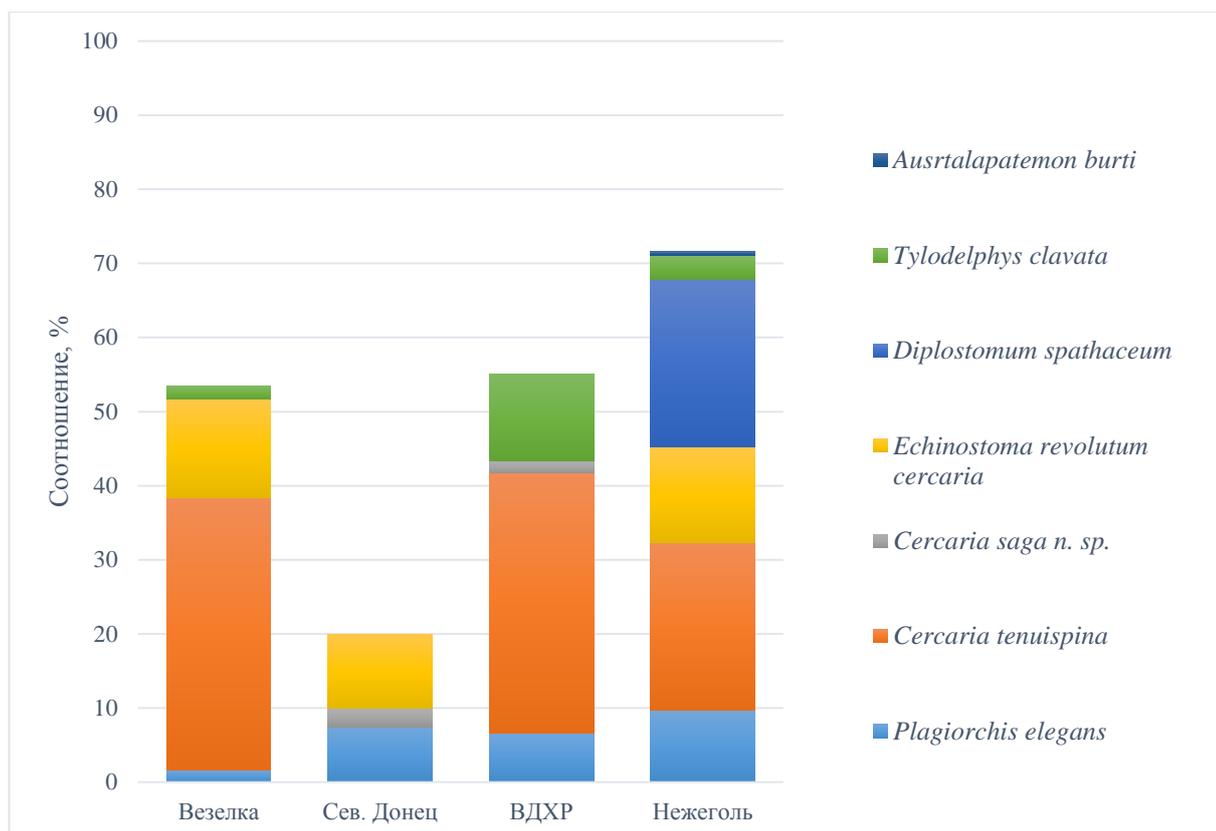


Рис. 4.19. Соотношение зараженных моллюсков церкариями на территории г. Белгорода и Шебекинского района (р. Нежеголь) в 2016 году

Одним из вопросов является сопаразитирование личиночных стадий трематод у моллюсков в естественных условиях. В процессе исследования были проанализированы случаи совместного паразитирования личинок трематод.

Анализ полученных данных показал, что на территории г. Белгорода паразитирование личинок трематод отмечается у 41,3% исследованных моллюсков. Моноинвазии выявлены в большинстве (51,5%) случаев. (табл. 4.9).

Совместное паразитирование личинок трематод встречалось в 48,5% от общего числа инвазий. Причем подавляющее большинство смешанных инвазий наблюдалось на территории р. Везелка – 20, на Белгородском водохранилище – 12, на Сев. Донце – 1. Сопаразитирование отмечалось у моллюсков вида *L. stagnalis* и *V. viviparus*.

Таблица 4.9

Процент моноинвазий у разных видов моллюсков на территории  
г. Белгорода в сборах 2016 года

Виды моллюсков	Виды личинок трематод				
	<i>P. elegans</i>	<i>C. tenuispina</i>	<i>C. saga</i> n. sp.	<i>E. revolutum</i> <i>cercaria</i>	<i>T. clavata</i>
<i>L. stagnalis</i> (кол-во инвазированных– кол-во данного вида в выборке)	9,7% (6-62)	29,0% (18-62)	3,2% (2-62)	6,5% (4-62)	1,6% (1-62)
<i>L. palustris</i> (кол-во инвазированных– кол-во данного вида в выборке)		100% (1-1)			
<i>V. viviparous</i> (кол-во инвазированных– кол-во данного вида в выборке)				100% (2-2)	

При проведении исследований в моллюсках *L. stagnalis* было отмечено четыре варианта сопаразитирования: «церкарии+партениты» (34,8%), «церкарии+церкарии» (7,6%), «церкарии+метацеркарии» (4,5%), «церкарии+церкарии+партениты» (1,5%). Моллюски вида *V. viviparus* имели только один вариант сопаразитирования «церкарии+метацеркарии» (1,5%).

