

Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан
Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан

Б.К. Жумабекова

**Паразиты рыб
Казахстанского Прииртышья**

МОНОГРАФИЯ

Павлодар
2025

УДК 576.89 (574)
ББК 28.083
Ж 88

Рекомендовано к изданию ученым советом
Павлодарского педагогического университета имени Әлкей Марғұлан
Протокол №5 от 29.01.2025 г.

Рецензенты:

А.Э. Кучбоев, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной зоологии Института зоологии Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

Р.М. Уалиева, PhD, заместитель декана по научной работе факультета Естественных наук, профессор кафедры «Биология и экология» НАО «Торайгыров университет», Павлодар, Казахстан

Н.Е. Тарасовская, доктор биологических наук, профессор высшей школы естествознания, НАО «Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан», Павлодар, Казахстан

Жумабекова Б.К.

Ж 88 **Паразиты рыб Казахстана Прииртышья** : монография / Б.К. Жумабекова. – Павлодар: Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан, 2025.– 138 с.

ISBN 978-601-267-814-7

Монография представляет собой комплексное исследование паразитов рыб бассейна Иртыша. В работе дан обзор ихтиопаразитологических исследований региона, установлен видовой состав паразитов рыб, что существенно дополнило существующие данные о биоразнообразии региона. Рассмотрены физико-географические и гидробиологические характеристики бассейна Иртыша, а также систематический состав рыб. Приведены методы сбора, фиксации и обработки материала, а также результаты анализа видового состава и экологического разнообразия паразитов. Особое внимание уделено влиянию паразитофауны на рыб и разработке профилактических мер. Монография предназначена для паразитологов, ихтиологов, экологов, студентов и специалистов рыбоводных хозяйств, санитарного надзора и ветеринарии.

УДК 576.89 (574)
ББК 28.083

ISBN 978-601-267-814-7

© Жумабекова Б.К., 2025.

© Павлодарский педагогический университет
имени Әлкей Марғұлан, 2025.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей монографии использованы следующие сокращения, являющиеся общепринятыми.

- абс.* – абсолютный
- авг.* – август
- автореф.* – автореферат
- апр.* – апрель
- а.с.* – авторское свидетельство
- биол.* – биологический
- бюлл.* – бюллетень
- вестн.* – вестник
- вет.* – ветеринария, ветеринарный
- ВНИОРХ* – Всесоюзный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства
- вопр.* – вопрос
- вып.* – выпуск
- г.* – город, год
- дек.* – декабрь
- деп.* – депонированный
- дис.* – диссертация
- заповед.* – заповедник
- зоол.* – зоология, зоологический
- ИИ* – интенсивность инвазии
- ин-т* – институт
- ИО* – индекс обилия
- исслед.* – исследование
- дес.* – десяток
- докл.* – доклад
- ед.* – единица, единичный
- журн.* – журнал
- ж.ц.* – жизненный цикл
- ил.* – иллюстрации
- КазНИИНТИ* – Казахский научно-исследовательский институт научно-технической информации
- канал И.-К.* – канал Иртыш-Караганда им. К.Сатпаева
- канд.* – кандидатский
- кл.* – класс
- кн.* – книга
- кол-во* – количество
- КРС* – крупный рогатый скот
- лич.* – личинки
- мат-лы* – материалы
- мес.* – месяц
- мл* – миллилитр
- мм* – миллиметр
- нед.* – неделя

обл. – область
оз. – озеро
окт. – октябрь
паразитол. – паразитологический
пробл. – проблема
р. – река
разд. – раздел
ред. – редакция
рис. – рисунок
р-н – район
с. – село
с. – страница (в списке использованных источников)
с – секунда
сб. – сборник
сем. – семейство
сент. – сентябрь
симп. – симпозиум
см. – смотри
см – сантиметр
соавт. – соавтор
совещ. – совещание
с.-х. – сельскохозяйственный
т. – том
табл. – таблица
тез. – тезис
тр. – труды
ун-т – университет
февр. – февраль
хч – химически чистый
ч – чистый
ч. – часть (в списке использованных источников)
чда – чистый для анализа
ЭИ – экстенсивность инвазии
Эк.ГРЭС-2 – водоем-охладитель Экибастузской ГРЭС-2
экол. – экологический
январь – январь

l – личинки
mc – метацеркарии
Parasitol. – паразитология, паразитологический (при ссылках на англоязычную литературу)
pl – плероцеркоиды
rev. – review
sci. – science
sp. – вид (обозначение после латинского названия рода, если вид неизвестен)
spp. – виды (если не дифференцированы несколько видов данного рода)

ВВЕДЕНИЕ

Иртышский бассейн представляет собой природно-географический комплекс, расположенный в границах России, Казахстана и Китая. На обширной водосборной территории Иртышского бассейна находятся разнообразные по генезису, гидрологическим параметрам и экологическим условиям водоемы. Изучение биоценозов реки Иртыш и водоемов его бассейна – многоплановая проблема, результаты которых могут лежать в основе рациональных решений в области природопользования национального уровня.

В связи с бурной хозяйственной деятельностью человека, связанной с использованием водных ресурсов, происходят заметные качественные и количественные изменения биоценозов, ихтиоценозов, неизбежно возникают паразитарные нозологии рыб и гидробионтов, снижается численность ценных рыб и ухудшается эпизоотическая ситуация водоемов. Паразитарные заболевания рыб не только причиняют весомый экономический ущерб в виде снижения количества и качества рыбной продукции, ухудшения ее эстетики и внешнего вида, уменьшения содержания витаминов и других биологически активных веществ, но и небезопасны для здоровья человека. Причем именно речная рыба, наиболее часто употребляемая в пищу жителями континентальных стран, какой является Казахстан, бывает заражена личиночными формами паразитов, дефинитивным хозяином которых облигатно или факультативно выступает человек. Известно, что бассейн реки Иртыш (со всеми ее притоками и внутренними водоемами) входит в состав обширного Обь-Иртышского очага описторхоза. Кроме того, на этой территории функционируют природные и антропогенные очаги других заболеваний рыбы, имеющих экономическое и медико-ветеринарное значение.

Анализ литературных данных по паразитам рыб бассейна р. Иртыш показал, что рыбы р. Иртыш обладают разнообразной фауной паразитов, а также играют существенную роль в циркуляции паразитов других животных. Однако комплексных исследований, которые бы включали инвентаризацию паразитов рыб по бассейно-географическому принципу, а также изучение их экологических особенностей и структуры паразитарных сообществ, до сих пор не проводилось. Паразиты являются неотъемлемой частью экосистем, отражая её процессы на разных уровнях. В связи с этим требуется глубокий анализ структуры и разнообразия паразитарных сообществ, чтобы лучше понять их функционирование в условиях современных экологических изменений.

