

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

ИНСТИТУТ ФАРМАЦИИ, ХИМИИ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА БИОЛОГИИ

**Паразитофауна *Abramis alburnus* (Linnaeus, 1758)
реки Северский Донец**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки 06.03.01 Биология
очной формы обучения, группы 11001519
Винакова Дениса Викторовича

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

БЕЛГОРОД 2019

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. История изучения паразитов ихтиофауны р. Северский Донец (литературный обзор).....	4
Глава 2. Характеристика района проведения исследований.....	6
2.1. Физико-географическая характеристика Белгородской области.....	6
2.2. Экологическая характеристика р. Северский Донец.....	8
Глава 3. Материал и методы исследования.....	11
Глава 4. Результаты и их обсуждение.....	16
4.1. Паразиты <i>Abramis alburnus</i> (Linnaeus, 1758) реки Северский Донец и их характеристика.....	16
4.2. Экологический анализ паразитофауны <i>Abramis alburnus</i> (Linnaeus, 1758) реки Северский Донец.....	42
Выводы.....	44
Список использованной литературы.....	45

Введение

Паразитические формы организмов представляют собой отдельную экологическую группу, являющуюся эффективными регуляторами биоценологической активности популяций различных животных.

Уклея, рассматриваемая в ходе нашей работы, является промежуточным хозяином паразитов, которые потенциально либо точно могут паразитировать в человеке или нести экономическую угрозу.

Изучение паразитофауны имеет не только фундаментальное значение. Зная видовой состав, распространение и численность отдельных паразитов мы можем использовать эти данные в различных направлениях мониторинга, ареологии, экологической паразитологии.

Целью данной работы является изучение паразитофауны уклеи (*Alburnus alburnus*) в реке Северский Донец.

Исходя из цели работы были поставлены следующие задачи:

- 1) провести отлов уклеи из реки Северский Донец;
- 2) изучить видовой состав паразитов уклеи из реки Северский Донец;
- 3) оценить общий уровень зараженности уклеи, а также уровень зараженности отдельными видами паразитов;
- 4) провести экологический анализ паразитарного сообщества уклеи из реки Северский Донец.

Объектом исследования является уклея.

Предметом исследования является паразитофауна.

Работа изложена на 56 страницах, включающих в себя введение, три основных главы заключение и список использованных источников.

Глава 1. История изучения паразитов ихтиофауны р. Северский Донец (литературный обзор)

На территории Белгородской области раннее проводилось изучение паразитофауны рыб. В журнале «Научные ведомости», была выпущена статья «Эколого-фаунистический анализ паразитов рыб Белгородского и Староскольского водохранилища». В ней был проведен эколого-фаунистический анализ паразитов рыб водохранилищ. Определен видовой состав паразитов у 12 видов рыб. Зараженность паразитами оценивали по встречаемости, амплитуде заражения и индексу обилия. Более детально представлен анализ зараженности леща, плотвы, красноперки и окуня. Выявлены экологические факторы, способствующие формированию в изучаемых водохранилищах очагов диплостомоза, постодиплостомоза, ихтиокотиллюроза и лигулидозов [Головина и др., 2017].

Смежные исследования проводились в Курской области. В данной работе изучались особенности циркуляции возбудителя лигулеза в курчатовском водохранилище

Результаты данного исследования подтверждают, что на территории Курчатовского водохранилища имеются все предпосылки для формирования очагов лигулеза: большая плотность рыбоядных птиц, высокая температура воды, наличие зоопланктона, зарастание мелководья. Лигулез встречается у рыб во всех исследуемых районах. Наиболее высокая экстенсивность инвазии отмечена у красноперки в Курчатовском водохранилище [Голощапова, 2014].

В Воронеже проводились исследования по заражению паразитами домашних животных. Часть из рассмотренных паразитов была обнаружена и в нашем исследовании. Для плотоядных животных основной путь заражения – это проглатывание сырого мяса различных грызунов, мелких птиц, амфибий, рептилий, рыб, насекомых. Все они являются промежуточными, дополнительными или резервуарными хозяевами различных паразитов (описторхид,

дифиллоботриид, тениид и др.). Чаще всего у домашних плотоядных городской популяции имеются паразиты, цикл развития которых проходит без участия промежуточных хозяев (геогельминты – токсокары, токсаскариды, трихоцефалы) [Волгина, 2009].

Также схожие исследования проводились в республике Беларусь. Данные исследования были направлены на изучение очагов диплостомоза. В ходе данной работы было выяснено, что эффективно бороться с этим явлением можно, разрушая циклы развития паразитов в природе. Самым уязвимым звеном в этой цепочке являются моллюски. Контроль за составом и численностью малакофауны может предотвратить развитие неблагоприятной эпизоотологической ситуации. Значительно проще и дешевле не допустить неблагоприятного развития событий, чем бороться с их последствиями [Скурат, 2012].

Глава 2. Характеристика района проведения исследования

2.1. Физико-географическая характеристика Белгородской области.

Белгородская область расположена на юго-западных склонах Среднерусской возвышенности, в зоне лесостепи. Область находится в юго-западной части России в 500-700 км к югу от Москвы, на границе с Украиной; входит в состав Центрально-Черноземного района и Центрального федерального округа Российской Федерации. Областным центром является город Белгород. Общая площадь территории области — 27,1 тыс.км², протяженность с севера на юг — около 190 км, с запада на восток — около 270 км [Дегтярь, 2016].

Современная территория области расположена на стыке лесостепной и степной климатических зон. Граница между зонами проходит или по границам водоразделов (по линии Полтава – Харьков – р. Волчья – п. Волоконовка – р. Тихая Сосна – р. Битюк) или по границам плакорных типов почв (через север Ровеньского района) [Присный, 2012].

Территория области характеризуется глубоко и густо расчленённым долинно-балочным рельефом. Земли Белгородской области подвергаются очень сильному эрозионному расчленению; это, в основном, ложбины, лощины, склоновые овраги. Густота эрозионного расчленения колеблется в пределах 0,3-1,8 км/км². Самая высокая точка 277 м над уровнем моря находится в Прохоровском районе. Самые низкие абсолютные отметки располагаются в днищах долин рек Оскол и Северский Донец [Назаренко, 2007].

Климат Белгородской области относится к умеренноконтинентальному. Среди аномальных гидрометеорологических явлений чаще встречаются: суховеи, ураганы, град, гололед, поздние (весной) и ранние (осенью) заморозки [Назаренко, 2007].

Самый длинный сезон года – зима, которая длится в среднем 131 день. Среднесуточная температура в зимние месяцы – 0 °С. Продолжительность летнего периода – 110 дней; среднесуточная температура – выше 15 °С [Гос.

доклад «Об экологической ситуации в Белгородской области в 2015 году», 2016].

Область относится к числу маловодных: менее 1% территории занимают поверхностные воды, из которых большая часть отводится рекам и ручьям. На территории Белгородской области расположено более 480 малых рек и ручьев, 1100 прудов и 4 водохранилища. Основные характеристики водного фонда региона: 1. средняя плотность речной сети – 0,14 км/ км² ; 2. общая площадь водного зеркала – 273 км² ; 3. протяженность береговой линии – 7831 км; 4. общая длина речной сети — примерно 5000 км. Речная сеть лучше развита и более полноводна в западной части области, где на один км² водосборной площади приходится в среднем 0,2 км водотока. Восточнее р. Оскол густота речной сети составляет 0,1-0,15 км/кв.км [Гос. доклад «Об экологической ситуации в Белгородской области в 2015 году», 2016].

Для области характерно доминирование таких типов водоемов, как искусственные пруды и водохранилища. Их важная особенность – периодическое развитие заморных явлений, связанных с дефицитом растворенного в воде кислорода в периоды зимней и летней стагнации вод, что выступает одним из важных факторов, отрицательно сказывающимся на жизнеспособности рыб. Относительно благоприятные условия формируются только в глубоководных искусственных водоемах, сообщающихся с речной системой [Дегтярь, 2016].

Самые крупные реки Белгородской области: 1. Оскол (226 км); 10 2. Ворскла (118 м); 3. Тихая Сосна (105 км); 4. Северский Донец (102 км). Все реки на территории области относятся к равнинному типу с медленным, спокойным течением (0,3-0,5 м/с). Питание рек происходит в большей мере за счет снеговых талых вод, в меньшей – за счет грунтовых и дождевых вод. Ледостав начинается в первой половине декабря и длится 110-120 дней, вскрытие льда происходит в конце марта – начале апреля [Дегтярь, 2016].

2.2 Экологическая характеристика р. Северский Донец

В настоящее время проблема количества и качества речной воды встает как никогда остро, особенно для главной реки Белгородской области - Северский Донец, являющейся самым крупным правым притоком Дона. Общая длина реки 1011 км, в пределах области 100,5 км, что составляет около 10% от всей ее длины. Кому-то эта цифра может показаться незначительной, но не следует забывать, что на нашей территории находятся истоки Северского Донца и от нас зависит, какого качества воду будут пить наши соседи в Украине, т.к. река является трансграничной. Водный режим Северского Донца определяется климатическими, гидрогеологическими, орографическими, гидрографическими особенностями занимаемой территории и характеризуется достаточно выраженным весенним половодьем и летнеосенне-зимней меженью, обычно часто нарушаемой дождевыми паводками. Река имеет смешанное питание: снеговое, дождевое и подземное [Петина, 2011].

Химический состав воды в реке Северский Донец значительно изменяется во времени в зависимости от преобладающих в его балансе вод различных генетических категорий (поверхностно-склоновых, почвенно-поверхностных, почвенно-грунтовых и подземных). В период весеннего половодья в реку поступают воды, представляющие смесь поверхностно-склоновых и почвенно-поверхностных вод. Поверхностно-склоновые воды образуются в период интенсивного снеготаяния и стекают по еще не оттаявшей почве или по ледяной корке. Они отличаются минимальной минерализацией, приближающейся к минерализации атмосферных осадков.

Почвенно-поверхностные воды образуются по мере оттаивания почвы, путем инфильтрации талых вод в верхние слои почвы. Химический состав этих вод формируется под влиянием почв и зависит от степени их засоления. Почвенноповерхностный сток воды образуется также во время летних ливней, когда дождевые воды, размывая верхний слой почвенного покрова, вносит в реки вместе с мелкоземом растворимые соли.