Стоит отметить, что чаще всего наблюдалось сопаразитирование по типу «церкарии+партениты» (34,8%). В меньшей степени отмечались типы «церкарии+церкарии» (7,6%) и «церкарии+метацеркарии» (6,1%).

При биинвазиях по типу «церкарии+церкарии» в качестве сочленов для *C. tenuispina* выступали виды *T. clavata* и *P. elegans*.

Сравнение видового состава личинок трематод в исследованных пунктах (табл. 4.10) в г. Белгород и на р. Нежеголь выявило следующее.

Самым массовым видом в сборах является *C. tenuispina* (26,2%). Встречается массово во всех пунктах, за исключением Сев. Донца. Вероятно, следует предполагать его наличие и здесь.

К редким видам можно отнести *P. elegans*, *E. revolutum cercaria*, *T. clavata*.

*P. elegans* (5,9%) – отмечается во всех пунктах сбора.

*E. revolutum cercaria* (10,5%) – во всех пунктах за исключением водохранилища.

*T. clavata* (4,7%) – отмечен также во всех пунктах, кроме Сев. Донца.

*C. saga* n. sp. – единичный вид. Встречается единично на территории водохранилища и Сев. Донца.

Виды *Diplostomum. sp* и *A. burti* единично были отмечены на р. Нежеголь.

Расчет фаунистического сходства разных водных экосистем позволяет оценить близость паразитофауны в этих водоемах (табл. 4.11).

Таблица 4.11

Значения коэффициента сходства (индекса Жаккара) личинок трематод в исследованных пунктах на территории г. Белгорода и Шебекинского р-на (р. Нежеголь) в сборах 2016 года

Пункты	р. Везелка	р. Сев. Донец	ВДХР
р. Сев. Донец	0,40		
ВДХР	0,60	0,40	
р. Нежеголь	0,67	0,29	0,43

По индексу видового сходства Жаккара наиболее близкими оказались р. Везелка и р. Нежеголь (0,67) и р. Везелка и водохранилище (0,60). Такое видовое сходство объясняется тем, что для этих пунктов характерно наличие массового вида, меньшая доля приходится на редкие виды.

Наименьшее значение индекса (0,43) отмечается в пунктах водохранилище – р. Нежеголь. Это связано с тем, что общие виды представлены массовым и редкими видами, но количество видов, велико количество видов, не встречающихся в каждом из пунктов.

Таблица 4.10

Представленность видов личинок трематод в исследованных пунктах в исследованных пунктах на территории г. Белгорода и Шебекинского р-на (р. Нежеголь) в сборах 2016 года

Виды	Пункты сбора			
	Везелка	Сев. Донец	ВДХР	Нежеголь
<i>P. elegans</i>	+	+	+	+
<i>C. tenuispina</i>	+		+	+
<i>C. saga</i> n. sp.		+	+	
<i>E. revolutum</i> <i>cercaria</i>	+	+		+
<i>Diplostomum</i> . <i>sp.</i>				+
<i>T. clavata</i>	+		+	+
<i>A. burti</i>				+
Всего видов в пункте	4	5	3	6

Одинаковый индекс (0,40) имеют р. Везелка – р. Сев. Донец и водохранилище – р. Сев. Донец. Такое сходство объясняется единством водоемов, так как р. Везелка впадает в Сев. Донец, а водохранилище является его частью.

В пунктах р. Нежеголь и Сев. Донец значение индекса наименьшее (0,29).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе исследований, проведенных в летний период 2016 г., выполнен весь запланированный объем работ: был изучен видовой состав личинок трематод, паразитирующих в пресноводных моллюсках семейств Lymnaeidae, Viviparidae, Planorbidae, а также оценена степень зараженности улиток церкариями.

Из полученных результатов можно сделать выводы:

1. На территории г. Белгорода и Шебекинского района выявлено 7 видов церкарий и 1 вид метицеркарий трематод, а также 1 вид малощетинковых червей – симбионтов моллюсков – *Chaetogaster limnaei*.