Монография представляет собой результат многолетнего комплексного исследования паразитов рыб Иртышского бассейна. Основная цель работы заключается в систематизации данных о паразитофауне рыб региона, их влиянии на экосистемы и разработке профилактических мер. Изучение паразитов рыб имеет важное прикладное значение для развития рыбного хозяйства, улучшения качества рыбной продукции и сохранения биоразнообразия.

Одной из ключевых проблем региона является высокая интенсивность антропогенной нагрузки, которая проявляется в загрязнении водоемов, изменении гидрологического режима и снижении устойчивости экосистем. Эти факторы способствуют распространению паразитарных заболеваний рыб. Среди них особое внимание уделяется заболеваниям, вызываемым возбудителями описторхоза, диплостомоза, лигулёза и других инвазий, которые представляют угрозу как для здоровья рыб, так и для человека.

В ходе исследования была проведена оценка физико-географических и гидробиологических условий региона, таксономического состава рыб. Большое внимание уделено методикам сбора, фиксации и обработки материала, что является важным элементом работы, обеспечивающим достоверность и воспроизводимость полученных данных. В монографии также обсуждаются подходы к профилактике и минимизации влияния паразитарных инвазий на рыбное хозяйство.

Монография адресована широкому кругу специалистов: паразитологам, ихтиологам, экологам, ветеринарам и студентам, изучающим биологические и экологические дисциплины. Также работа может быть полезна работникам санитарного надзора и рыбных хозяйств, заинтересованным в повышении качества и безопасности своей продукции. В условиях глобальных изменений климата и роста антропогенного воздействия данное исследование вносит вклад в понимание механизмов взаимодействия паразитов и их хозяев в природных экосистемах.

1. Общий обзор икhtiопаразитологических исследований бассейна Иртыша

Первые сведения о паразитах рыб бассейна Иртыша опубликованы В.А. Захваткиным [1], под его руководством паразитологический отряд Зайсанской биологической экспедиции собрал материал от рыб оз. Зайсан и р. Черного Иртыша. В составе экспедиции вместе с В.А. Захваткиным работали Г.И. Ручьева по исследованию паразитофауны сибирской плотвы [2], О.А. Миронченко – паразитофауны карасей [3], А.Г. Новикова – паразитофауны щуки [4]. На высокогорном озере Маркаколь проводили исследования: Е.В. Гвоздев – по изучению паразитофауны рыб [5], Д.М. Жатканбаева и др. – по выявлению очагов гельминтозов рыб [6-10], С.В. Пронина и Д.М. Жатканбаева – по изучению микроморфологических изменений в тканях рыб, вызываемых при паразитировании икhtiокоптител, на примере рыб из оз. Маркаколь [11-12], Ю.В. Бутенко – по выяснению роли моллюсков оз. Маркаколь в эпизоотологии трематодозов рыб и птиц [13]. Практически с момента образования Бухтарминского водохранилища изучалась паразитофауна рыб А.И. Агаповой [14-15]. В дальнейшем изучение паразитофауны рыб водохранилища продолжила Е.В. Брагина [16-28]. Последние паразитологические исследования на водохранилище проведены К. Акишевой в 2002 г. [29]. Изучением паразитов рыб р. Актусу (бассейн Иртыша) занималась О.В. Доброхотова [30]. Большое внимание в Казахстане уделялось изучению паразитофауны при акклиматизации рыб. Интересные данные получены при обследовании рыб в оз. Зайсан [31]. Анализ паразитофауны акклиматизированных рыб позволяет проследить особенности ее формирования и подметить закономерности этого процесса. Помимо большой практической важности, эти данные имеют большой научный интерес. Лаборатория паразитов рыб и птиц Института зоологии АН РК в течение нескольких лет занималась изучением роли рыб в распространении описторхоза в Казахстане. Е.Г. Сидоров [32-39] выяснил распространение сибирской двуустки и установил роль рыб в эпидемиологии описторхоза в Прииртышье и в некоторых районах Центрального Казахстана. Данные по зараженности карповых рыб метацеркариями описторхов в водоемах и реках бассейна р. Иртыш приводили А.М. Пантюхов [40-43], В.Н. Дроздов [44-48], А.В. Подлеснов [49], Д.А. Размашкин [50], В.С. Плещев [51]. Изучение распространения возбудителя описторхоза в Семипалатинской (ныне ВКО) области проводил Л.И. Виноградов [52-54]. Наиболь-

шее количество случаев описторхозиса, вызванного паразитами группы *Opisthorchiidae*, зарегистрировано в северной и северо-восточной частях Казахстана, особенно в регионах, омываемых рекой Иртыш и ее притоками. В 2002 году был зарегистрирован 2521 случай, что составляет 17 случаев на 100 000 человек, с последующим снижением до 1225 случаев в 2011 году [55].

Ряд работ посвящен изучению роли рыб Иртыша в распространении широкого лентеца [56-57]. Большой вклад в изучение экологии, биологии, морфологии диплостомид, их эпизоотологического значения, роли чайковых птиц в распространении возбудителей диплостомозов, в разработке мер борьбы с диплостомозами в рыбных хозяйствах и естественных водоемах Казахстана внесли работы Д.М. Жатканбаевой и др. [58-91].

Паразитофауну рыб канала Иртыш-Караганда исследовала К.С. Акишева [92-95]. В результате проведенных ею работ в период с 1972 по 1991 гг. выявлены особенности формирования паразитофауны рыб семейств карповых, окуневых и щуковых.

Данные о фауне моногеней рыб Казахстана и Средней Азии опубликовали Е.В. Гвоздев и Д.У. Карабекова [96]. Справочник по паразитам промысловых рыб Казахстана подготовил Е.Г. Сидоров, включающий паразитофауну рыб водоемов Центрального Казахстана [97-98].

С.М. Соусь многие годы исследовала паразитов рыб озер лесостепной зоны Западной Сибири бассейна Иртыша, располагающиеся на границе России с Казахстаном [99-105]. Обширный паразитологический материал от рыб озера Кротовая Ляга позволил автору выявить закономерности динамики паразитофауны рыб в зависимости от различных экологических условий (уровень обводнения, заморы, сезонные изменения, антропогенные факторы и др.), а также определить эпидемиологическое и эпизоотическое значение местной ихтиофауны.

Библиографический указатель «Болезни и паразиты рыб водных беспозвоночных Сибири» [106] включает литературу по болезням и паразитам рыб и водных беспозвоночных Сибири, включая бассейн Иртыша, за период 1892–1978 гг.

В водоемах Павлодарской области Казахстана паразиты рыб исследовались К.К. Ахметовым и Д. Маралбаевой, были выявлены три вида трематод: *Azygia lucii*, *Bunodera luciopercae* и *Sphaerostomum bramae*. Эти паразиты заражают промежуточных хозяев, обитающих в реке Иртыш и ее водоёмах [107].

Список и число экземпляров рыб Казахстанского Прииртышья, обследованных различными исследователями с целью изучения паразитофауны представлены в таблице 1.