На спаде половодья поступление вод в русловую сеть происходит преимущественно за счет инфильтрационных почвенно-грунтовых вод. Химический состав этих вод отражает характер почво-грунтов и степень их засоления легкорастворимыми солями. В меженный период речной сток осуществляется главным образом за счет подземных вод, дренируемых эрозионной сетью. Состав речных вод в этот период определяется составом питающих их подземных вод. Речным водам Северского Донца свойственна, в основном, повышенная минерализация, что обусловлено как особенностями литологии водовмещающих пород, так и сбросом сточных вод. Господствующим типом речных вод по химическому составу являются гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевые. Преобладает минерализация 0.5-0.7 г/л. Источниками биогенных и органических веществ в речной воде, кроме почвогрунтов, являются поступающие в реки промышленные и бытовые стоки. Загрязнение сточными водами вызывает увеличение окисляемости и концентраций азота, железа, фенолов

Качество воды Северского Донца не соответствует рыбохозяйственной категории по содержанию марганца (1.97 ПДК), нитритов (1.21 ПДК), фосфатов (P) (1.19 ПДК), меди (1.17 ПДК), БПК₅ (1.06 ПДК). На экологическое состояние реки Северский Донец оказывают влияние факторы природного происхождения: железо общее, марганец, медь, антропогенного характера: нитриты, фосфаты (P). Донные отложения Белгородского водохранилища ведут к вторичному загрязнению: фенолы, БПК, фосфаты (P). Река Северский Донец принимает через приток р. Разумная сточные воды МУП «Горводоканал» г. Белгород. В Белгородское водохранилище поступают сточные воды ООО ВКХ «Пристенское». Через приток р. Нежеголь поступают сточные воды МУП «Горводоканал» г. Шебекино [Петина, 2011].

Современная орнитофауна юга Среднерусской возвышенности, по результатам исследований включает 312 видов, из которых гнездящихся – 201 вид. На пролете отмечено 65, кочующих зимой – 29 и 12 видов являются залетными. На данный момент, авифауну юга Среднерусской возвышенности

формируют представители 19 отрядов [Харькова 2007]. Часть этих птиц питается рыбой, и обитает в районе отлова нашего материала, что позволяет осуществить полный цикл развития некоторых из найденных нами паразитов.

Глава 3. Методы сбора и обработки материала

Объектом исследования являлась укляя (рис. 1) – *Abramis alburnus* (Linnaeus, 1758). Рыба для исследования отлавливалась на поплавочную удочку в реке Северский Донец в июне и июле 2018 года. Пункт отлова расположен выше г. Белгород (рис. 2), условно считается «чистым» и, предположительно, видовой состав паразитов здесь должен быть полноценным (не нарушенным).



Рис. 1. *Abramis alburnus* (Linnaeus, 1758) из р. Северский Донец

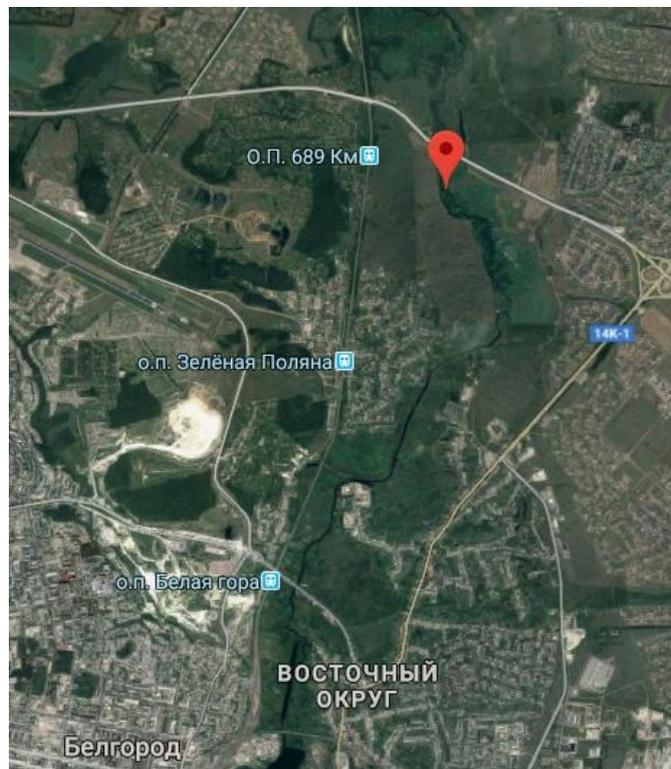


Рис. 2. Пункт отлова укляи на реке Северский Донец в 2018 г.
(N 50.649791, E 36.644001)

Видовая идентификация рыб проводилась по определителю Рыбы СССР [Лебедев, 1969]. Определение возраста проводили по общепринятой методике – «по чешуе» [Быховская-Павловская, 1969]. Половая принадлежность устанавливалась после вскрытия по половым органам.

Все отловленные рыбы были подвергнуты неполному (т.к. не исследовалась на наличие паразитов кровь) паразитологическому вскрытию [Доровских, 2013]. Обнаруженные паразиты подвергались прижизненному исследованию, часть материала просматривалась на временных препаратах с использованием витального красителя – нейтрального красного, при необходимости изготавливались постоянные препараты.

Собранных инфузорий помещают в каплю дистиллированной воды на специально подготовленное предметное стекло. Стекло предварительно обезжиривают в смеси из равных частей этилового спирта и эфира. Затем на него наносят каплю «клея» Каплю белка-глицерина размазывают мизинцем как можно более тонким слоем на предметном стекле и дают высохнуть. Покрытые белком предметные стекла можно заготавливать заблаговременно. Препараты триходин подвергают серебрению по Клейну, а апиозом – окраске железным гематоксилином или уксуснокислым кармином [Доровских, 2013].

Препараты моногеней готовились по следующей схеме. Мелких представителей этого класса, чаще всего это дактилогирюсы и гиродактилюсы, собирают в каплю глицерина, где они могут храниться длительное время. При изготовлении препаратов червей по одному переносят на предметное стекло, чтобы на них оставалось минимальное количество глицерина, а затем заключают в глицерин-желатин. У высших моногеней вырезают кусочек тканей со срединными крючьями, из которых изготавливают глицерин-желатиновый препарат. Из самого червя делают тотальный препарат, окрашенный либо железным гематоксилином, либо уксуснокислым кармином, заключенный в канадский бальзам. При окрашивании червей с фиксированной в формалине рыбы их можно не проводить через батарею спиртов возрастающей концентрации, а сразу после дифференцировки в подкисленном 70%-ном спирте поместить на 23 часа в 96%-ный спирт [Доровских 2013].

Для приготовления препарата трематод вымачивают червей в воде около 5 суток и затем из червя делают тотальный препарат, окрашенный либо железным гематоксилином, либо уксуснокислым кармином, заключенный в канадский бальзам. Окраску проводят, как и в предыдущем случае, т.е. без проводки через батарею спиртов возрастающей концентрации. Диплостомиды при окрашивании уменьшаются в объеме. В связи с этим из них можно изготовить временные препараты, поместив червей в каплю глицерина на предметном стекле и прикрыв покровным стеклом. Через одну-две недели они хорошо просветляются и у них становятся хорошо заметными присоски и другие органы [Доровских, 2013].

Нематоды и скребни. После отмывания в воде и очистки от кусочков ткани и мусора из червей готовят временные препараты, заключая их в глицерин, где они могут храниться длительное время. В течение примерно одной-двух недель черви хорошо просветляются, а у скребней становятся видимыми крючья даже на ввернутом во влагалище хоботке. Если же крючья на ввернутом во влагалище хоботке после длительного нахождения скребней в глицерине видны не очень хорошо, то в этом случае их надо освободить от тканей препаровальными иглами. После определения видовой принадлежности червей их осторожно, т.к. после глицерина они становятся ломкими, переносят на хранение в 70%-ный спирт [Доровских, 2013].

Глохидий предварительно собирают в воду и готовят из них глицерин-желатиновый препарат [Доровских, 2013].

Временные и постоянные препараты исследовались на микроскопе Motic VA300 с цифровой камерой и с программным обеспечением Motic Images Plus 3.0 ML, позволявшим делать соответствующие промеры для видовой идентификации.

В итоге была обследована 31 особь уклеи (таблица 1).

Таблица 1

Количество особей разного пола и возрасте среди обследованных рыб, отловленных в р. Сев. Донец в 2018 г.

Пол	Возраст			
	1+	2+	3+	
Самцы	3	3	1	7
Самки	2	18	4	24
Всего	5	21	4	31

Для статистического анализа полученных данных использовались общепринятые паразитологические индексы [Барская, 2008].

В данной работе использовались следующие показатели для анализа паразитологических данных:

- экстенсивность инвазии
- индекс обилия
- амплитуда интенсивности инвазии

Экстенсивность инвазии, или встречаемость паразитов (в англоязычной литературе – prevalence), есть процент хозяев, зараженных конкретным видом или группой паразитов. Данный индекс считается по формуле [Барская, 2008]:

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

где P – экстенсивность инвазии; N_p – число зараженных рыб; n – общее число исследованных рыб [Барская, 2008].

Индекс обилия (в англоязычной литературе – abundance) – средняя численность определенного вида паразита у всех исследованных рыб (включая незараженных). (Ю. Ю. Барская Е. П. Иешко Д. И. Лебедева). Данный индекс считается по формуле [Барская, Ю.Ю. 2008]:

$$ИО = \frac{X}{N} , \quad (3.2)$$

где ИО – индекс обилия; Par – число обнаруженных паразитов; n – общее число исследованных рыб [Барская, 2008].

Амплитуда интенсивности инвазии - величины минимальной и максимальной интенсивности инвазии конкретным видом паразита, встреченным в обследованной выборке.

Глава 4. Результаты и их обсуждение

4.1. Паразиты *Abramis alburnus* (Linnaeus, 1758) реки Северский Донец и их характеристика

В ходе проведенного исследования у уклейи из реки Северский Донец было обнаружено 220 видов паразитов. Далее приводится список отмеченных видов паразитов и их характеристика.

Тип Ciliophora Doflein, 1901

Класс Oligohymenophorea de Puytorac et al., 1974

Отряд Ophryoglenida Canella, 1964

Семейство Ichthyophthiriidae Kent, 1881

Ichthyophthirius multifiliis (Fouquet, 1876) (рис. 4)



Рис.4. *Ichthyophthirius multifiliis*

Отмечен только у одной рыбы в количестве трех трофозоитов. Данный вид в естественных водоемах области ранее не регистрировался, но его наличие в прудовых хозяйствах региона является обычным.

Для этого вида, как и для остальных представителей семейства характерен сложный жизненный цикл, в процессе которого на разных этапах заметно меняется морфология особей. На рыбах паразитирует стадия, которую, по аналогии с другими представителями данного семейства, можно назвать трофонтотом. Он достигает гигантских размеров, для одноклеточных организмов от 0,3 мм. до 1 мм [Банина, 1984].

Тело данных особей обычно круглое или овальное, слегка суженное спереди. Цилиатура хорошо выражена. Число кинет достигает нескольких сотен. Все они имеют меридиональное расположение и сходятся в переднем конце тела. Цитоплазма темная, с большим количеством пищеварительных вакуолей. Толстый макронуклеус расположен посреди тела. Имеется только одна сократительная вакуоль [Банина, 1984]. Трофотроны питаются тканевым соком и отслоенными клетками эпителия. Недоразвитое рта у таких крупных форм указывает на то, что фильтрационное питание играет второстепенную роль, по сравнению с засасыванием окружающего тканевого материала.

Выросшие трофонтоты прекращают питание, прорывают стенку паразитарной камеры в теле хозяина и медленно плавают в поисках прочного субстрата. После оседания на субстрате они образуют цисту с тонкой студенистой оболочкой. Затем они образуют новую стадию развития (томонт) и в течение суток делятся 10 – 11 раз. В итоге это приводит к образованию 1 - 2 тысяч мелких инфузорий (томитов) [Банина, 1984].