2. На территории г. Белгорода самая высокая степень зараженности моллюсков *L. stagnalis* (26,0%) церкариями вида *Cercaria tenuispina*. Единично был инвазирован *L. palustris* данным видом трематод. В меньшей степени преобладают личинки видов *Echinostoma revolutum* в улитках *L. stagnalis* (6,0%), *V. viviparus* заражены 3 особи из 7 (43,0%). Следующие виды церкарий встречаются только в моллюсках *L. stagnalis*: *Plagiorchis elegans* (5,0%) и *Tylodelphys clavata* (5,0%). Минимальная инвазированность отмечена личинками трематод вида *Cercaria saga* n. sp. (1,3%).

3. На территории г. Белгорода самый высокий процент инвазированных моллюсков отмечен в пунктах р. Везёлка (48,3%) и Водохранилище (47%). Наименьшее число пораженных улиток отмечается на р. Сев. Донец – 20%. Такой высокий процент инвазированных моллюсков и небольшое видовое разнообразие трематод свидетельствует о нарушении экологического равновесия в урбанизированных экосистемах. Не смотря на наименьшую по количеству собранных экземпляров моллюсков выборку из пункта р. Нежеголь, при этом здесь отмечена наибольшая доля зараженных моллюсков – 52%. Большое видовое разнообразие трематод свидетельствует о благополучном состоянии водоема, но высокая доля зараженных моллюсков

говорит об ухудшении условий. Можно сделать предварительное заключение о том, что состояние р. Нежеголь недавно стало ухудшаться.

4. *Diplostomum spathaceum* является экономически значимым видом. На территории г. Белгорода не отмечен, но встречается в Шебекинском районе на р. Нежеголь. Данный вид вызывает офтальмогильминтоз у рыбы. Вследствие этого она начинает плохо питаться. Из-за недостаточного питания замедляется рост. При сильной инвазии происходит гибель рыбы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антимонов, Н. А. Природа Белгородской области [Текст] / Ред. Н. Г. Овчарова. – Белгород : Белгородское книжное издательство, 1959. – 240 с.
2. Атлас медицинская паразитология / Под. ред. Ю. И. Бажоры. – Одесса : Одесский университет, 2001. – 109 с.
3. Березанцев, Ю. А. Изучение шистосоматидных церкариозов в СССР. 1. Распространение церкариозов и их возбудители [Текст] / Ю. А. Березанцев, Ю. В. Курочкин // Медицинская паразитология. – 1996а. – №3. – С. 332–337.
4. Беэр, С. А. Экологические предпосылки обострения ситуации по церкариозам городам России (на примере Московского региона) [Текст] / С. А. Беэр, С. М. Герман // Паразитология. – 1993. – Т. 27, №6. – С. 441–450.
5. Беэр, С. А. Церкариозы в урбанизированных экосистемах [Текст] / С. А. Беэр, М. В. Воронин. – М. : Наука, 2007. – 240 с.
6. Бирюков, А. Ю. Видовой состав сухопутных моллюсков промежуточных хозяев *Dicrocoelium lanceatum* и их зараженность личинками трематоды в регионе [Текст] / А. Ю. Бирюков, Н. С. Малышева, Н. А. Самофалова [и др.] // Биологические науки. – 2011. – Т. 1., № 3 (19). – С. 18–22.
7. Буряк, М. В. Роль эколого-паразитологического мониторинга в снижении циркуляции описторхозной инвазии на территории Курской области [Текст] / М. В. Буряк, Н. С. Малышева // Сибирский медицинский журнал. – 2008. – №7. – С. 88–89.
8. Буряк, М. В. Зараженность моллюсков партенитами *Opisthorchis felineus* в водоемах Курской области [Текст] / М. В. Буряк, Н. С. Малышева // Российский паразитологический журнал. – 2009. – №1. – С. 20–23.
9. Вепрева, В. В. Паразитологический мониторинг водоемов г. Тюмени [Текст] / В. В. Вепрева, С. Н. Гашев // Вестник Тюменского государственного университета. – 2010. – №7. – С. 75–81.