В монографии представлены результаты исследований автора на протяжении многих лет, начиная с 2004 г. Научные исследования Б.К. Жумабековой охватывают широкий спектр вопросов, связанных с изучением паразитофауны рыб бассейна Иртыша. В рамках этих работ выделяются несколько ключевых направлений. Первое – таксономическое и экологическое разнообразие паразитов [108-124]. Второе направление связано с изучением структуры паразитарных сообществ и их динамики. В работах представлены анализы компонентных сообществ рыб [125-132] и пространственно-биотопическое распределение паразитов [133-137]. Важным аспектом является эпидемиологическое значение, включая исследования описторхоза и меры профилактики паразитарных инвазий [138-147]. Новейшие работы автора включают молекулярно-генетические исследования. В статье «Изучение систематики гельминтов методом секвенирования генома представлен анализ генетического разнообразия гельминтов с использованием современных методов секвенирования, что открывает новые перспективы для систематики паразитов [148]. В публикации «Morphological and molecular characteristics of the species *Cosmocerca commutata* and *C. ornata*» описаны морфологические и молекулярные особенности нематод семейства *Cosmocercidae*, что подтверждает актуальность молекулярных методов в диагностике паразитарных заболеваний [149].

Исследования показывают, что распространение инфекции среди некоторых видов рыб и животных требует постоянного наблюдения и контроля за распространением этих паразитов.

Таблица 1 – Список и число экземпляров рыб Казахстанского Прииртышья, обследованных различными исследователями с целью изучения паразитофауны

Виды рыб	Захваткин и др., 1938 [1, с.13]	Гвоздев, 1950 [5, с. 209]	Доброхотова, 1960 [31, с.110]	Брагина, 1972, 1975 [16, с.160; 28, с. 80]	Сидоров, 1962 [98]	Виноградов, 1960 [52, с. 741]	Акишева, 1997 [94, с.122]	Всего
Осетр сибирский	1	-	12	-	-	-	-	13
Стерлядь	1	-	3	-	24	-	-	28
Ленок маркакольский, или ускуч	-	11	-	-	-	-	-	11
Таймень	-	-	1	-	-	-	-	1
Нельма	9	-	42	-	3	-	-	54
Песядь	-	-	-	657	-	-	-	657
Хариус	-	8	-	-	-	-	-	8
Щука обыкновенная	21	-	41	-	77	-	150	289
Плотва сибирская	25	-	37	550	363	286	345	1606
Амур белый	-	-	-	-	-	-	25	25
Елец сибирский	7	-	15	-	526	767	237	1552
Язь обыкновенный	16	-	42	363	401	115	13	950
Гольян обыкновенный	-	-	-	-	100	-	205	305
Линь	18	-	38	-	230	37	45	368
Пескарь сибирский	5	-	27	-	20	12	-	64
Пескарь маркакольский	-	137	-	-	-	-	-	137
Карась золотой	8	-	48	-	120	-	600	776
Карась серебряный	20	-	31	-	78	20	600	749
Сазан, или карп	-	-	53	4703	68	-	190	5014
Голец маркакольский	-	10	-	-	-	-	-	10
Щиповка сибирская	-	-	6	-	3	-	-	9
Налим	3	-	24	-	4	-	-	31
Окунь обыкновенный	25	-	48	374	94	-	900	1441
Ерш обыкновенный	1	-	39	-	44	-	335	419
Судак обыкновенный	-	-	-	-	-	-	120	120

2. Краткая физико-географическая характеристика региона

Река Иртыш – самый большой приток р. Оби. Она берет начало в Китае на границе с Монголией, в пределах Казахстана протекает по территории Павлодарской и Восточно-Казахстанской областей, далее в России пересекает через Омскую и Томскую области и впадает в р. Обь у г. Ханты-Мансийска. Протяженность реки составляет 4248 км, площадь водосбора – 1592000 кв.км, включая обширные бессточные области Северного Казахстана и Западной Сибири [150]. До впадения в оз. Зайсан река носит название Черный Иртыш, а по выходе из озера получает название Белый Иртыш или просто Иртыш.

Справа в Черный Иртыш впадают ряд притоков, некоторые из них берут начало из горных озер. Наиболее крупный из притоков – река Кальджир вытекает из озера Маркаколь. Озеро лежит в крупной озерной котловине хребтов Южный Алтай на высоте 1449 м над у.м. Это значительный высокогорный олиготрофный водоем площадью 445 км² с максимальной глубиной 27 м. [151].

Основной приток верхнего Иртыша – река Бухтарма стекает с хребта Южный Алтай и впадает в Бухтарминское водохранилище. Ее длина 336 км, площадь бассейна 12,7 тыс. км², средний расход воды 214 м³/с [152].

Между горами Южного Алтая, Саура и Тарбагатая расположено озеро Зайсан – самое большое озеро в Восточно-Казахстанской области. Зайсан – пресное озеро. Абсолютная высота котловины водоема – 386 м. Площадь бассейна – 1,8 тыс. км², глубина – до 10 м [153].

Озеро Зайсан вошло в состав Бухтарминского водохранилища после зарегулирования стока плотиной Бухтарминской ГРЭС. При НПУ 402 м площадь водохранилища составляет 5,5 тыс. км², объем – 49620 млн. м³ [154].

По морфологии, гидрологии и биопродуктивности Бухтарминское водохранилище делится на три части: горный, горно-долинный и озерный. Наиболее продуктивная по бентосу и планктону озерная часть относится к водоемам эвтрофного типа, горно-долинная – мезотрофного, и горная (приплотинная) – олиготрофного [155]. Общая длина водохранилища – 510 км, в том числе: по дельте Черного Иртыша 50 км, и озерной части – 110 км, по Иртышу – 350 км. Ширина в озерной части 30 км. по Иртышскому отрогу 5-7 км. Максимальная глубина – 80 м, средняя – 40 м. Глубины 7-8 м (озерная

часть) составляют около половины всей площади, а глубины более 20 м – до 10% [156].

Водосборная площадь водохранилища 141680 км², среднегодовой сток из него в Иртыш 18 600 м³/год. При этом большая его часть сбрасывается и период половодья средняя зимняя сработка уровня достигает 2-3 м, многолетние колебания уровня – до 7 м [157].

Регулирование уровня водохранилища не учитывает интересов рыбного хозяйства. Значительные межгодовые и сезонные колебания уровней пагубно сказываются на его биопродуктивности и, прежде всего, рыбопродуктивности. Обсыхают места размножения и обитания молоди рыб в заливах (Туранга и др.) и дельте Черного Иртыша.