Томиты обладают овальным макронуклеусом и микронуклеусом, расположенным в передней части тела. Перистом очень мелкий, справа от него 5 - 7 фрагментов – вистебулярные кинеты, слева три узкие мембранеллы. После деления округлые томиты приобретают вытянутую форму, прорывают оболочку цисты и выходят во внешнюю среду, где превращаются в активно плавающих теронтов («бродяжек») [Банина, 1984].

Теронты имеют грушевидное или веретеновидное строение. Макронуклеус плоский, овальный, с крупным прилегающим микронуклеусом. Одна

сократительная вакуоль расположена медиально, и открывается 3- 4 порами правее рта. Плавание быстрое, осуществляется по спирали. Передний конец уплотнен и заострен для пробуравливания ходов в тканях рыбы. Вне хозяина данная стадия развития живет недолго – не больше трех суток. Пик активности наблюдается в первые часы после выхода из цисты. Их способность к инвазии заметно снижается после двух суток [Банина, 1984].

После внедрения в ткани хозяина теронты превращаются в трофонтов. Данная стадия развития, попав в хозяина, начинает усиленно питаться и расти. Полный цикл развития составляет от 4 до 40 дней в зависимости от температуры окружающей среды. Растущий трофонт располагается между эпителиальным слоем и прилежащей соединительной тканью, образуя камеру называемую пустулой. Пустула может содержать несколько трофонтов, но в норме один.

В случае гибели рыбы или в силу других причин все инфузории, независимо от стадии метаморфоза в пределах 3 – 4 часов покидают хозяина. Мелкие трофонты гибнут, не заражая новых хозяев, а крупные трофонты после 3 – 6 часов плавания инцистируются [Банина, 1984].

Ichthyophthirius multifiliis – паразит большого числа видов рыб. В основном распространен в странах с тёплым и умеренным климатом. Переносится с аквариальными и промысловыми рыбами и переходит на местных рыб.

Этот вид может вызывать заболевание рыб – ихтиофтириоз, опасное в замкнутых пространствах, где оно быстро распространяется от одной рыбы к другой, но в естественных условиях такое маловероятно.

Отряд Mobilida Kahl 1993

Семейство Trichodinidae Claus 1874

Trichodina sp. Ehrenberg, 1830 (рис. 5).

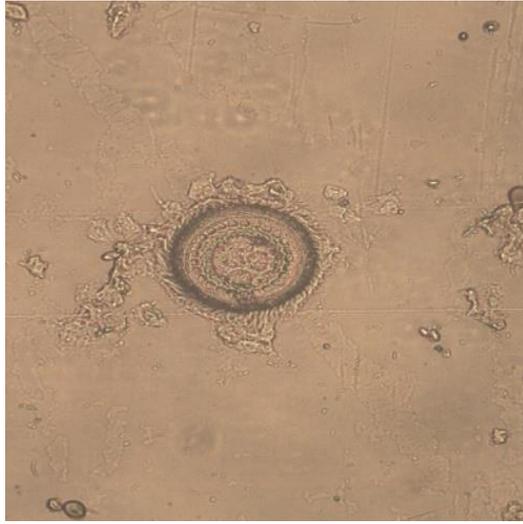


Рис 5. *Trichodina* sp

Тело паразитов данного вида большей частью дисковидное или полу-сферическое. Зубцы, образующие венчик, с хорошо развитыми наружными и внутренними отростками. Ресничная зона образованна двумя ресничными рядами, которые, с двух сторон, ограничивают собой перистомальную борозду. Инфундибулум S-образно изогнут и доходит до середины тела. Между венчиками внутренних аборальных ресниц и двигательных ресниц в большинстве случаев лежит плазматическая складка. Ядерный аппарат состоит из подковообразного реже бобовидного или овального макронуклеуса. Рядом с макронуклеусом располагается небольшой микронуклеус [Банина, 1984].

Неидентифицированный вид *Trichodina* sp. был обнаружен у двух особей рыб. Экстенсивность инвазии для данного вида составила 6%, индекс обилия равен 0,10, амплитуда интенсивности инвазии от 1 до 2 особей. Этот вид не является патогенным для рыб, это комменсал, питающийся бактериями.

Тип *Platyhelminthes* Minot, 1876.

Класс *Monogenea* Carus, 1863.

Отряд *Mazocreaidea*

Семейство *Diplozoidae*

Paradiplozoon alburni Khotenovsky, 1982 (рис 6)



Рис.6. *Paradiplozoon alburni*

У *Paradiplozoon* задняя часть тела делится на два участка. Передний может иметь складчатость различной степени выраженности или не иметь ее. Задний участок несёт прикрепительные клапаны и срединные крючья. Присоски могут быть крупнее или меньше глотки. Кишка в задней части тела может быть трубковидной, образовывать небольшие выросты или боковые ветви. Гонады расположены в переднем участке задней части тела. Выводное отверстие матки на уровне границы передней и задней части тела. Яйца с крышечкой или филаментом на её вершине [Гусев, 1985].

Paradiplozoon alburni паразитирует на жабрах. Этот вид был отмечен у 6 рыб (рис 6).

Экстенсивность инвазии для данного вида составила 19%, индекс обилия равен 0,26, а амплитуда интенсивности инвазии от 1 до 4 особей.

Тип *Platyhelminthes* Minot, 1876.

Класс *Monogenea* Carus, 1863.

Отряд *Gyrodactylidea* Bychowsky, 1937.

Семейство *Gyrodactylidae* van Beneden et Hesse, 1863.

Gyrodactylus gasterostei Glaser, 1974 (рис. 7).



Рис. 7. *Gyrodactylus gasterostei*

Gyrodactylus – представители данного рода - мелкие гельминты длиной, как правило, меньше 1 мм с характерной для моногеней уплощенной в дорзонт-ральном направлении формой тела (рис. 7). На переднем конце тела расположены 2 головных выроста, на конце которых располагаются отверстия головных желез. Глаза отсутствуют. Пищеварительная система начинается ротовым отверстием, расположенным терминально на переднем конце тела. Далее следуют глотка, короткий пищевод и кишечник, состоящий из двух ветвей, заканчивающихся слепо. Яичник и семенник располагаются в средней части тела. Гиродактилусы — живородящие организмы и отрождают уже почти полностью сформированных червей. При этом в теле дочерней особи закладываются особи следующих 2—3 поколений. На заднем конце тела располагается прикрепительный диск, на котором расположены 2 срединных, 16 краевых крючков и 2 соединительные пластины. Форма и размеры прикрепительных образований служат систематическими признаками при определении паразита [Головина, 2003].

Жизненный цикл простой. Зрелые особи производят личинок гиродактилусов, почти уже сформированных гельминтов, которые могут оставаться на рыбе или попадают в воду и прикрепляются к различным подводным предметам, чаще к растениям. Новые особи хозяина заражаются, проплывая мимо этих подводных предметов и касаясь их [Головина, 2003].

Род *Gyrodactylus* насчитывает более ста видов, зарегистрированных в большинстве европейских государств. В рамках данного исследования зарегистрирован единственный вид - *Gyrodactylus gasterostei* (Glaser, 1974).

Gyrodactylus gasterostei обнаружен у девяти рыб на жабрах, поверхности тела, плавниках, зарегистрировано 50 экземпляров (рис 8). Экстенсивность инвазии для данного вида составила 29%, индекс обилия равен 1,61, а амплитуда интенсивности инвазии составила от 1 до более чем 10 особей.

Среди 12-ти отмеченных видов трематод два вида паразитируют в рыбах во взрослом состоянии. Это широкоспецифичные виды.

10 видов трематод паразитируют в уклее на стадии метацеркария, все они являются широкоспецифичными, то есть поражаются ими многие карповые рыбы, а зачастую и рыбы других семейств. Поэтому отмеченные виды метацеркарий будут, скорее всего, в том или ином количестве встречаться у других видов рыб в обследованном водоеме.

Тип Platyhelminthes Minot, 1876.

Класс Trematoda Rudolphi, 1808.

Отряд Plagiorchiida

Семейство Plagiorchiidae

Phyllodistomum elongatum (Nybelin, 1926) (рис. 8)



Рис.8 *Phyllodistomum elongatum*

Phyllodistomum — черви грушевидной, листовидной или ланцетовидной формы, покрытые шипиками. Задняя часть с более или менее фестончатыми краями, передняя вытянута в длину. Ротовая присоска терминальна. Глотка отсутствует. Брюшная присоска на границе передней и задней части тела, крупнее ротовой. Имеется различно развитая половая сумка. Мужское половое отверстие рядом с женским, позади разветвления кишечника. Яйца с эмбрионами [Авдеев, 1987].

Phyllodistomum elongatum (Nybelin, 1926) – паразит почек. Обнаружен в мочеточниках у 6 рыб. (рис. 8).

Развитие *Phyllodistomum elongatum* проходит без участия второго промежуточного хозяина — наиболее уязвимого звена в жизненном цикле других трематод. Промежуточным хозяином являются моллюски – моллюски р. *Pisidium* и *Anodonta*. Основным способом заражения окончательного хозяина, по-видимому, является заражение через церкарий. Выход церкарий из моллюсков длится несколько месяцев, а общее число церкарий, выделяемых од-

ним моллюском за год, составляет несколько тысяч особей. Таким образом, возможности заражения окончательного хозяина церкариями несравненно выше, чем метацеркариями. Следует, однако, учесть, что метацеркарии могут оставаться инвазионными в течение всей жизни моллюска, а жизнь церкарий длится всего несколько часов. Кроме того, молодь рыб, в том числе и заразившаяся *Phyllodistomum elongatum*, гибнет в большем числе, чем взрослые рыбы, что в какой-то мере уравнивает молодых и взрослых рыб как носителей [Жохов А.Е., 2014].

Phyllodistomum elongatum был обнаружен в 6 рыбах в 60 экземплярах. Экстенсивность инвазии составила 19%, индекс обилия равен 1,94, а амплитуда интенсивности инвазии составила от 1 до более чем 35 особей.

Тип Platyhelminthes Minot, 1876.

Класс Trematoda Rudolphi, 1808.

Отряд Plagiorchiida

Семейство Allocreadiidae

Allocreadium isoporum (Loss, 1984) (рис 9)



Рис. 9. *Allocreadium isoporum*.

Allocreadium — трематоды средних и мелких размеров, более или менее вытянутые, обычно с гладкой кутикулой. Присоски хорошо развиты. Имеются предглотка, небольшая глотка и разной длины пищевод. Ветви кишечника идут до заднего тела, до его середины или до заднего края заднего семенника. Семенники лежат друг за другом. Иногда передний семенник смещён немного в сторону. Сумка цирруса хорошо развита, содержит двураздельный сесменной пузырь, простатический комплекс и циррус. Половое отверстие обычно вплотную прилегает к развилке кишечника, иногда около переднего края брюшной присоски, медианно или субмедианно. Яичники впереди семенников, иногда наискось от переднего. Семяприёмник грушевидный, крупный. Желточники хорошо развиты, часто прикрывают кишечник и сливаются позади семенников. Передняя их граница на уровне брюшной присоски или глотки. Матка обычно короткая, между брюшной присоской и передним семенником [Авдеев, 1987].