10. Верес, Ю. К. Сравнительный анализ зараженности моллюсков озера Нарочь олигохетой *Chaetogaster limnaei* Baer, 1827 [Текст] / Ю. К. Верес, С. Э. Мастицкий, О. А. Наярович [и др.] // Материалы 6-ой международ. науч. конф. «Сахаровские чтения 2005 года: экологические проблемы XXI века» (18–19 мая 2006 г.). Минск. – Мн. : МГЭУ им. А. Д. Сахарова. – Ч. 1. – 2006. – С. 293–295.
11. Вергун, Г. И. О фауне личинок трематод в моллюсках р. Северского Донца и его пойменных водоемов в районе среднего течения [Текст] / Г. И. Вергун // Тр. НИИ биологии и биол. фак-та Харьк. ун-та. – 1957. – Т. 30. – С. 147–166.
12. Влияние *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832; Dubois, 1936) на биологические ресурсы Курской области [Текст] / Н. В. Баранова, Н. С. Малышева, Н. А. Самофалова [и др.] // Биологические науки. – 2011. – №18. – С. 44–47.
13. Галактионов, К. В. Эволюция морфофункциональной организации партеногенетических поколений трематод [Текст] / К. В. Галактионов, А. А. Добровольский, И. М. Подвязная // Зоологический журнал. – 2014. – Т. 93, №3. – С. 426–442.
14. География Белгородской области: учебное пособие для учащихся средних школ Белгородской области [Текст] / Ред. Г. Н. Григорьев. – Белгород : БГУ, 1996. – 144 с.
15. Гинецинская, Т. А. Эколого-паразитологическое исследование моллюсков Рыбинского водохранилища [Текст] / Т. А. Гинецинская // Науч. конф. ВОГ. – Москва, 1958. – С. 35.
16. Гинецинская, Т. А. К фауне церкарий моллюсков Рыбинского водохранилища. Систематический обзор церкарий [Текст] / Т. А. Гинецинская // Экологическая паразитология – 1959а. – Ч.1. – С. 96–149.
17. Гинецинская, Т. А. К фауне церкарий моллюсков Рыбинского водохранилища. Влияние экологических факторов на зараженность

моллюсков партенитами трематод [Текст] / Т. А. Гинецинская // Вести ЛГУ. – 1959б. – №21., Ч.2. – С. 62–77.

18. Гинецинская, Т. А. Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция [Текст] / Т. А. Гинецинская / Ред. А. А. Стрелков – Л. : Изд-во Наука, 1961. – 425 с.

19. Глузман, И. Я. Влияние малощетинкового червя *Chaetogaster limnaei* Baer, 1827 на окаймленных катушек и их зараженность возбудителем лиорхозной инвазии [Текст] / И. Я. Глузман // Мат. I Всесоюз. симп. по болезням и паразитам водных беспозвоночных. – Львов : Изд-во Львовского ун-та. – 1972. – С. 17–19.

20. ГОСТ 4919.1-77. Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов [Текст] / М. : Изд-во Стандартиформ, 2005. – С. 6.

21. Дегтярь, А. В. Экология Белогорья в цифрах; Департамент агропромышленного комплекса и воспроизводства окружающей среды Белгородской области [Текст] / А. В. Дегтярь, О. И. Григорьева, Р. Ю. Татаринцев. – Белгород : Изд-во Константа, 2016. – 122 с.

22. Догель, В. А. Паразитофауна и окружающая среда. Некоторые вопросы экологии паразитов пресноводных рыб [Текст] / В. А. Догель // В кн.: Основные проблемы паразитологии рыб. – Л. : Изд. ЛГУ, 1958. – С. 9–54.

23. Жаворонкова, Н. В. Эколого-биологическая характеристика паразитофауны рыб в водоемах Рязанской области [Текст] : дис. ... канд. биол. наук : 03.02.11 / Н. В. Жаворонкова. – Рязань, 2015. – 126 с.

24. Жадин, В. И. Моллюски пресноводных и солоноватых вод СССР [Текст] / В. И. Жадин. – М.–Л. : Изд-во академии наук СССР, 1952. – 377 с.

25. Жарикова, В. Ю. Сырьевая база малых водохранилищ Центральной России, ее использование и пути повышения (на примере Матырского, Старооскольского и Белгородского водохранилищ) [Текст] : автореф. дис. ... канд. с-х наук : 06.02.10 / В. Ю. Жарикова. – Рыбное, 2016. – 25 с.

26. Житова, О. П. Виявлення церкарій *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) (Trematoda, Diplostomatidae) в ставках Житомирщини [Текст] / О. П. Житова // Наук. вісн. НУБіП України. Сер. Біологія, біотехнологія, екологія. – 2011. – Вип. 158. – С. 98–102.
27. Житова, О. П. Паразито – хазяїнні відносини у системі трематоди – прісноводні гастроподи (на прикладі українського полісся) [Текст] : дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.25 / О. П. Житова. – Київ, 2015. – 707 с.
28. Житова, О. П. Личинки трематод в моллюсках водойм Українського Полісся [Текст] / О. П. Житова, І. А. Житов // Науковий вісник Ужгородського університету. – 2016 – Вип. 40. – С.42–47.
29. Здун, В. І. Фауна личинок стадій трематод в моллюсках Закарпаття [Текст] / В. І. Здун // Наук. зап. Львівськ. науково-природ. музею АН УРСР. – 1950. – №2. – С. 167–189.
30. Здун, В. І. Личинки трематод в моллюсках родии *Melaniidae* з нижньої течії Дністра [Текст] / В. І. Здун // Наук. зап. Науково-природ. музею АН УРСР. – 1951. – №2. – С. 167–189.
31. Здун, В. И. Фауна личинок трематод в моллюсках водоемов Западных областей Украины [Текст] : автореф. дис. ... канд. биол. наук / В. И. Здун – Львов, 1952. – 16 с.
32. Здун, В. І. До вивчення личинок печінкового присисня (*Fasciola hepatica* L.) [Текст] / В. І. Здун // Шкідники та паразити сільськогосподарських рослин і тварин західних областей УРСР та заходи боротьби з ними. – 1954. – Т. 5. – С. 24–35.
33. Здун, В. И. Малый прудовик *Galba truncatula* Mull. – передатчик фасциоза в карпатских высокогорных водоемах [Текст] / В. И. Здун // Тезисы докл. III эколог. конф. – К., 1954. – Т. 1. – С. 89–90.
34. Здун, В. И. О зараженности моллюсков Закарпаття личиночными формами возбудителей фасциоза, парамфистоматоза и дикроцелиоза [Текст] / В. И. Здун // Науч. зап. Ужгородск. ун-та. – Ужгород, 1956. – Т. XXI. – С.123–133.