Казахстанская часть бассейна реки Иртыш в физико-географическом отношении делится на три части:

- Алтайская горная страна, занимающая верхнюю часть бассейна реки до впадения в Иртыш реки Убы;

- Казахский мелкосопочник, занимающий почти все левобережье бассейна в пределах Восточно-Казахстанской области от впадения в Иртыш реки Чар и захватывающий юго-западную часть Павлодарской области;

- Южная часть Западно-Сибирской равнины, к которой относится оставшаяся правобережная часть бассейна в пределах Восточно-Казахстанской области и большая часть в границах Павлодарской области, за исключением ее юго-запада [158].

Казахстанская часть бассейна реки Иртыш расположена практически в центре обширного Евразийского континента, что определяет специфику ее климатических условий (рис. 1). Климат региона формируется под влиянием глубокой континентальности, высокой интенсивности солнечной радиации и активной атмосферной циркуляции [159].

Континентальный характер климата региона проявляется в значительных годовых температурных амплитудах, которые достигают 98-89°C, от -47°C в Щербактинском районе Павлодарской области в Орловской котловине Курчумского района Восточно-Казахстанской области. Максимальные значения температуры достигают +42°C в районах Иртышска, Павлодара и Бахты. Кроме того, регион характеризуется низким уровнем увлажненности. Это связано с его удаленностью от Атлантики, откуда поступают основные запасы влаги.



Рисунок 1. – Карта реки Иртыш

Воздушные массы, перемещающиеся с северо-запада через материк, теряют значительную часть влаги, и, достигая территории Казахстана, оказываются сильно осушенными. Континентальные воздушные потоки из Сибири также имеют крайне низкое влагосодержание. Воздушные массы субтропического происхождения, поступающие с юга из Средней Азии, из-за из высокой температуры и сухости усугубляют аридные условия, нередко способствуя возникновению засух. Характерной особенностью климата региона является резкая смена сезонов: переходы от холодного к теплomu периоду происходят в сжатые сроки, что делает весну и осень кратковременными [160].

Климат Алтайской части бассейна реки Иртыш менее континентален по сравнению с соседними равнинными территориями. Лето здесь характеризуется более прохладной погодой, зима – более мягкими температурами, а количество осадков значительно выше. Благодаря разнообразию рельефа и наличию межгорных котловин, где зимой накапливается холодный воздух, часто наблюдаются температурные инверсии. Например, в Алтае (бывший Зыряновск), находящемся на высоте 449 м над уровнем моря, средняя температура января на 7,5°C ниже, чем в Катон-Карагае, расположенном на высоте 1060 м. Лето на Алтае отличается относительной кратковременностью и прохладной погодой [161].

Алтай выступает мощным аккумулятором влаги, которая поступает сюда в летний период с воздушными массами, движущимися с запада и северо-запада. В результате наибольшее количество осадков выпадет на западные склоны, а основная их часть приходится на лето и осень. Однако в сравнении с соседними районами Западной Сибири осадки на Алтае распределяются более равномерно в течение года. Например, в западной части региона зимой до 35-40% от общего годового объема осадков, что способствует формированию мощного снежного покрова, достигающего местами 2-3 метров [162].

Для территории Казахского мелкосопочника зимой характерно влияние Азиатского антициклона, который способствует значительному выхолаживанию региона. В этих условиях фронтальная деятельность выражена слабо, а поступающие воздушные массы, преимущественно арктического происхождения, содержат минимальное количество влаги. Осадки в зимний период незначительны, а снежный покров имеет небольшую толщину. Тем не менее, именно снег служит основным источником влаги для почвы, а также пи-

танием для рек и озер, поскольку летние осадки почти полностью расходуются на испарение [163].

Переход от зимы к лету переходит стремительно. По мере нагревания земной поверхности и поступления теплого туранского воздуха с юга температура воздуха быстро повышается. С разрушением зимнего антициклона устанавливаются высокие летние температуры, средние значения которых в июле составляют 20-24°C, а дневные температуры нередко достигают 35°C [164].

Летние осадки в регионе обусловлены активностью атмосферного фронта, формирующегося на границе воздушных масс умеренных широт и тропического воздуха Средней Азии. Наиболее значительное количество осадков выпадает в теплый период года, с максимумом в июне. К середине лета, вследствие сильного прогрева воздушных масс и уменьшения температурных контрастов между ними фронтальная деятельность ослабевает. Это приводит к установлению устойчивой антициклональной погоды с преобладанием ясных и солнечных дней, а количество осадков существенно сокращается во второй половине лета [165].

Рельеф региона оказывает значительное влияние на пространственное распределение осадков. В равнинной части бассейна наблюдается характерное для умеренного климатического пояса снижение количества осадков в направлении с севера на юг и с запада на восток. Еще одной особенностью является уменьшение осадков вблизи крупных водоемов, что отчетливо проявляется в котловине озера Зайсан, где фиксируется пониженное количество осадков [166].

Приближение к горным хребтам приводит к увеличению количества осадков за счет активации атмосферных фронтов под влиянием орографических условий. Высокогорные районы северо-восточной части региона характеризуется избыточным увлажнением, однако распределение осадков существенно варьируется в зависимости от особенностей рельефа. Годовые суммы осадков в горной зоне бассейна реки Иртыш зависят от высоты, формы и экспозиции склонов, составляя от 400 до 1000 мм. На западных склонах Алтая, которые открыты для западно-восточного переноса воздушных масс, эти показатели могут превышать 1500 мм, как, например, в районе Малой Ульбы [167].

Вместе с тем узкие долины, расположенные в зонах дождевой тени, получают существенно меньше осадков. Так, в Катон-Карагае (высота метеостанции – 1081 м) за год выпадает 432 мм осадков, а в котловине озера Маркаколь (1410 м) – 484 мм. Еще более засушли-

вой является долина реки Каракабы (Орловский поселок, 1081 м), где годовая норма осадков не превышает 328 мм, что связано с ее изолированностью от влажных воздушных потоков. Особо сухими остаются южные склоны Алтая, обращенные к котловине озера Зайсан: здесь годовое количество составляет всего около 160 мм [168].

Климат степей Западносибирской равнины отличается более выраженной континентальностью по сравнению с горными районами Алтая. Лето характеризуется высокими температурами, при этом количество осадков невелико, хотя на этот сезон приходится большая часть годовой нормы осадков. Однако летние осадки не оказываются достаточно эффективными, поскольку высокая температура воздуха и сильные ветры, преобладающие в этот период, приводят к интенсивному испарению, которое может достигать 85-95% годового объема осадков [169].

Засухи являются характерной особенностью данного региона, происходя средней раз в три-четыре года, обычно в мае-июне. Одной из причин засух может быть вторжение арктических воздушных масс. Проникающий в регион сухой арктический воздух, прогреваясь при движении через Западную Сибирь, не успевает обогатиться влагой, удаляясь от состояния насыщения, что способствует увеличению испаряемости и, как следствие, возникновению засух. В некоторых случаях засухи могут быть вызваны воздушными массами, поступающими с юга. Зима в данной части бассейна реки Иртыш отличается длительностью и низкими температурами. Снежный покров устанавливается поздно, и в начале зимнего периода его мощность незначительна, что способствует глубокому промерзанию почвы, достигающему 1-1,3 м. Лишь в период с февраля по начало марта толщина снега увеличивается до 15-20 см, однако на возвышенных участках снежный покров остается значительно более тонким [170].