Allocreadium isoporum – паразит кишечника. Обнаружен у 12 рыб. Промежуточные хозяева – моллюски р. *Sphaerium* (рис. 10). Жизненный цикл *Allocreadium isoporum* экспериментально не изучался. Существует описание церкария по внешнему сходству личиночной формой *A. isoporum* [Movares, 1992].

Allocreadium isoporum (Loss, 1984) был обнаружен в 12 рыбах в 140 экземплярах. Экстенсивность инвазии составила 39%, индекс обилия равен 4,52, а амплитуда интенсивности инвазии составила от 1 до 39 особей.

Порядок *Plagiorchiida*.

Семейство *Vucephalidae*.

Род *Rhipidocotyle*.

Вид *Rhipidocotyle campanula* (Dujardin, 1845) (рис. 10).

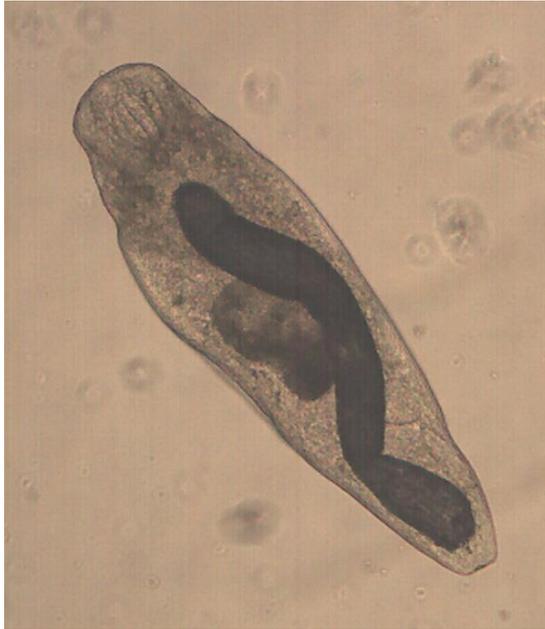


Рис. 10. *Rhipidocotyle campanula* mtc

Rhipidocotyle. Метацеркарии, свернутые в брюшную сторону, заключенные внутри тонкостенных овальных цист. Тело метацеркария прямое, цилиндрическое. Орган фиксации на переднем конце тела имеет вид железистой полости, окруженной мышечными стенками. Полость тела открывается на брюшную сторону. Мышечная стенка образует ушковидные выступы или имеет вид пятигранной розетки [Судариков, 2002].

У *Rhipidocotyle campanula* (Dujardin, 1845) метацеркарии находятся внутри тонкостенных цист с непрочной оболочкой. Тело цилиндрическое суженное к заднему концу. Орган фиксации в виде присоски с крупной впадиной. Ротовое отверстие открывается на брюшной стороне тела. Мешковидный кишечник направлен кпереди от ротового отверстия. Вблизи фаринкса располагается шаровидный зачаток яичника. За ним, один за другим, располагаются семенники. Вентральнее зачатков семенников находится трубковидный зачаток половой бурсы. Генетальная пора открывается субвентрально на заднем конце тела. Длинный трубковидный экскреторный пузырь темного цвета простирается кпереди за уровень кишечника [Судариков, 2002].

Биологический цикл *Rhipidocotyle campanula* характеризуется тем, что для дальнейшего развития паразита до половозрелой стадии необходимо, чтобы промежуточный хозяин (карповая рыба), в мышечной ткани которого локализуется метацеркария, попал в пищеварительный тракт definitivoного хозяина – хищной пресноводной рыбы. В желудке хищных рыб среда отличается значительной реакционностью и сравнительно низкой температурой. Метацеркарий репидокотилия в желудке окончательного хозяина под воздействием пепсина и соляной кислоты теряет оболочку цисты, мигрирует в кишечник и заканчивает там свое развитие [Русинек, 2015].

Rhipidocotyle campanula mtc. поражает чаще молодь карповых рыб. Основными хозяевами являются окуневые рыбы

Rhipidocotyle campanula mtc был обнаружен в 15 рыбах в 130 экземплярах. Экстенсивность инвазии составила 48%, индекс обилия равен 4,19, а амплитуда интенсивности инвазии составила от 1 до более чем 50 особей.

Тип Platyhelminthes Minot, 1876.

Класс Trematoda Rudolphi, 1808.

Отряд Diplostomida Olson, Cribb, Tkach, Bray et Littlewood, 2003.

Семейство: Diplostomidae Poirier, 1886.

род Diplostomum.

Вид *Diplostomum commutatum* (Diesing, 1850) mtc, (рис.11), *Diplostomum helveticum* (Dubois, 1929) mtc, (рис.12) и *Diplostomum chromatophorum* (Brown, 1931) mtc (рис.13).

Представители рода *Diplostomum* паразитируют хрусталиках глаз у рыб. Количество метацеркарий обычно увеличивается с возрастом хозяина. Промежуточными хозяевами диплостомумов выступают моллюски р. *Lymnaea* – обычные обитатели водоемов области. Дополнительные хозяева – карповые и окуневые рыбы, основные – рыбоядные птицы (чайковые). У уклеи нами отмечены

Метацеркарии рода *Diplostomum* в организме хозяина располагаются свободно, как правило не образуя цист. Иногда образуется тонкая, механиче-

ски легко разрушаемая циста, содержащая одну или несколько метацеркарий. Тело состоит из крупного плоского переднего и маленького, имеющего вид небольшого округлого или конического придатка, заднего сегмента. Вентральная впадина выражена слабо. Присоски хорошо развиты. Орган Брандеса округлых очертаний с продольной, часто неправильной, щелью. Кишечные ветви заходят в задний сегмент и кончаются слепо на уровне экскреторного пузыря. Псевдоприсоски хорошо выражены [Судариков, 2002].

Жизненный цикл трематод рода *Diplostomum* сложный, протекающий с участием трех хозяев: промежуточных — моллюски сем. прудовиков (*Lymnaeidae*); дополнительных, или вторых промежуточных, — рыбы и круглоротые, и окончательных — рыбацкие птицы, преимущественно чайковые и утиные [Головина, 2003].

Половозрелые трематоды (мариты) паразитируют в кишечнике птиц. Продуцируемые ими яйца вместе с экскрементами птицы выделяются во внешнюю среду и, попав в воду, начинают эмбриональное развитие. Через 15-20 суток (при температуре 20 °С) в них формируются мирацидии, которые выходят в воду и, войдя в контакт с моллюском, внедряются в него. В печени моллюска мирацидии превращаются в спороцисту. Внутри нее затем развивается новое дочернее поколение — редий. Редии дают начало следующему поколению личинок — церкариям. Они активно покидают тело моллюска и переходят к свободному образу жизни в воде. За 1 сут зараженный моллюск производит до 50 тыс., а за всю жизнь — более 10 млн церкарий. В воде церкарии живут немногим более суток. Для дальнейшего развития они должны внедриться в рыбу, совершить в ней миграцию до глаза и внедриться в хрусталик. Здесь через 1,5-2,0 месяца церкарии превращаются в инвазионных метацеркарий, способных жить в рыбе до 5-6 лет [Головина, 2003].

Рыбацкие птицы заражаются диплостомами при поедании инвазированных рыб. Половой зрелости паразит достигает в кишечнике птиц через 5 сут. Срок его жизни в птице ограничен 1—2 мес. За это время каждый пара-

зит продуцирует до 5000 яиц. Взрослые паразиты обитают в кишечнике рыбоядных птиц [Головина, 2003].

Diplostomum commutatum mtc был обнаружен в 1 рыбе в 1 экземпляре. экстенсивность инвазии составила 3%, индекс обилия равен 0,03, а амплитуда интенсивности инвазии равна 1.

Diplostomum helveticum mtc был обнаружен в 4 рыбах в 12 экземплярах. Экстенсивность инвазии составила 13%, индекс обилия равен 0,39, а амплитуда интенсивности инвазии составила от 1 до 4 особей.

Diplostomum chromatophorum mtc был обнаружен в 7 рыбах в 19 экземплярах. Экстенсивность инвазии составила 23%, индекс обилия равен 0,61, а амплитуда интенсивности инвазии составила от 1 до 5 особей.



Рис. 11. *Diplostomum commutatum* mtc



Рис. 12. *Diplostomum helveticum* mtc



Рис. 13. *Diplostomum chromatophorum* mtc

Тип Platyhelminthes Minot, 1876.

Класс Trematoda Rudolphi, 1808.

Отряд Plagiorchiida

Семейство Heterophyidae

Aporhallus muehlingi (Jagerskiold, 1899) (рис. 14)

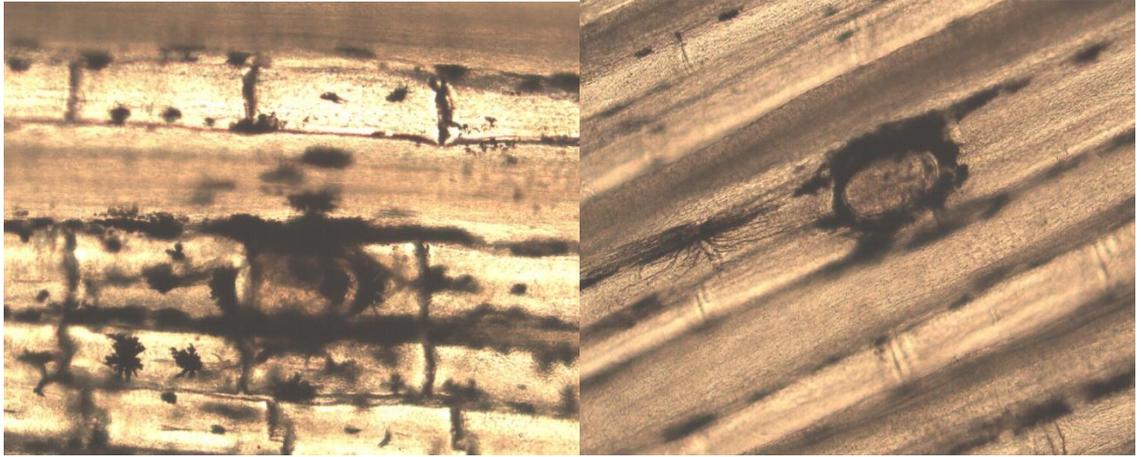


Рис. 14. *Apophallus muehlingi* mtc.

Apophallus muehlingi (Jagerskiold, 1899) mtc. Отмечен у 14-ти рыб. Этот вид метацеркарий является патогенным для мальков карповых рыб и может вызывать их гибель при интенсивном заражении. Чаще всего цисты локализуются в лучах плавников, и вокруг них откладывается черный пигмент. Промежуточными хозяевами являются моллюски р. *Lithoglyphus*. Основные хозяева данного вида трематод – рыбацкие птицы (чайковые), плотоядные млекопитающие (кошки, собаки).