35. Здун, В. И. Личинки печеночного сосальщика *Fasciola hepatica* и их специфический хозяин – малый прудовик (*Galba truncatula*) в условиях западной области УССР [Текст] / В. И. Здун // Тр. науч. конференц. паразитологов УССР. – К., 1956. – С. 61–62.
36. Здун, В. И. Динамика развития личинок фасциол в моллюсках западных районов УССР и смена пастбищных участков как метод борьбы с фасциозом [Текст] / В. И. Здун // Всесоюз. общ. гельминтологов. Тез. докл. – М., 1957. – Т. 1. – С. 123–125.
37. Здун, В. І. Зміни пасовищних ділянок як метод боротьби з фасціольозом тварин [Текст] / В. І. Здун // Вісн. сільськогоспод. науки. – К., 1958. – № 12.
38. Здун, В. И. Обследование моллюсков на зараженность личинками дегенетических трематод [Текст] / В. И. Здун // Методы изучения паразитологической ситуации и борьба с паразитами сельскохозяйственных животных. – К. : Изд-во АН УССР, 1961. – С. 96–134.
39. Здун, В. І. Личинки трематод у пріісноводних молюсках України [Текст] / В. І. Здун. – Київ : Издательство Академії наук української РСР, 1961. – 144 с.
40. Изюмова, Н. А. Основные закономерности формирования паразитофауны рыб Волжских водохранилищ [Текст] / Н. А. Изюмова // II конф. по изучению водоемов бассейна Волги. – Волга-2, Борок. – 1974. – С. 73–76.
41. Круглов, Н. Д. Моллюски семейства прудовиков (Lymnaeidae Gastropoda Pulmonata) Европы и Северной Азии [Текст] / Н. Д. Круглов – Смоленск : Изд-во СГПУ, 2005. – 507с.
42. Кудлай, О. С. *Chaetogaster limnaei* (Annelida : Oligochaeta) – паразит пріісноводних молюсків [Текст] / О. С. Кудлай // Тези доповідей Конференції молодих дослідників-зоологів (м. Київ, Інститут зоології НАН України, 20–21.04 2010 р.). – Київ, 2010. – С. 30.

43. Курочкин, Ю. В. Церкариозные дерматиты человека в дельте Волги [Текст] / Ю. В. Курочкин // Материалы науч. конф. ВОГ. Москва, 1958. – С. 75–76.
44. Курочкин, Ю. В. О церкариальных дерматитах человека в дельте Волги [Текст] / Ю. В. Курочкин // *Helminthologia*. – 1959. – №1/4. – 225 с.
45. Курочкин, Ю. В. О шистосоматидных церкариях, вызывающих церкариозы человека в дельте Волги [Текст] / Ю. В. Курочкин // Тр. Астрахан. гос. заповедника. – 1961. – Вып.5. – С. 319–325.
46. Курочкин, Ю. В. Шистосоматидные церкариозы [Текст] / Ю. В. Курочкин, Ю. А. Березенцев // Материалы науч. конф. ВОГ. М., 1960. – С. 64–65.
47. Лихачев, С. Ф. Влияние экологических факторов на зараженность личинками трематод моллюсков рода *Lymnaea* из водоемов Омской области [Текст] / С. Ф. Лихачев, О. И. Коробков // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2009. – №11. – С. 334–341.
48. Маниковская, Н. С. Экологический мониторинг паразитологического состояния водоемов города Кемерово путем изучения гельминтофауны прудовиков [Текст] / Н. С. Маниковская, В. Ю. Романенко // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2016. – №17(17). – С. 241–243.
49. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России. Том 1. [Текст] / В. Е. Судариков, А. А. Шигин, Ю. В. Курочкин [и др.] / Отв. ред. В. И. Фрезе. – М. : Наука, 2002. – 304 с.
50. Метацеркарии трематод – паразиты рыб Каспийского моря и дельты Волги. Том 2. [Текст] / В. Е. Судариков, В. В. Ломакин, А. М. Атаев [и др.] / Отв. ред. С. А. Беэр – М. : Наука, 2006. – 184 с.
51. Моллюски. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 6: Моллюски, полихеты, немертины [Текст] /