Температурный режим. Средние температуры воздуха в январе на территории бассейна реки Иртыш варьируются от -19°C на севере до -17°C на юге в равнинной части. В горных районах температура в январе колеблется от -13°C до -15°C на склонах и достигает -24°C – -27°C в горных котловинах. В июле температуры воздуха изменяются от $+20^{\circ}\text{C}$ до $+22^{\circ}\text{C}$ с севера на юг в равнинной части, в мелкосопочной зоне Восточно-Казахстанской области – от $+16^{\circ}\text{C}$ до $+18^{\circ}\text{C}$, а в горных районах Алтая – от $+14^{\circ}\text{C}$ до $+16^{\circ}\text{C}$.

Ветровая активность на большинстве территорий бассейна реки Иртыш в Казахстане довольно высокая. Среднегодовые скорости

ветра изменяются по течению реки от границы с Китаем до города Усть-Каменогорска, составляя 2-3 м/с, затем увеличиваются до 3-4,5 м/с в южной части Павлодарской области и достигают 4,5-5,5 м/с на большей части территории этой области. Наибольшая интенсивность ветра наблюдается летом в нижнем течении реки Иртыш в Казахстане, где в июле практически отсутствуют безветренные дни. Весеннее половодье на реке Иртыш начинается в апреле. Продолжительность паводков на верхнем участке реки (до озера Зайсан) составляет около 4 месяцев (с апреля по июнь). Реки бессточной области Иртышского бассейна редки и маловодны. Густота речной сети уменьшается с севера на юг и с запада на восток. Множество степных озер представляют собой мелкие пресные водоемы с глубинами не более 2-3 м, имеющие низкие берега, заросшие тростником [171].

По характеру водного режима все реки преимущественно снегового питания, грунтовые воды дают не более 5-10% годового стока.

Весенний паводок во второй половине апреля приносит 70-85% годового стока. Даже крупные реки к концу лета пересыхают, и минерализация их возрастает [172].

Несколько средних водохранилищ имеется на канале Иртыш-Караганда, построенном в 1960-1970-е гг. Они имеют глубины до 3-8 м, общую площадь более 230 км² и частично используются для целей рыбоводства [173]. Одним из рукотворных водоемов является водохранилище-охладитель Экибастузской ГРЭС-2, куда сбрасывается вода, использованная для охлаждения конденсаторов турбин. Поступление дополнительного тепла, периодическое изменение уровня воды, изменение химизма воды оказывает влияние на жизнь водоема и создает определенную экологическую обстановку.

Иртышский бассейн включает также в себя систему Аккольских озер с прилегающими к ним территориями междуречья Оленты и Шидерты. В состав Аккольских озер входит Аулиеколь, пресное озеро, находящееся на северо-западе сельской зоны г. Экибастуз Павлодарской области, в 2 км к юго-востоку от с. Каражар (рисунк 1). Расположено на высоте 126,4 м над ур.м., площадь 7,48 км², длина 3,7 км, ширина 2,9 км, длина береговой линии 11,4 км [175]. Водосбор представляет собой слабоволнистую плоскую равнину. Озеро имеет овальную форму, берега низкие, пологие. С севера-запада в озеро впадает р. Оленти. В период разлива рек Шидерты и Оленти озера Аккольской группы, в которую входит Аулиеколь, соединяются через систему протоков. В 80-е годы

большая часть русла реки Шидерты вошла в состав водопроводящего тракта канала Иртыш-Караганда. Таким образом оз. Аулиеколь через систему озер, рек и канала сообщается с водами р. Иртыш.



Рисунок 1 – Спутниковый снимок Аккольской системы озер [174]

Из-за снижения естественного стока и прекращения компенсационного попуска воды из канала Иртыш-Караганда создавалась критическая экологическая ситуация на исторически сложившемся Шидертинско – Олентинском биоконплексе, где происходит деградация земель, их остепнение, засоление пресных рыбопродуктивных озер, высыхание рек Шидерты и Оленты, истощение подземных, пригодных для питья вод, сокращаются ресурсы растительного и животного мира.

3. Рыбы бассейна среднего Иртыша и краткая гидробиологическая характеристика условий их обитания

3.1 Систематический состав рыб и распределение их по водоемам

Ихтиофауна водоемов бассейна р. Иртыш достаточно разнообразна и включает 32 вида костных рыб, относящихся к 7 отрядам, 10 семействам и 23 родам. Из них 27 видов – аборигены и 6 – акклиматизанты (сазан, лещ, судак, рипус, пелядь, радужная форель) (таблица 2).

Ниже приведен таксономический список костных рыб Osteichthyes бассейна р. Иртыш в соответствии с систематикой по Л.С. Бергу [176] и В.П. Митрофанову с соавт. [177].

Тип ХОРДОВЫЕ CHORDATA

Подтип ПОЗВОНОЧНЫЕ VERTEBRATA

Класс Костные рыбы Osteichthyes

Отряд Осетрообразные Acipenseriformes

Семейство Осетровые Acipenseridae

Род *Acipenser* Linne, 1758

Сибирский осетр *Acipenser baeri* Brandt, 1869.

Стерлядь *Acipenser ruthenus* Linne, 1758.

Отряд Лососеобразные Salmoniformes

Семейство Лососевые Salmonidae

Род *Salmo* Linne, 1758

Радужная форель (пресноводная форма) *Salmo gairdneri* Richardson, 1836.

Род *Hucho* Günther, 1866

Таймень *Hucho taimen* Pallas, 1773.

Род *Brachymystax* Günther, 1866

Маркакольский ленок *Brachymystax lenok savinovi* Mitrofanov, 1959.

Род *Stenodus* Richardson, 1836

Нельма *Stenodus leucichthys* Giildenstadt, 1772.

Род *Coregonus* Linne, 1866

Пелядь, или сырок *Coregonus peled* Gmelin, 1789.

Рипус *Coregonus albula* infr. Ladogensis Praedin

Семейство Хариусовые Thymallidae

Род *Thymallus* Cuvier, 1829

Сибирский хариус *Thymallus arcticus* Pallas, 1776.

Семейство Щуковые Esocidae

Род *Esox* Linne, 1758

Щука *Esox lucius* Linne, 1758.