Цикл развития *Apophallus muehlingi* триксенный, включает два вида промежуточных хозяев: моллюски *L. naticoides* и *L. Pyramidatus*, факультативными хозяевами выступают различные хищные рыбы, основными хозяевами – рыбацкие птицы и млекопитающие. Вид также может паразитировать у человека [Рубанова, 2015].

Метацеркарии видов рода *Apophallus* находятся внутри эллиптических цист с тонкой оболочкой. Тело внутри цисты свернуто в плотный клубок, заполняющий собой всю полость цисты. Тело вытянутое, несколько расширенное в передней части. Небольшая ротовая присоска занимает субмедиальное положение. Имеется короткий префаринкс, фаринкс и длинный пищевод. Кишечная вилка далеко пролегает от брюшной присоски, которая расположена несколько сзади середины тела. Половая присоска представлена парными рудиментами у переднего края брюшной присоски. Задняя часть тела за-

нята экскреторным пузырем, имеющим Т-образную форму. У переднего края пузыря зачаток яичника. Диагонально по бокам расположены зачатки семенников [Судариков, 2002].

Arophallus muehlingi mtc был обнаружен в был 14 рыбах в 150 экземплярах. Экстенсивность инвазии составила 45%, индекс обилия равен 4,84, а амплитуда интенсивности инвазии составила от 1 до более чем 50 особей.

Класс: Platyhelminthes Minot, 1876.

Отряд: *Echinostomida*.

Семейство: *Heterophyidae*.

Род: *Metagonimus*.

Вид: *Metagonimus yokogawai* (Katsurada, 1912) (рис 15).

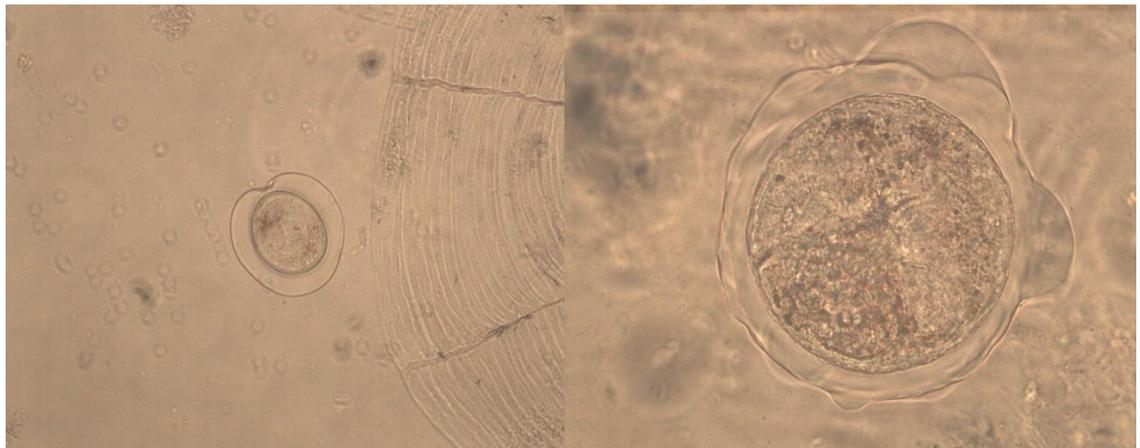


Рис. 15. *Metagonimus yokogawai*

Metagonimus yokogawai (Katsurada, 1912) mtc. Отмечен у 10-ти рыб. Цисты данного вида трематод локализуются в чешуе карповых рыб. Основные хозяева – серебристая чайка, бакланы, кваква, плотоядные млекопитающие и человек. Какой вид моллюсков является промежуточным хозяином для данного вида трематод в нашем регионе не известно.

Metagonimus — небольшой род, объединяющий паразитов кишечника птиц и млекопитающих. Метациркурии развиваются внутри мелких шаровидных или чечевицеобразных цист. Тело метациркурий овальное или гру-

шевидное. Ротовая присоска без шипов и придатков. Префаринкс короткий, пищевод заметно длиннее фаринкса. Кишечные стволы достигают заднего конца тела. Брюшная присоска маленькая, заключена в генитальный синус, но отделена от него мембраной. Для рода характерно субмедиальное расположение генитального синуса. Оформленные зачатки гонад расположены в задней части тела. Зачатки семенников располагаются диагонально на уровне слепых концов кишечника. Экскреторный пузырь «Y»-образной формы, часто темного цвета [Судариков, 2002].

Промежуточным хозяином возбудителя метагонимоза является брюхоногий моллюск *Semisulcospiro cancellata*, обитающий только в водоемах с проточной водой. В озерах этот вид не встречается, он не переносит глубокого переохлаждения, так что промерзающие в зимний период до дна водоемы также не могут быть местом постоянного обитания этого вида. Дополнительными хозяевами метагонимуса являются многие амурские рыбы, за исключением озерных форм рыб и некоторых холодолюбивых видов, в летний период обитающих в горных притоках.

В заражении хозяев наблюдается четко выраженная сезонность; дефинитивные хозяева имеют большую зараженность в осеннее время, дополнительные (рыбы) - в конце лета начале осени, промежуточные (моллюски) - в летнее время. Развитие метагонимуса в организме моллюсков в зависимости от условий происходит в сроки от 4 до 11 месяцев, большое значение при этом имеет температурный фактор. Низкие температуры задерживают процесс развития. Церкарии из моллюсков выходят при определенной температуре воды, температура в 18°C является пороговой. Церкарии покидают моллюска, как днем, так и ночью.

Наличие широкого круга дополнительных хозяев в определенной степени, видимо, обуславливается и не четко выраженными таксисами у церкарий метагонимуса. Озерные формы рыб не заражены метацеркариями метагонимуса из-за отсутствия в водоемах такого типа промежуточных хозяев - моллюсков *S. Cancellata* [Подолько, 2012].

Metagonimus yokogawai mtc был обнаружен в 10 рыбах в 20 экземплярах. Экстенсивность инвазии составила 32%, индекс обилия равен 0,65, а амплитуда интенсивности инвазии составила от 1 до 4 особей.

Среди представителей семейства *Opisthorchiidae* у уклей нами отмечены два вида – *Metorchis xanthosomus* mtc (рис 16) и *Pseudamphistomum truncatum* mtc (рис 18). Первый – отмечен у 12 рыб, второй – у 9. Промежуточными хозяевами для указанных видов являются моллюски р. *Bithynia*. Основные хозяева для первого вида – рыбоядные птицы (чайковые, вороны), а для второго – хищные млекопитающие и человек. Данный вид является возбудителем псевдоамфистоматоза и внешне очень похож на другой патогенный для человека вид – *Opisthorchis felineus*, который пока не отмечался в нашем регионе.

Methorchis это род объединяющий паразитов желчных ходов печени птиц и млекопитающих. Метацеркарии развиваются в пресноводных рыбах. Это инцистированные формы. Цисты овальные или шаровидные, относительно мелкие, двухслойные. Внутренний слой тонкий, однородный, достаточно прочный. Наружный слой гиалиновый, прозрачный, бесцветный. У некоторых видов он имеет вид тонкого ободка, у других толщиной до 25% диаметра цисты [Судариков, 2002].

Систематическое положение:

Отряд *Opisthorchiida* (La Rue, 1957).

Семейство *Opisthorchiidae* (Braun, 1901).

Рода *Methorchis*.

Вид *Metorchis xanthosomi* (рис 16).



Рис. 16. *Methorchis xanthosomus* mtc

Метацеркарии лежат внутри цистсвернутыми в плотное кольцо. Брюшная присоска сдвинута в заднюю треть к экскреторному пузырю. Пузырь крупный, темного цвета, просвечивается сквозь стенку цисты в виде темного пятна. В паренхиме тела разбросаны глыбки пигмента, придающие телу слабую светло-коричневую окраску [Судариков, 2002].

Metorchis xanthosomus широко распространенный паразит хищных млекопитающих. Обычный паразит хищных птиц. Реже встречается у гусяобразных и веслоногих. Промежуточным хозяином является пресноводный моллюск *Vithynia tentaculata* (Heinemann, 1937). Роль дополнительных хозяев выполняют карповые рыбы.

Methorchis xanthosomus mtc был обнаружен в 12 рыбах в 75 экземплярах. экстенсивность инвазии составила 39%, индекс обилия равен 2,42, а амплитуда интенсивности инвазии составила от 1 до более чем 50 особей.

Как и вышеуказанный *Methorchis* род *Pseudamphistomum* является небольшим. В его состав входят трематоды желчных ходов печени и желчного

пузыря млекопитающих. Метацеркарии расположены в пресноводных рыбах и локализуются обычно в мышцах туловища и хвоста [Судариков 2002].

Отряд *Opisthorchiida*.

Семейство *Opisthorchiidae*.

Род *Pseudamphistomum*.

Вид *Pseudamphistomum truncatum* (Rudolphi 1819) (рис. 17).



Рис.17. *Pseudamphistomum truncatum* mtc

Pseudamphistomum truncatum (Rudolphi 1819) паразит печени хищников и ластоногих. Отмечался у человека. Первыми промежуточными хозяевами являются пресноводные моллюски, дополнительные – пресноводные рыбы. Заражение человека происходит через плохо приготовленную рыбу, инвазированную метацеркариями.

Pseudamphistomum truncatum mtc был обнаружен в 9 рыбах в 21 экземпляре. Экстенсивность инвазии составила 29%, индекс обилия равен 0,68, а амплитуда интенсивности инвазии составила от 1 до 7 особей.

Тип: *Platyhelminthes* (Minot, 1876).

Класс: *Trematoda Rudolphi*.

Отряд: *Diplostomida* (Olson, Cribb, Tkach, Bray et Littlewood, 2003).

Семейство: *Diplostomidae* (Poirier, 1886).

Род: *Posthodiplostomum* (Dubois, 1936).

Вид: *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832) (рис 18).



Рис. 18. *Posthodiplostomum cuticola* mtc.

Posthodiplostomum cuticola (Nordmann, 1832) mtc. Отмечен у 8-и рыб. Этот вид является возбудителем «черно-пятнистой болезни» карповых рыб. Цисты данного вида обнаруживаются чаще всего под характерными черными пятнами на коже рыб. Промежуточный хозяин – моллюски р. *Planorbis*, основные – цаплевые птицы.

Род *Posthodiplostomum* объединяет кишечных трематод голенастых птиц. Метацеркарии этих трематод заключены внутри сферических или овальных цист с тонкой непрочной оболочкой. Иногда объем цисты немного превосходит объем тела метацеркария. Тело метацеркария поделено на плоский передний сегмент и конический или полушаровидный задний. Частично латеральные и задние края переднего сегмента заворачиваются на вентральную сторону и образуют вентральную впадину, на дне которой располагается орган Брандеса, от чего тело принимает форму совка. Присоски небольшие,

близкие по размера псевдоприсоски отсутствуют. Кишечные стволы оканчиваются вблизи заднего конца тела. Орган Брандеса небольшой, напоминает присоску с центральным отверстием. Вторичная экскреторная система незамкнутого типа [Судариков, 2002].