- Я. И. Старобогатов, Л. А. Прозорова, В. В. Богатов [и др.] / Под общ. ред. С. Я. Цалолихина. – СПб. : Наука, 2004. – С. 9–491.
52. МУК 4.2.796-99. Методы санитарно-паразитологических исследований [Текст] / Разраб. ММА им. И.М. Сеченова, ЦГСЭН в Московской области, ВИГИС, ИМПитМ им. Е.И. Марциновского Минздрава России, Институт паразитологии РАН, Ростовский НИИ гигиены и паразитологии, ХабНИИЭМ, БелНИИЭМ, ЦГСЭН в Хабаровском крае, ЦГСЭН в Белгородской области, ФЦ ГСЭН РФ, ЦГСЭН в Нижневартовском районе, НИИЭиИБ. – Введ. 2010-07-23. – Минздрав России, 2000. – 69 с.
53. Мяндина, Г. И. Медицинская паразитология [Текст] / Г. И. Мяндина, Е. В. Тарасенко. – М. : Практическая медицина, 2013. – 280 с.
54. Николаев, К. Е. Особенности реализации жизненных циклов трематод семейств Echinostomatidae и Rencolidae в литоральных экосистемах Кандалакшского залива Белого моря [Текст] : дис. ... канд. биол. наук : 03.02.11 / К. Е. Николаев. – СПб., 2012. – 300 с.
55. Никольский, Г. В. О биологической специфике фаунистических комплексов и значении ее анализа для зоогеографии [Текст] / Г. В. Никольский // Зоологический журнал. – 1947. – Т. 26. – Вып. 3. – С. 221–232.
56. Новак, М. Д. Модель паразитарной системы «*Ligula intestinalis* – карповые рыбы» [Текст] / М. Д. Новак, А. И. Новак, С. К. Феоктистов // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов науч. конф. – М., 2003. – С. 288–290.
57. Общегеографический региональный атлас «Белгородская область» [Текст] / Ред. Ю. Кузнецов, Д. Трушин. – М. : 439 ЦВКЭФ, 2000. – 49 с.
58. Плеханова, В. В. Устойчивость паразитофауны моллюсков сем. Bithyniidae и сем. Limneidae водоемов г. Тюмени к действию антропогенных факторов [Текст] / В. В. Плеханова, С. Н. Гашев // Вестник Тюменского государственного университета. – 2011. – №12. – С. 103–107.

59. Практические работы школьников по экологии. Ч. 3. Природные условия и экологические проблемы Белгородской области и земли Северный Рейн-Вестфалия [Текст] / Науч. ред. А. В. Присный. – Белгород : Изд-во Белгородского гос. ун-та, 1999. – 117 с.
60. Природные ресурсы и экологическое состояние Белгородской области : атлас : учебно-справочное картографическое пособие [Текст] / Под ред. Ф. Н. Лисецкого. – Белгород : БелГУ, 2005. – С. 20–105.
61. Природные ресурсы и окружающая среда Белгородской области [Текст] / Под ред. С. В. Лукина. – Белгород : БелГУ, 2007. – 556 с.
62. Прокофьев, В. В. Стратегии заражения животных – хозяев церкариями трематод: опыт анализа в экосистемах морей и озер северо-запада России [Текст] : автореф. дис. ... биол. наук : спец. 03.00.19 / В. В. Прокофьев. – СПб., 2006. – 49 с.
63. Растительный мир Белгородской области [Текст] / В. И. Чернявских, О. В. Дегтярь, А. В. Дегтярь [и др.]. – Белгород : Белгородская обл. тип., 2010. – 472 с.
64. Рыжиков, К. М. Гельминты амфибий фауны СССР [Текст] / К. М. Рыжиков, В. П. Шарпило, Н. Н. Шевченко. – М. : Наука, 1980. – 280 с.
65. Рыжников, А. И. Лигулез пестрого толстолобика в прудах юга Украины [Текст] / А. И. Рыжников, В. Л. Дмитриев, В. И. Саркисян // Проблемы ихтиопатологии : Материалы I Всеукраин. конф. – Киев, 2001. – С. 98–100.
66. СанПиН 3.2.569-96 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации» [Текст] / Разраб. ин-том медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского МЗ РФ. – Введ. 1996-10-31. – М : Минздрав России, 1996. – 169 с.
67. СанПиН 3.2.1333-03 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» [Текст] / Разраб. ин-том медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е. И. Марциновского, ММА им. И. М. Сеченова. –

Введ. 2003-05-30. – М. : Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 103 с.