Отряд Карпообразные Cypriniformes

Семейство Карповые Cyprinidae

Род *Rutilus* Rafinesque, 1820

Плотва сибирская *Rutilus rutilus* Linne, 1758.
 Род *Leuciscus* (Cuvier) Agassix, 1817
 Обыкновенный елец *Leuciscus leuciscus* Linne, 1758.
 Язь *Leuciscus idus* Linne, 1758.
 Род *Phoxinus* Agassix, 1835
 Озерный голянь *Phoxinus phoxinus* Pallas, 1811.
 Обыкновенный голянь *Phoxinus phoxinus* Linne, 1758.
 Род *Stenopharyngodon* Steindachner, 1866.
 Белый амур *Stenopharyngodon idella* Valenciennes, 1844.
 Род *Tinca* Cuvier, 1817
 Линь *Tinca tinca* Linne, 1758.
 Род *Gobio* Cuvier, 1817
 Пескарь *Gobio gobio* Linne, 1758.
 Род *Diptychus* Steindachner, 1866
 Голый осман *Diptychus dybowskii* Kessler, 1874.
 Род *Abramis* Cuvier, 1817
 Лещ восточный *Abramis brama orientalis* Berg, 1949.
 Род *Carassius* Jarocki, 1822
 Золотой карась *Carassius carassius* Linne, 1758.
 Серебряный карась *Carassius auratus* Linne, 1758.
 Род *Cyprinus* Linne, 1758
 Сазан *Cyprinus carpio* Linne, 1758.
 Род *Hypophthalmichthys* Bleeker, 1844.
 Толстолоб *Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844.
 Семейство Вьюновые Cobitidae
 Род *Cobitis* Linne, 1758
 Обыкновенная щиповка (щиповка) *Cobitis taenia* Linne, 1758.
 Род *Noemacheilus* Van Hasselt, 1823
 Обыкновенный голец *Noemacheilus barbatulus* Linne, 1758.
 Пятнистый губач *Noemacheilus strauchi* Kessler, 1874.
 Семейство Налимовые Lotidae Jordan et Evermann, 1898
 Род *Lota* Linne, 1758
 Налим *Lota lota* Linne, 1758.
 Отряд Окунеобразные Perciformes
 Семейство Окуневые Percidae
 Род *Perca* Linne, 1758
 Обыкновенный окунь *Perca fluviatilis* Linne, 1758.
 Род *Gymnocephalus* Bloch, 1793
 Ерш *Gymnocephalus (=Acerina) cernua* Linne, 1758.
 Род *Stizostedion* Rafinesque, 1820
 Обыкновенный судак *Stizostedion (=Lucioperca) lucioperca* Linne, 1758.
 Отряд Скорпенообразные Scorpeniformes
 Семейство Керчаковые или Рогатковые Cottidae
 Род *Cottus* Linne, 1758
 Сибирский подкаменщик, широколобка *Cottus sibiricus* Kessler, 1899.

Таблица 2 – Ихтиофауна бассейна р. Иртыш

Вид рыбы	Реки и водоемы Иртышского бассейна									
	р. Иртыш	р. Черный Иртыш	оз. Зайсан	оз. Маркаколь	оз. Аулиеколь	оз. Байконыс	оз. Кроговая Ляга	Бухтарминское водохр.	Эк.ГРЭС-2	Канал И.-К.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сибирский осетр	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Стерлядь	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Радужная форель (пресноводная форма)¹	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Таймень	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-
Ленок маркакольский	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Нельма	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-
Пелядь, или сырок	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Рипус	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
Сибирский хариус	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
Щука	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+
Плотва	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+
Обыкновенный елец	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Язь	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
Озерный гольян	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+
Обыкновенный гольян	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Белый амур	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Линь	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
Пескарь	+	-	-	+ ²	-	-	-	-	+	-
Голый осман	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лещ восточный	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
Золотой карась	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+
Серебряный карась	-	-	+	-	+	+	+ ³	+	+	+
Сазан	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+
Толстолоб, белый толстолоб, толпыга	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Обыкновенная щиповка (щиповка)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Обыкновенный голец	+	+	-	+ ²	-	-	-	-	-	-
Налим	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
Обыкновенный окунь	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
Ёрш	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Обыкновенный судак	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сибирский подкаменщик, широколобка	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–
Амурский чебачок	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Северная девятииглая колюшка	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Южная девятииглая	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Буффало большеротый	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего:	28	16	11	4	4	3	3	19	15	18
Примечания: ¹ – жирным шрифтом выделены виды рыб, акклиматизированных в бассейне Иртыша; ² – пескарь и голец представлены в оз. Маркаколь локальными формами, которые описаны как отдельные подвиды [178]; ³ – карась серебряный в оз. Кротовая Ляга представлен разновидностью серебряного амурского карася <i>Carassius carassius auratus gibelio</i> [125, с.193].										

Кроме того, в водах региона интродуцированы: амурский чебачок (*Pseudorasbora parva*), северная девятииглая колюшка (*Pungitius pungitius*), южная девятииглая (малая) колюшка (*P. platygaster*), буффало большеротый (*Ictiobus cyprinellus*).

3.2 Особенности гидробиологических характеристик бассейна Иртыша

Водный фонд Иртышского бассейна богат и разнообразен. Его гидрологические характеристики обуславливают функционирование водных биоценозов. Иртыш – одна из немногих трансграничных рек Сибири – испытывает тяжелый антропогенный пресс из-за загрязнения сточными водами промышленных комплексов Республики Казахстан и Сибири и зарегулирования верхнего течения каскадом водохранилищ – Бухтарминским, Усть-Каменогорским и Шульбинским. Поскольку долина Иртыша издавна является территорией интенсивного земледелия, огромное влияние на экосистему реки оказывают стоки с сельскохозяйственных угодий, животноводческих комплексов, продукты эрозии почв и неочищенные сточные воды множества населенных пунктов.

Воды Иртыша принадлежат к гидрокарбонатному классу. Химический состав и минерализация почти на всем протяжении реки изменяется незначительно. Степень минерализации воды Иртыша находится в обратной зависимости от величины расхода воды. Анионный состав воды р. Иртыша довольно постоянен. Так, в течение всего года в воде Иртыша по всей длине реки наблюдается преобладание ионов HCO_3^- (26-28% экв.). Относительное содержание SO_4^- изменяется от 9 до 11% экв., ионов Cl^- – от 1 до 15% экв. Среди катионов преобладает Ca^{++} , причем его концентрация составляет 24-33% экв. Относительное содержание Mg^{++} в течение года изменяется от 8 до 15% экв., ионов щелочных элементов – от 3 до 15% экв. В половодье наблюдается некоторое увеличение относительного содержания ионов Na^+ и K^+ вниз по течению, а в меженный период изменение содержания ионов Na^+ и K^+ по длине реки не наблюдается. В период весеннего половодья вода р. Иртыша является мягкой на всем протяжении. Величина жесткости колеблется в пределах 1-3 мг-экв/л. В летнюю межень вода остается мягкой, а в зимнюю межень в нижнем течении реки вода приобретает умеренно жесткий характер. Цветность воды в период весеннего половодья колеблется от 8 до 96° и снижается до 6-40° в летне-осеннюю и зимнюю межень. Перманганатная окисляемость воды во время весеннего половодья достигает 13-15 мг О/л, в меженный период эта величина падает до 2-9 мг О/л [179].