Половозрелые трематоды *Posthodiplostomum cuticola* в кишечнике рыбоядных птиц — цапель (серая, рыжая и желтая) и квакш — выделяют яйца, которые с пометом птиц попадают в воду. Яйца овальной формы, размером 0,07х 0,09 мм., с крышечкой на одном конце. В воде в яйцах развиваются личинки — мирацидии, которые со временем выходят из них. Сроки развития яиц зависят от температурных условий. В весенне-летнее время они развиваются за 7 — 10 дней, осенью за 2 — 3 недели. Мирацидии внедряются в промежуточного хозяина — брюхоногих моллюсков сем. Planorbidae (*P. planorbis*, *P. carinatus*) и развиваются в них путем бесполого размножения. Вначале мирацидий превращается в материнскую спороцисту, а затем образуются молодые дочерние поколения реди, из которых образуются хвостатые церкарии. Они выходят из тела моллюска и внедряются во второго промежуточного (дополнительного) хозяина — в рыбу, где вскоре превращаются в метацеркариев. Сроки развития личинок гельминта зависят от температуры воды, вида и возраста моллюсков и продолжаются до 75 — 95 дней. Зараженную метацеркариями рыбу поедают рыбоядные птицы, в кишечнике которых метацеркарий через 3 — 7 сут достигают половозрелой стадии и начинают откладывать яйца и инвазируют водоемы [Энциклопедии, справочники].

Posthodiplostomum cuticola mtc был обнаружен в 8 рыбах в 22 экземплярах. Экстенсивность инвазии равна 26%, индекс обилия равен 0,71, а амплитуда интенсивности инвазии составила от 1 до 5 особей.

Ichthyocotylurus platycephalus (Creplin, 1825) mtc. Отмечен у 4-х рыб. Промежуточный хозяин – моллюски р. *Valvata*, основные – рыбоядные птицы (чайковые, поганки, др.).(рис. 19).

Метацеркарии рода *Ichthyocotylurus* находятся внутри тонкостенных цист, обычно окруженных соединительнотканной капсулой. Цисты шаровидные или слегка сжатые в дорзовентральном направлении. Часто встречаются группами под серозными оболочками внутренних органов. Тело метацеркарий круглых или овальных очертаний, с уплощенной вентральной и выпуклой дорзальной сторонами. Присоски хорошо развиты, органы пищеварения комплектны. Лопастни органа Брандеса не выступают над вентральной поверхностью, а плотно сжаты и погружены в толщину паренхимы позади брюшной присоски. Сжатые лопастни имеют характерные очертания в виде креста. В толщину паренхимы погружена и брюшная присоска. Псевдоприсоски хорошо развиты, с крупными устьями и четко очерченной железистой зоной вокруг них. Зачатки гонад оформлены слабо [Судариков, 2002].

Ichthyocotylurus platycephalus mtc был обнаружен в 4 рыбах в 4 экземплярах. Экстенсивность инвазии составила 13%, индекс обилия равен 0,13, а амплитуда интенсивности инвазии равна от 1 до 1 особи.



Рис. 19. *Ichthyocotylurus platycephalus* mtc.

Неидентифицированный вид *Nematoda* sp. был обнаружен у 4-х рыб.(рис 20).

Nematoda sp. был обнаружен в 4 рыбах в 4 экземплярах. Экстенсивность инвазии составила 13%, индекс обилия равен 0,13, а амплитуда интенсивности инвазии равна от 1 до 1 особи.



Рис. 20. *Nematoda* sp

А также обнаружены были *Unionidae* gen. sp (глохидии) в жабрах у одной рыбы. Так как видовая идентификация моллюсков возможна только по раскрытым особям, в данном случае в связи со способом фиксации добиться раскрытия раковинки естественным путем не удалось. При попытке раскрытия глохидии были повреждены, что не позволило установить вид. Предположительно, это моллюски р. *Anodonta*.(рис 22).

Unionidae gen. sp был обнаружен в 1 рыбе в 2 экземплярах. Экстенсивность инвазии составила 3%, индекс обилия равен 0,06, а амплитуда интенсивности инвазии составила 2 особи.

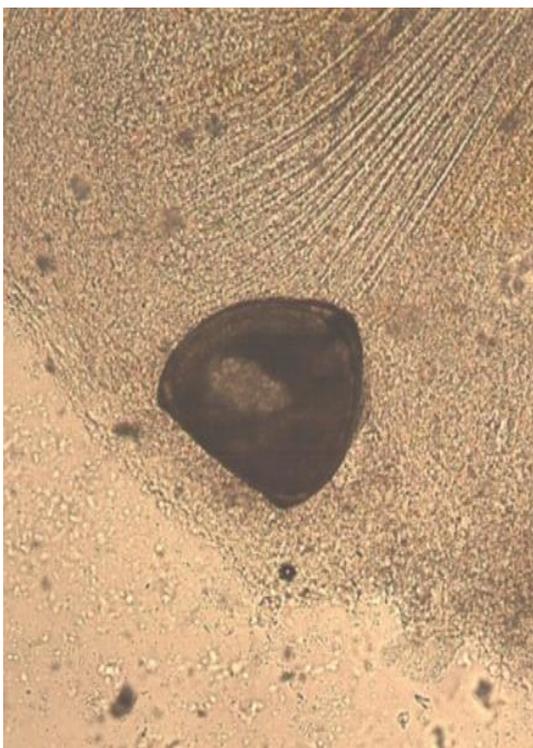


Рис. 21. Глохидии в жабрах

В результате проведенных исследований были обнаружены следующие паразиты (таблица 3).

Таблица 3

Паразиты обнаруженные в ходе выполнения работы

	Кол-во обнаружены х паразитов	Зараженных рыб	ЭИ	АИИ	ИО
Ciliophora					
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	3	1	0,03	3	0,10
<i>Trichodina</i> sp.	3	2	0,06	1–2	0,10
Monogenea					
<i>Paradiplozoon alburni</i>	8	6	0,19	1–4	0,26
<i>Gyrodactylus gasterostei</i>	50	9	0,29	1–более 10	1,61
Trematoda					
<i>Phyllodistomum elongatum</i>	60	6	0,19	1–более 35	1,94
<i>Allocreadium isoporum</i>	140	12	0,39	1–39	4,52
<i>Rhipidocotyle campanula</i> mtc	130	15	0,48	1–более 50	4,19

Продолжение таблицы 3

<i>Diplostomum commutatum</i> mtc	1	1	0,03	1	0,03
<i>Diplostomum helveticum</i> mtc	12	4	0,13	1–4	0,39
<i>Diplostomum chromatophorum</i> mtc	19	7	0,23	1–5	0,61
<i>Aphophallus muehlingi</i> mtc	150	14	0,45	1–более 50	4,84
<i>Metagonimus yokogawai</i> mtc	20	10	0,32	1–4	0,65
<i>Methorchis xanthosomus</i> mtc	75	12	0,39	1–более 50	2,42
<i>Pseudamphistomum truncatum</i> mtc	21	9	0,29	1–7	0,68
<i>Posthodiplostomum cuticola</i> mtc	22	8	0,26	1–5	0,71
<i>Ichthyocotylurus platycephalus</i> mtc	4	4	0,13	1–1	0,13
Nematoda sp.	4	4	0,13	1–1	0,13
Unionidae gen. sp.	2	1	0,03	2	0,06

4.2. Экологический анализ паразитофауны *Abramis alburnus* (Linnaeus, 1758) реки Северский Донец

Всего за время исследования паразитофауны *Abramis alburnus* было обнаружено 18 видов паразитов, относящихся к пяти родам.

Самым многочисленным оказался род Trematoda, включивший в себя 12 из 18 видов, идентифицированных в ходе выполнения работы. Два из них, а именно *Allocreadium isoporum* и *Phyllodistomum elongatum* паразитируют в уклее во взрослом состоянии. Эти виды являются широкоспецифичными.

Другие 10 видов трематод паразитируют в уклее на стадии метацеркария, все они являются широкоспецифичными, то есть поражаются ими многие карповые рыбы, а зачастую и рыбы других семейств. Поэтому отмеченные виды метацеркарий будут, скорее всего, в том или ином количестве встречаться у других видов рыб в обследованном водоеме.

Самой малочисленной группой оказались паразиты рода *Nematoda* и *Mollusca*.

Среди отмеченных паразитов многие потенциально могут иметь или имеют экономическое или медико-ветеринарное значение. Так, например, *Aporhallas muehlingi* mtc и *Posthodiplostomum cuticola* mtc – патогенные для карповых рыб; *Metagonimus yokogawai* mtc и *Pseudamphistomum truncatum* mtc – способны паразитировать у млекопитающих, в том числе и у человека.

Также обнаружены условно экономически значимые паразиты. Например, *Ichthyophthirius multifiliis*, находясь в замкнутом пространстве, быстро размножается, но в условиях открытого водоёма это мало вероятно.

Глохидии, обнаруженные нами, не несут экономического значения, так как их можно отнести к ложным паразитам, использующим рыбу в качестве транспорта. Также к таким паразитам можно отнести инфузорию рода *Trichodina*, обнаруженную нами в ходе работы. Данный паразит является комменсалом, который питается бактериями с тела рыбы, не нанося при этом вред самой рыбе.

Исходя из данных, приведенных в данной главе выше, мы можем предположить, что пол и возраст рыбы не влияют на степень зараженности ее паразитами. Скорее всего, это связано с тем, что укляя является стайной рыбой, и тесно контактирует физически друг с другом в процессе жизнедеятельности.

Самую большую экстенсивность инвазии, по результатам нашей работы, имеет *Rhipidocotyle campanula* mtc. Она равна 48%. Самый большой индекс обилия имеет *Aporhallas muehlingi* mtc. Он равен 4,84 особи в одной обследованной рыбе.

Выводы

1. У обследованных особей уклей из р. Сев. Донец в 2018 году обнаружено 18 видов паразитов, среди которых два вида инфузорий, два вида моногенетических сосальщиков, 12 видов трематод (10 на стадии метацеркария), один неидентифицированный вид нематод, а также один вид моллюсков на стадии глохидия.

2. Такие виды как *Ichthyophthirius multifiliis*, *Paradiplozoon alburni*, *Gyrodactylus gasterostei*, *Phyllodistomum elongatum*, *Allocreadium isoporum*, *Rhipidocotyle campanula* mtc, *Diplostomum helveticum* mtc, *Apophallus muehlingi* mtc, *Metagonimus yokogawai* mtc и *Methorchis xanthosomus* mtc приводятся для Белгородской области впервые, но они являются широко распространенными, поэтому их обнаружение на территории области было вполне закономерным, но требовало подтверждения.

3. Среди отмеченных паразитов наибольшая ЭИ характерна для *Rhipidocotyle campanula* mtc и *Apophallus muehlingi* mtc (более 45%), ЭИ у таких видов как *Allocreadium isoporum* и *Methorchis xanthosomus* mtc составила около 40%. Остальные виды паразитов отмечены не более чем у одной трети исследованных рыб. Для указанных видов характерна и наибольшая АИИ – более 50 особей на одну рыбу.