68. СанПиН 3.2.3215-14 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации» (с изменениями на 29 декабря 2015 года) [Текст] / Разраб. Всероссийский институт гельминтологии им. К. И. Скрябина, Курский государственный университет, Управление Роспотребнадзора по Липецкой области, Управление Роспотребнадзора по Ханты-Мансийскому автономному округу, Управление Роспотребнадзора по Ростовской области, ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве, ФБУЗ Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области, ФБУН НИИ дезинфектологии Роспотребнадзора, ФБУН Тюменский НИИ краевой инфекционной патологии, ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области, ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области, ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Ханты-Мансийском автономном округе, ФБУН Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии Роспотребнадзора, ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Ульяновской области, Управление Роспотребнадзора по Карачаево-Черкесской Республике, ГБОУ ДПО Российская медицинская академия последипломного образования Минздрава России, ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова НИИ медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского Минздрава России, ФБУН Омский НИИ природно-очаговых инфекций Роспотребнадзора, ФГУП Всероссийский НИИ рыбного хозяйства и океанографии, ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области. – взамен СанПиН 3.2.1333-03 – Введ. 2014-08-22. – М : Роспотребнадзор, 2014. – 50 с.

69. Скрябин, К. И. Семейство Schistosomatidae, род Trichobilharzia [Текст] / К. И. Скрябин // Трематоды животных и человека. Т. 5. – М. : Изд. АН СССР, 1951. – 624 с.

70. Фасулати, К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных [Текст] / К. К. Фасулати. – М. : Изд-во Высшая школа, 1971. – 424 с.
71. Чеботарев, Р. С. Шистосоматидный дерматит у человека [Текст] / Р. С. Чеботарев // Медицинская паразитология, 1957 – № 2. – С. 172–175.
72. Черногоренко, М. И. Личинки трематод в моллюсках Днепра и его водохранилищ (фауна, биология, закономерности формирования) [Текст] / М. И. Черногоренко. – К. : Наукова думка, 1983. – 210 с.
73. Чихляев, И. В. Тремато́ды (Trematoda) земноводных (Amphibia) Среднего Поволжья. Сообщение 2. Отряд Plagiorchiida [Текст] / И. В. Чихляев, А. А. Кириллов, Н. Ю. Кириллова // Паразитология. – 2012. – Т. 46, № 4. – С. 290–313.
74. Черногоренко-Бідуліна, М. І. Фауна личинок форм трематод в моллюсках Дніпра [Текст] / М. І. Черногоренко-Бідуліна. – К. : Вид-во АН УССР, 1958. – 107 с.
75. Цыркунов, Л. П. Профилактика, диагностика и лечение шистосоматидных (церкариальных) дерматитов [Текст] / Л. П. Цыркунов, С. А. Беэр, Л. С. Яроцкий // Методические рекомендации, МЗ УССР. – Киев. – 1987. – 14 с.
76. Шакарбаев, У. А. Церкарии трематод, развивающихся в моллюсках семейства *Lymnaeidae rafinesque*, 1845, водоемов реки Сырдарьи [Текст] / У. А. Шакарбаев, Ф. Э. Сафарова, Ф. Д. Акрамова [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2013. – №4. – С. 30–33.
77. Яковлева, Г. А. Эколого-фаунистические особенности видового состава трематод водно-болотных птиц Карелии [Текст] / Г. А. Яковлева, Д.И. Лебедева, Е.П. Иешко // Труды Карельского научного центра РАН. – 2013. – №2. – С. 108–110.
78. Янович, Л.М. Олігохета *Chaetogaster limnaei* Baer, 1827 (Annelida: Oligochaeta: Tubificidae) – паразит перлівницеви́х (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) з басейну Дунаю України [Текст] / Л.М. Янович // Вісник

Одеського національного університету. – 2012. – Т. 17. – Випуск 3 (28). – С. 53–58.

79. Blasco-Costa, I. Biogeography of parasitism in freshwater fish: spatial patterns in hot spots of infection [Text] / I. Blasco-Costa, C. Rouco, R. Poulin // *Ecography*. – 2015. – №38 (3). – P. 301–310.

80. Blasco-Costa, I. Species of *Apatemon* Szidat, 1928 and *Australapatemon* Sudarikov, 1959 (Trematoda: Strigeidae) from New Zealand: linking and characterising life cycle stages with morphology and molecules [Text] / I. Blasco-Costa, R. Poulin, B. Presswell // *Parasitology Research*. – 2016. – Vol. 115, №1. – P. 271–289.

81. Bray, R. A. Introduction and key to superfamilies [Text] / R. A. Bray, D. I. Gibson, A. Jones // *Key to the Trematoda*. – London : CABI and Natural History Museum. – 2008. – P. 1–5.

82. Conn, D. B. *Chaetogaster limnaei* (Annelida: Oligochaeta) as a parasite of zebra mussel *Dreissena polymorpha*, and the quagga mussel *Dreissena bugensis* (Mollusca: Bivalvia) [Text] / D. B. Conn, A. Ricciardi, N. B. Mohan [et al.] // *Parasitology Research*. – 1996. – Vol. 82. – P. 1–7.