Трансграничная река Иртыш протекает по территории трех государств: Китая, Казахстана и России. В бассейне реки Иртыш на территории Казахстана расположены промышленные предприятия.

Также на состояние воды реки Иртыш может влиять Семипалатинский ядерный полигон. По результатам исследований А. Айдархановой и др. (2024) аномальных отклонений в концентрации радионуклидов не установлено. За исключением радионуклида ^3H , который практически постоянно в небольших количествах поступает в различные компоненты экосистемы реки Иртыш с водами реки Шаган. По макрокомпонентному составу только содержание Cl^- и степень жесткости воды превышают нормативы Республики Казахстан. По тяжелым металлам и микрокомпонентам (всего выявлено 16 элементов) в районе г. Усть-Каменогорска содержание Fe превышает ПДК в 1,2–2 раза. Результаты расчетов комплексного индекса загрязненности воды (КИЗВ) воды реки Иртыш на территории Казахстана соответствуют нормативно чистым водам [180].

Фитопланктон. Ведущее место в иртышском фитопланктоне принадлежит зеленым (Chlorophyta), диатомовым (Bacillariophyta), эвгленовым (Euglenophyta) водорослям и цианобактериям (Cyanobacteria). Водоросли других отделов не создают высокой численности и представлены небольшим количеством видов [181]. Максимального развития зеленые водоросли достигают в реке летом и осенью, когда множество их видов и разновидностей встречаются в пробах иртышского фитопланктона, придавая им характерный облик. Согласно комплексной экологической классификации качества поверхностных вод по обилию фитопланктона Средний Иртыш относится к классу эвтрофных вод [182].

Пространственно-временная структура фитопланктона Иртыша также свидетельствует об эвтрофировании реки. В летне-осенний период преобладание мелкоклеточных цианобактерий (в основном *M. pulverea*) в формировании численности фитопланктона на всем протяжении среднего течения приводит к относительно низким значениям его биомассы. Периодически ранней весной и поздней осенью в реке отмечается массовая вегетация индикатора антропогенного эвтрофирования *S. hantzschii*. Межгодовые колебания обилия фитопланктона в Среднем Иртыше, в отличие от других крупных рек Сибири, выражены слабо и не зависят от водности года [183, 184].

Установленные изменения видового состава, структуры и обилия фитопланктона Среднего Иртыша, произошедшие со времени относительно низкой антропогенной нагрузки на реку, свидетельствуют о том, что экосистема реки находится в состоянии антропогенного экологического напряжения, а эвтрофирование, начавшееся

в верхнеиртышских водохранилищах еще в прошлом веке, захватывает все новые участки ее водных масс [185, 186].

Зоопланктон. В озерах низкой поймы весной зоопланктон в основном представлен немногочисленной молодью копепод. Интенсивное развитие летнего комплекса обычно происходит в начале июня при прогреве воды до 18°C, а наиболее теплолюбивые кладоцеры достигают высокой численности в июле при температуре 22-25°C.

В период с мая по июнь наблюдаются существенные межгодовые колебания гидрологического и температурного режимов, что обуславливает широкий диапазон количественных параметров развития летнего комплекса. В зависимости от конкретных условий года, биомасса зоопланктона в озерах низкой поймы к концу июня составляет 0,1-2,3 г/м³ (в среднем – 1,2 г/м³). Постоянными доминантами в этот период являются коловратки.

Сравнительно устойчивое состояние летнего зоопланктона наблюдается в конце июля (в среднем – 2,3 г/м³ с колебаниями по годам от 1 до 3 г/м³) и августе (в среднем – 3,0 г/м³ с колебаниями от 0,8 до 7,3 г/м³) [187]. В этот период в зоопланктоне доминируют ветвистоусые ракообразные, и лишь в отдельные годы к ядру этого комплекса присоединяются коловратки.

К концу сентября воспроизводительная способность большинства ветвистоусых снижается. Биомасса зоопланктона уменьшается в 1,5-3 раза. Поздней осенью преобладают веслоногие рачки. Их плотность в подледный период возрастает и в декабре приводит к небольшому всплеску биомассы (0,3-0,9 г/м³).

В мелководных и сильно заросших пойменных озерах среднего уровня затопления половодье обычно проявляется в виде небольшого подтопления, а прогрев воды происходит быстрее. Для водоемов такого типа характерна наиболее высокая биомасса зоопланктона в мае (около 0,5 г/м³) за счет развития коловраток и особенно прибрежных форм циклопов. Вместе с тем, обилие макрофитов и хищных циклопов сдерживает дальнейшую вспышку летнего комплекса зоопланктона. В конце июля биомасса зоопланктона не превышает 1,75 г/м³, а в конце сентября этот показатель снижается до 0,25 г/м³.

В затонах и пойменных речках численность зоопланктона к концу июля, по сравнению с маем, возрастает в сотни раз. Максимум биомассы в затонах наблюдается в августе (1,9 г/м³), а в пойменных речках – в июле (1,8 г/м³) [169, с.111].

Зообентос. Максимальное количественное развитие зообентоса так же, как и зоопланктона, характерно для пойменного водоема низкого уровня затопления умеренной проточности в период половодья. За период с 1976 по 1994 гг. колебания биомассы бентоса составили от 11,9 до 58,1 г/м²; в среднем – 27 г/м² [188]. Основу сообществ составляют лимнобионты (62%), но довольно разнообразно представлены и эврибионты (31%). В течение года для бентоса чаще всего характерно два пика численности и биомассы: первый – весной; второй – в конце лета или осенью. Самые низкие показатели отмечались в июне или июле.

В пойменных озерах других типов (подтапливаемых ежегодно либо только в многоводные годы) имеет место более низкое развитие биомассы бентоса: от 11 до 15 г/м².

Для затонов характерно однообразное донное население с доминированием хирономид и олигохет, причем имеет место большая зависимость от режима половодья. В многоводные годы в них формируется типичный речной комплекс с доминированием реофильных форм хирономид. В маловодные годы создаются оптимальные условия для развития олигохет, а среди хирономид преобладают озерные формы. Средняя биомасса зообентоса в таких водоемах составляет 9,6 г/м².

В пойменных речках состав бентоса носит смешанный характер. Среди хирономид преобладают озерные формы, на реобионтов приходится 9%, на эврибионтов – 32%. По биолого-продукционным показателям пойменные речки относятся к классу повышенной продуктивности (19,7 г/м²).

4. Условия и методика исследования

4.1 Общая характеристика материала и его объем

В работе использованы как собственные материалы, собранные в ходе экспедиционных научно-исследовательских работ, организованных Павлодарским государственным педагогическим институтом на р. Иртыш и водоемах его бассейна, так и литературные данные, благодаря которым удалось углубить анализ сведений о паразитах рыб Иртышского бассейна.