4. Среди отмеченных видов паразитов потенциальное экономическое или медико-ветеринарное значение имеют следующие: *Apophallus muehlingi* mtc и *Posthodiplostomum cuticola* mtc – патогенные для карповых рыб; *Metagonimus yokogawai* mtc и *Pseudamphistomum truncatum* mtc – способные паразитировать у млекопитающих (в т.ч. у человека).

Результаты данного исследования, касающиеся метацеркарий трематод, опубликованы в первом выпуске «Полевого журнала биолога», издаваемого НИУ «БелГУ».

Список использованной литературы

1. Авдеев, В.В. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Том 3 [Текст] / Быховская-Павловская И.Е., Гусев А.В., Дубинина М.Н., Изюмова Н.А., Смирнова Т.С., Соколовская И.Л., Штейн Г.А., Шульман С.С., Эпштейн В.М. // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР – 1987. – С. 579.
2. Авраменко, И.М. Рыбное хозяйство водохранилищ, построенных на реке Северский Донец [Текст] / Авраменко И.М., Коваль В.Н. // Справочник. – 2005.
3. Банина, Н.Н. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Том 1 [Текст] / Н.Н Банина, В.Н. Воронин, З.С. Донец, И.В. Исси, К.Х. Хайбулаев // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР -1984. - С.411.
4. Барская, Ю.Ю. Паразиты лососёвых рыб Фенноскандии [Текст] / Ю.Ю. Барская, Е.П. Иешко, Д.И. Лебедева // Паразиты лососёвых рыб Фенноскандии. — 2008. – С. 157.
5. Бельков, Л.Т. Круглоротые и пресноводные рыбы водоёмов Белгородской области [Текст] / Л.Т. Бельков, А.В. Дегтярь // Природа Белгородской области. – 2004. - №2.
6. Блинкова, И.А. Анализ условий функционирования рыбоводческих организаций в Белгородской области [Текст] / Блинкова И.А., Цыгулева С.Н. // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. – 2013. - №6. – С. 242-248.
7. Быховская-Павловская, И.Е. Определитель паразитов пресноводных рыб СССР [Текст] / Быховская-Павловская И.Е., Гусев А.В., Дубинина М.Н., Изюмова Н.А., Смирнова Т.С., Соколовская И.Л., Штейн Г.А., Шульман С.С., Эпштейн В.М. // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. – Том 80.

8. Быховская-Павловская, И.Е. Паразитологическое исследование рыб [Текст] / И.Е. Быховская-Павловская // Паразитологическое исследование рыб. – 1969. – С. 95.
9. Василевич, Ф.И. Паразитарные зоонозы [Текст] / Ф.И. Василевич, В.Н. Шевкопляс // Ветеринария Кубани. – 2012.- №3. –С. 5-11.
10. Василевич, Ф.И. Гельминтозоонозы [Текст] / Ф.И. Василевич, В.Н. Шевкопляс // Реализация достижений ветеринарной науки для обеспечения ветеринарно-санитарного и эпизоотического благополучия животноводства Брянской области в современных условиях. – 2015. – С. 22-36.
11. Вастьянова, А.А. Волгоградское водохранилище – резервуар гельминтозов рыб [Текст] / А.А. Вастьянова, Д.М. Коротова, С.В. Ларинов // Вестник ветеринарии. – 2012. - №4. – С. 31-32.
12. Васильева, Е.Д. Атлас-определитель. Рыбы [Текст] / Е.Д. Васильева // Атлас-определитель. Рыбы. – С. 2004.
13. Гапонов, С.П. Аразитические (введение в гельминтологию) [Текст] / С.П. Гапонов // Федеральное агенство по образованию ВГУ. – 2005.
14. Головина Н.А., Романова Н.Н., Головин П.П. 2017. Эколого-фаунистический анализ паразитов рыб Белгородского и Старооскольского водохранилищ. Научные ведомости БелГУ. Естественные науки, 39 (11): 51–64.
15. Головина, Н.А. Видовое разнообразие трематод рыб как показатель степени эвтрофности водоёмов [Текст] / Головина Н.А., Романова Н.Н., Головин П.П., Маркова Е.О., Кукин М.С., Вараксина В.В., Малыгина М.М. // Современные проблемы паразитологии и экологии. Чтения, посвященные памяти С.С. Шульмана Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. - 2018. - С. 73-81.
16. Головина Н. А., Ихтеопаталогия [Текст] / Головина Н. А., Ю. А. Стрелков, В. Н. Воронин, П. П. Головин, Е. Б. Евдокимова, Л. Н. Юхименко // Издательство Мир. – 2003. С. 430.

17. Голощапова О.Н., Распространение лигулеза и постодиплостомоза в водоемах курской области [Текст] / Голощапова О.Н, Малышева Н.С., Самофалова Н.А., Вагин Н.А., Елизаров А.С., Чувакова Н.В. // Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2014. С. 76 – 78.

18. Гусев, А.В. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Том 2 [Текст] / А.В. Гусев, М.Н. Дубинина, О.Н. Пугачев, Е.В. Райкова, И.А. Хатеновский, Р. Эргенс // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР - 1985г 419 С.

19. Дегтярник, С.М. Использование нового препарата «Диплоцид» при лечении диплостомозов рыб [Текст] / С.М. Дегтярник, А.В. Беспалый, Р.Л. Асадчая, Т.А. Говор // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2017. - №2. – С. 36-43.

20. Дегтярь, А.В. Экология Белогорья в цифрах [Текст] / Дегтярь А.В., Григорьева О.И., Татаринцев Р.Ю. // Департамент агропромышленного комплекса и воспроизводства окружающей среды Белгородской области. – 2016.

21. Денщик, В.А. Современное состояние фауны рыб бассейна среднего течения Северского Донца [Текст] / Денщик В.А. // Автореферат дис. кандидата биологических наук. – 1994.

22. Доровских, Г.Н. Методы сбора и обработки материалов по паразитарным сообществам рыб [Текст] / Г.Н. Доровских, В.Г. Степанов // Издательство Сыктывкарского гос. университета. – 2013. – С. 117.

23. Доровских, Г.Н. Оценка паразитарной нагрузки на рыбу разного возраста [Текст] / Г.Н. Доровских, В.Г. Степанов // Ветеринария. – 2011. - №7. – С. 33-36.

24. Доровских, Г.Н. Оценка паразитарной нагрузки на рыбу разного возраста [Текст] / Г.Н. Доровских, В.Г. Степанов // Ветеринария. – 2018. - №5. – С. 93-106.

25. Доровских, Г.Н. Оценка паразитарной нагрузки на рыбу разного возраста [Текст] / Г.Н. Доровских, В.Г. Степанов // Ветеринария. – 2015. - №2. – С. 17-18.
26. Доровских, Г.Н. Экологическая паразитология [Текст] / Г.Н. Доровских, В.Г. Степанов // Монография. – 2011.
27. Доровских, Г.Н. Экологическая паразитология [Текст] / Г.Н. Доровских, В.Г. Степанов // Учебное пособие. – 2010. – Том ч.1.
28. Доровских, Г.Н. Зависимость паразитофауны и паразитарной нагрузки от возраста хозяина [Текст] / Г.Н. Доровских, В.Г. Степанов // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2012. - №9. – С. 53-58.
29. Доровских, Г.Н. Зоогеография паразитов рыб главных рек Северо-Востока Европы [Текст] / Доровских Г.Н. // Зоогеография паразитов рыб главных рек Северо-Востока Европы. – 2011.
30. Доровских Г.Н. Зависимость паразитофауны и паразитарной нагрузки от возраста хозяина (на заметку рыбоводу) [Текст] / Доровских Г.Н., Степанов В.Г. // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2015. - №4. – С. 53-58.
31. Ерофеева, В.В. Гельминтозы - глобальная эколого-эпидемиологическая проблема [Текст] / Ерофеева, В.В., Пухляк В.П. // Проблемы экологической медицины Материалы 1-й Республиканской научно-практической конференции. – 2012. – С. 148-152.
32. Жарикова, В.Ю. Состояние запасов водных биоресурсов в водохранилищах Белгородской и Липецкой областей [Текст] / Жарикова В.Ю., Ускова С.С., Краснова И.Ю., Горячев Д.В., Жариков К.В. // Вестник рыбохозяйственной науки. – 2014. - №3. – С. 3-8.
33. Жарикова, В.Ю. Экологическая обстановка на водных объектах Томбовской и Белгородской областей [Текст] / Жарикова В.Ю., Головин П.П., Ильин А.И., Юхименко Л.Н., Ускова С.С., Краснова И.Ю., Горячев Д.В., Жариков К.В. // Рыбное хозяйство. – 2014. - №4. – С. 36-38.

34. Жохов, Е.А. Разнообразие паразитов рыб бассейна Волги: проблемы изучения оценки [Текст] / А.Е. Жохов, М.Н. Пугачёва, А.В. Шершнёва, Н.М. Молодожникова, С.Н. Ларина // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2014.-№2. - С. 84-91.
35. Зайцев, В.Ф. Влияние Гельминтов на состояние кишечника рыб [Текст] / В.Ф. Зайцев // Экологические аспекты природопользования Северного Прикаспия. – 2017. – С. 141-204.
36. Иваненко, А.М. Ихтиопатология [Текст] / А.М. Иваненко // Ихтиопатология. – 2017.
37. Извекова, Г.И. Активность пищеварительных ферментов и распределение трематоды *Bunodera lucioercae* (Muller) в кишечнике молоди окуня при заражении плеоцеркоидами *Triaenophorus nodulosus* (Pallas) [Текст] / Г.И. Извекова, А.В. Тютин // Биология внутренних вод. – 2014. - №2. – С. 76.
38. Извекова, Г.И. Заражение цестодами и активность пищеварительных гидролас позвоночных хозяев [Текст] / Г.И. Извекова, М.М. Куклина // Успехи современной биологии. – 2014. - №3. – С. 304-315.
39. Извекова, Г.И. Пищевые адаптации у низших цестод- паразитов рыб [Текст] / Г.И. Извекова // Успехи современной биологии. – 2006. - №6. – С. 605-617.
40. Извекова, Г.И. Заражение цестодами активность пищеварительных ферментов хозяев [Текст] / Г.И. Извекова, М.М Соловьёв // Современные проблемы эволюционной морфологии животных. – 2011 . – С. 169-172.
41. Извекова, Г.И. Активность пищеварительных гидролаз рыб при заражении цестодами [Текст] / Г.И. Извекова, М.М. Соловьёв // Успехи современной биологии. – 2012 . - №6. – С. 601-610.
42. Извекова, Г.И. Особенности влияния цестод, паразитирующих в кишечнике рыб на активность протеинас хозяев [Текст] / Г.И. Извекова, М.М. Соловьёв // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. – 2016. - №2. – С.182.