83. Dawes, B. The Trematoda with special reference to British and other European forms [Text] / B. Dawes. – Cambridge : University Press, 1946. – 612 p.

84. Ibrahim, M. M. Population dynamics of *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta: Naididae) in the field populations of freshwater snails and its implications as a potential regulator of trematode larvae community [Text] / M. M. Ibrahim // *Parasitology Research*. – 2007. – Vol. 101, №1. – P. 25–33.

85. Faltynkova, A. Larval trematodes (Digenea) of the great pond snail, *Lymnaea stagnalis* (L.), (Gastropoda, Pulmonata) in Central Europe: a survey of species and key to their identification [Text] / A. Faltynkova, V. Nasincova, L. Kablaskova // *Parasite*. – 2007. – № 14. – P. 39–51.

86. Hechinger, R. F. Social organization in a flatworm: trematode parasites form soldier and reproductive castes [Text] / R. F. Hechinger, A. C. Wood,

- A. M. Kuris // *Proceedings of the Royal Society // Biological Sciences*. – 2011. – V. 278. – P. 656–665.
87. Leung, T. L. F. Small worms, big appetites: ratios of different functional morphs in relation to interspecific competition in trematode parasites [Text] / T. L. F. Leung, R. Poulin // *International Journal for Parasitology*. – 2011. – V. 41. – P. 1063–1068.
88. Lloyd, M. M. Fitness benefits of a division of labour in parasitic trematode colonies with and without competition [Text] / M. M. Lloyd, R. Poulin // *International Journal for Parasitology*. – 2012. – V. 42. P. 939–946.
89. Mastitsky, S. E. First report of parasites in *Lithoglyphus naticoides* (Gastropoda: Hydrobiidae) from Lake Lukomskoe (Belarus) [Text] / S. E. Mastitsky // *Aquatic Invasions*. – 2007. – Vol. 2, №2. – P. 149–151.
90. McNamara, M. K. Evidence for extensive cryptic speciation in trematodes of butterflyfishes (Chaetodontidae) of the tropical Indo-West Pacific [Text] / M. K. McNamara, T. L. Miller, T. H. Cribb // *International Journal for Parasitology*. – 2014. – №44(1). – P. 37–48.
91. Michaelsen, W. *Das Tierreich 10: Vermes, Oligochaeta* [Text] / W. Michaelsen – Berlin. Friedländer & Sohn, – 1900. – 22 s.
92. Perkins, E. M. Closing the mitochondrial circle on paraphyly of the Monogenea (Platyhelminthes) infers evolution in the diet of parasitic flatworms [Text] / E. M. Perkins, S. C. Donnellan, T. Bertozzi [et al.] // *International Journal for Parasitology*. – 2010. – V. 40. – P. 1237–1245.
93. Rodgers, J. K. Multi-species interactions among a commensal (*Chaetogaster limnaei limnaei*), a parasite (*Schistosoma mansoni*), and an aquatic snail host (*Biomphalaria glabrata*) [Text] / J. K. Rodgers, G. J. Sandland, S. R. Joyce // *Journal of Parasitology* – 2005. – № 91 (3). – P.709–712.
94. Stunkard, W. H. *Cercaria burti* Miller, 1923, a larval stage of *Apatemon gracilis* (Rudolphi, 1819) Szidat, 1928 [Text] / W. H. Stunkard, H. C. Willey, Y. Rabinowitz // *Transactions of the American Microscopical Society*. – 1941. – Vol. 60, №4. – P. 485–497.

95. Krailas, D. Trematodes obtained from the thiarid freshwater snail *Melanooides tuberculata* (Müller, 1774) as vector of human infections in Thailand [Text] / D. Krailas, S. Namchote, T. Koonchornboon [et al.] // *Zoosystematics and evolution*. – 2014. – 90 (1). – P. 57–86.
96. Атлас церкарий трематод Среднего Поволжья [Электронный ресурс] : атлас. / М. А. Видеркер, Д. С. Игнаткин, Т. А. Индирякова. – Режим доступа : <http://cercat.narod.ru/index.html>.
97. Энциклопедия Белгородской области [Электронный ресурс] : Белгородская энциклопедия. – Режим доступа : <https://beluezd.ru>.
98. Fauna Europaea. All European animal species online [Электронный ресурс] : Museum für Naturkunde. – Режим доступа : <http://www.fauna-eu.org>.
99. Malacology Works [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://sites.google.com/site/malacologyworks/>.
100. The Integrated Taxonomic Information System [Электронный ресурс] : Catalogue of plants, animals, fungi, and microbes. – URL: <https://www.itis.gov>.
101. World Register of Marine Species – Режим доступа : <http://www.marinespecies.org/index.php>.
102. Zoofirma ru – Режим доступа : <http://www.zoofirma.ru>.