43. Извекова, Г.И. Функциональное значение микрофлоры кишечника для рыб и паразитирующих в их пищеварительном тракте цестод [Текст] / Извекова Г.И. // Успехи современной биологии. – 2008. - №5. – С. 497-507.
44. Извекова, Г.И. Сравнительная характеристика процессов пищеварения у некоторых цестод и их хозяев-рыб [Текст] / Извекова Г.И. // Автореферат дис. кандидата биологических наук. – 1991.
45. Икко, Н.В. Тип Plathelminthes [Текст] / Икко Н.В., Митина Е.Г., Шатецкая В.А // Зоология беспозвоночных: первичнополостные черви: задания и упражнения для самостоятельной работы студентов. – 2015. – С. 4-28.
46. Косолапов, А.Е. Гидролого-водохозяйственные исследования при разработке правил использования водных ресурсов Белгородского водохранилища на реке Северский Донец [Текст] / Косолапов А.Е., Коржов И.В., Чмыхов А.А. // Естественные и технические науки. – 2017. - №8 (110). – С. 38-49.
47. Косолапов, А.Е. Гидролого-водохозяйственные исследования при разработке правил использования водных ресурсов Белгородского водохранилища на реке Северский Донец [Текст] / Косолапов А.Е., Коржов И.В., Чмыхов А.А. // Естественные и технические науки. – 2017. - №8 (110). –С. 38-49.
48. Кулаковская, О.П. Цестоды пресноводных рыб Украинской ССР [Текст] / О.П. Кулаковская // Автореферат дис. Объединённый совет биологических наук. – 1969.
49. Ларцева, Л.В. Паразиты рыб, опасные для человека [Текст] / Л.В. Ларцева, В.В. Проскурина, В.И. Воробьёв // Естественные науки. – 2012. - №1. – С. 74-81.
50. Лебедев В. Д., Рыбы СССР [Текст] / Лебедев В. Д. Сплновскля, К. А. Савваитова, Л. И. Соколов, Е. А. Цепкин // Рыбы СССР – 1969. С – 446.
51. Лисецкий, Ф.Н. Реки и водные объекты Белогорья [Текст] / Лисецкий Ф.Н., Дегтярь А.В., Буряк Ж.А., Павлюк Я.В., Нарожняя А.Г., Землякова А.В., Маринина О.А. // Реки и водные объекты Белогорья. – 2015.

52. Лукиянов, С.В. Методы гельминтологических исследований [Текст] / Лукиянов С.В., Чихляев И.В. // Методы полевых экологических исследований. – 2014. – С. 156-170.

53. Мазур, О.Е. Сравнительный анализ гематологических, микро-морфологических и иммунологических реакций облигатных и не облигатных хозяев лентеца *Diphylobothrium dendriticum* (Cestoda: pseudophyllidae) [Текст] / О.Е.Мазур, Н.М. Пронин, А.С. Фомина, С.В. Пронина // Российский паразитологический журнал. – 2013. - №1. – С. 54-60.

54. Микитюк, В.В. Парацитоценозы прудовых рыб в период зимовки в условиях Белгородской области [Текст] / В.В. Микитюк, В.В. Новиченко, В.М. Позднякова // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. – 2001. – С. 69.

55. Минеева, О.В. Паразиты обыкновенной щиповки *Cobitis taenia* Linnaeus, 1758 (Pisces: cobitidae) в Саратовском водохранилище [Текст] / Минеева О.В. // Российский паразитологический журнал. – 2016. - №4. – С. 502-508.

56. Мовсесян, С.О. Изучение механизмов паразито-хозяйинных отношений и морфо-биологических адаптаций паразитов [Текст] / Мовсесян С.О., Асатрян А.М., Никогосян М.А., Рысков А.П., Семенова С.К., Теренина Н.Б., Чубарян Ф.А. // Отчет о НИР. - №95-04-11019.

57. Мусселиус, В. А. Лабораторный практикум по болезням рыб [Текст] / В.А. Мусселиус // Лёгкая пищевая промышленность. – 1983. – С. 296.

58. Назаренко, Н.В. Эколого-географическое изучение староосвоенных регионов на примере Белгородской области [Текст] : дис. ...канд. географических наук : 25.00.36 / Н. В. Назаренко. – Белгород, 2007. – 156 с.

59. Новак, А. И. Парацитофауна рыб в экологических условиях водоемов северной части Верхневолжского региона [Текст] : автореферат дис. ... д-ра биологических наук :03.02.11 / А. И. Новак. – Москва, 2010. – 43 с.

60. Осипова, Н.И. Потенциально опасные для человека и животных гельминты, обнаруженные у пресноводных рыб, поступающих для реализации в Москву [Текст] / Н.И. Осипова // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2005 №3. – С. 394.

61. Романова, Н.Н. Гельминтофауна карповых рыб из естественных водоёмов центральной зоны России [Текст] / Н.Н. Романова, Н.А. Головина, П.П. Головин // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2016. - №10(130). – С. 41-46.

62. Романова, Н.Н. Фаунистический анализ гельминтов леща в водоёмах центральной зоны РФ [Текст] / Н.Н. Романова, Н.А. Головина, П.П. Головин, М.М. Малыгина, В.В. Кашарова // Труды Центра паразитологии. – 2016. - С. 132-135.

63. Рубанова, М.Е. Зараженность рыбы Саратовского водохранилища *Aporhallus muehlingi* (Jägerskiöld, 1898) [Текст] / Рубанова М.Е. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. С – 222 – 225.

64. Осипова, Н.И. Потенциально опасные для человека и животных гельминты, обнаруженные у пресноводных рыб, поступающих для реализации в Москву [Текст] / Н.И. Осипова // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2005 №3. – С.757.

65. Подолько Р.Н. зараженность первого и дополнительного хозяев *Metagonimus Yokowai* [Текст] / Подолько Р.Н., Чертов А.Д. // Проблемы ветеринарной медицины и зооэкологии российского и азиатско-тихоокеанского регионов 2012. С - 115 – 117

66. Платонова, Т.А. Цистозы рыб как биоиндикаторы загрязнения среднего течения реки Лены [Текст] / Т.А. Платонов, Н.В. Кузьмина, Г.П. Протодяконова, А.Н. Нюкканов // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2018.- №3.- С. 5-16.

67. Присный, А. В. Животный мир Белгородской области [Текст] : справочник / А. В. Присный, И. Ф. Седин, В. В. Червонный и др., под ред. А. В. Присного. – Белгород : Белгородская обл. тип., 2012. – 400 с.
68. Петина, М.А. Изменение водности и гидрохимических показателей основного трансграничного водотока белгородской области – Р. Северский Донец [Текст] / М.А. Петина, Г.В. Клубкова, Ю.И. Новикова // Научные ведомости НИУ БелГУ. - 2011 С 132 – 136.
69. Протасова, Е.Н. Таксономический статус цестод рода *Paracaryophyllaeus kulakowskaja*, 1961 (Caryophyllidea: caryophyllaeidae) [Текст] / Протасова Е.Н., Соколов С.Г., Калмыков А.П., Жохов А.Е. // Биология внутренних вод. – 2014. - №3. – С. 34.
70. Протасова, Е.Н. Циатоцефалаты - ленточные гельминты морских и пресноводных рыб (Cestoda: pseudophyllidea: Cyathocephalata) [Текст] / Протасова Е.Н., Ройтман В.А // Основы цестодологии. – 1995.
71. Поздняков, С.Е. Трематоды подотряда *didymozoa* (фауна, система, филогения, распределение, практическое значение) [Текст] / Поздняков С.Е. // Автореферат дис. доктора биологических наук. – 1992.
72. Романова, Н.Н. Эпидемиологически значимые виды паразитов рыб в водоемах центральной зоны РФ [Текст] / Романова Н.Н., Головина Н.А., Головин П.П., Кошкарлова В.В., Михайлов А.Н. // Современные проблемы теоретической и морской паразитологии сборник научных статей. Паразитологическое общество при РАН, Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН, Зоологический институт РАН. – 2016. – С. 226-229.
73. Романова, Н.Н. Гельминтофауна карповых рыбиз естественных водоемов центральной зоны России [Текст] / Романова Н.Н., Головина Н.А., Головин П.П. // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2016. - №10 (130). – С. 41-46.
74. Романова, Н.Н. Фаунистический анализ гельминтов леща в водоемах центральной зоны РФ [Текст] / Романова Н.Н., Головина Н.А., Головин

П.П., Малыгина М.М., Кошкарлова В.В. // Труды Центра паразитологии. – 2016. – С. 132-135.

75. Разумова, Ю.К. Экология города Белгорода [Текст] / Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2017. – С. 782-784.

76. Русинек, О.Т. Физиолого-биохимические основы дифференциальной диагностики метацеркарий *Opisthorchis felineus* и *Rhipidocotyle campanula* [Текст] / О.Т. Русинек, Ю.Л. Кондратистов, Р.В. Рудов // С- 85 – 90,

77. Скурат, Э.К. Диплостомозы рыб: актуальные проблемы [Текст] / Э. К. Скурат, А. Н. Лемеза // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2012. С.42 – 46.

78. Судариков, В.Е. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов центральной России [Текст] / В.Е. Судариков, А.А. Шигин, Ю.В. Курочкин, В.В. Ломакин, Р.П. Стенько, Н.И. Юрлова // Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов центральной России Том 1 – 2002 г. С. 283.

79. Урымбетов, А.А. Лигулёз карповых рыб [Текст] / А.А. Урымбетов // Современные тенденции развития аграрного комплекса. – 2016. – С. 1004-1005.

80. Фрезе, В.И. Протеоцефалы -ленточные гельминты рыб, амфибий и рептилий [Текст] / Фрезе В.И. // Основы цестодологии. – 1965.

81. Юхименко, Л.Н. Экологическая ситуация на естественных водоёмах Брянской и Белгородской областей [Текст] / Л.Н. Юхименко, А.А. Дружинина, А.Н. Паршукова // Вестник рыбохозяйственной науки. – 2016. - №2. – С. 86-91.

82. Юхименко, Л.Н. Экологическая ситуация на естественных водоёмах Брянской и Белгородской областей в 2016 году [Текст] / Л.Н. Юхименко, А.А. Дружинина // Вестник рыбохозяйственной науки. – 2016. - №4. – С. 51-61.

83. Юхнова, Н.Ю. Экологическое состояние водных объектов Белгородской области [Текст] / Юхнова, Н.Ю. Зуева И.В., Шевченко В.Н. // Эколого-географические проблемы регионов России Материалы IV всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 130-летию со дня рождения первого заведующего кафедрой географии ПГСГА, профессора К.В. Полякова. – 2016. – С. 262-266.

84. Об экологической ситуации в Белгородской области в 2015 году [Электронный ресурс] : государственный доклад. – Режим доступа : <http://belregion.ru/author/?ID=124>

85. Энциклопедии, справочники [электронный ресурс .]. Дата последнего обращения 15.06. 2019.
<http://www.cnsnb.ru/AKDiL/0033/base/k0100004.shtm>

86. Prisniy Yu.A. Fauna of Metacercariaes (Trematodes) in Cyprinid Fish of the Seversky Donets River and its Tributaries [Текст] / Yu.A. Prisniy, M.I. Kononova, D.V. Vinakov - 2019 С. 3

87. Movarec. F. Observation on the bionomy *Allocreadium isoporum* (Looss, 1984) // [Текст] F. Movarec // Folia parasitologica. – 1992. С 133 – 144.