Собственные материалы были получены в течение 2003-2007 гг. в различных водоемах бассейна р. Иртыш: р. Иртыш, р. Черный Иртыш, оз. Зайсан, оз. Маркаколь, оз. Аулиеколь (Экибастузский район Павлодарской области), оз. Байконыс (Качирский район Павлодарской области), канал Иртыш-Караганда, водоем-охладитель Экибастузской ГРЭС-2, котлован близ с. Восточный Лебяжинского района, оз. Малыбай (Лебяжинский район Павлодарской области). Паразитологическим исследованиям были подвергнуты рыбы озера Кротовая Ляга, относящегося к бассейну р. Иртыш и находящегося на границе Казахстана с российской стороны (Карасукский район Новосибирской области). Места отбора проб указаны на рисунке 2. Методом полного паразитологического вскрытия исследовано 3930 экз. рыб (таблица 3).

Таблица 3 – Зараженность рыб Казахстанского Прииртышья (по нашим данным)

Виды рыб	Исследовано, экз.	Заражено, экз (%)	Обнаружено видов паразитов
Стерлядь	2	0	0
Щука обыкновенная	455	413 (90,9)	12
Плотва сибирская	480	277 (57,9)	11
Елец сибирский	120	90 (74,8)	8
Язь обыкновенный	72	62 (85,7)	12
Гольян обыкновенный	15	7 (47,1)	4
Линь	175	100 (57,5)	8
Пескарь сибирский	36	25 (68,7)	5
Лещ восточный	58	25 (43,5)	10
Карась золотой	409	138 (33,7)	16
Карась серебряный	668	255 (38,2)	16
Сазан или карп	380	130 (34,3)	7
Окунь обыкновенный	740	505 (68,2)	14
Ерш обыкновенный	30	13 (100)	9
Судак обыкновенный	290	161 (55,6)	5

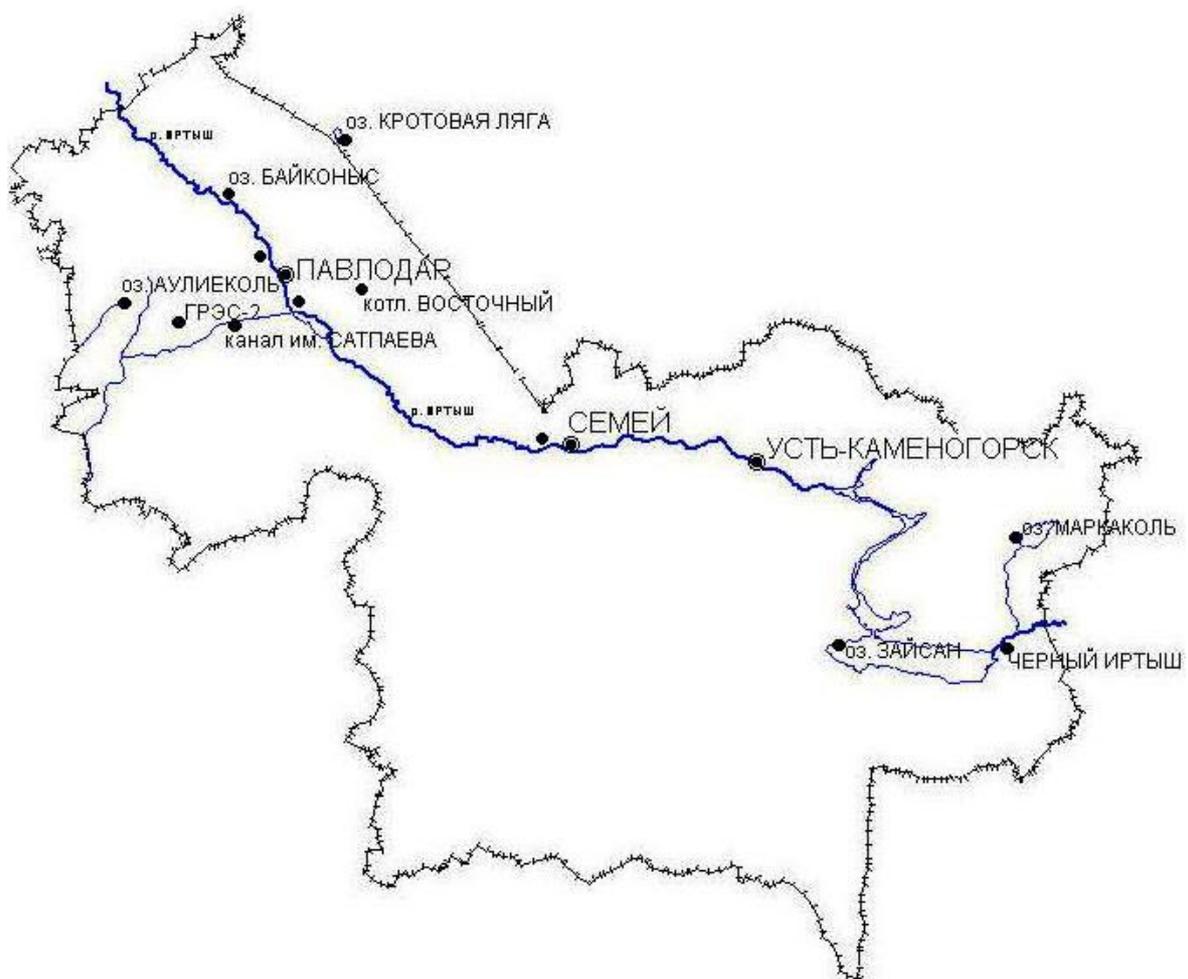


Рисунок 2 – Места сбора материала и отбора проб в Казахском Прииртышье (отмечены точками)

4.2 Методика сбора паразитологического материала

Полное паразитологическое вскрытие рыб проводилось по методике, разработанной В.А. Догелем [188], и усовершенствованной его учениками и последователями [189-192 и др.]. Сбор, фиксация и обработка материала проводились по общепринятым методикам. Для исследования брали живую и свежемороженую рыбу из сетевых и неводных уловов. Полный паразитологический анализ проводился в строгой последовательности:

1. Внешний осмотр поверхности тела рыбы, взятие мазка слизи для обнаружения инфузорий, микроспоридий, моногеней, рачков, пиявок, моллюсков.

2. Снятие биологических показателей рыб (масса, линейные размеры, пол): бралась чешуя для определения возраста по общепринятым в ихтиологии методам [193-194]. У каждой рыбы измеряли общую длину тела (L) (расстояние от вершины рыла до вертикали конца наиболее длинной лопасти хвостового плавника), длину без хвостового плавника (l) (расстояние от начала рыла до конца чешуйного покрова). Масса тела общая (Q) и без внутренних органов (q) определялась на электронных весах с точностью до 1 гр.

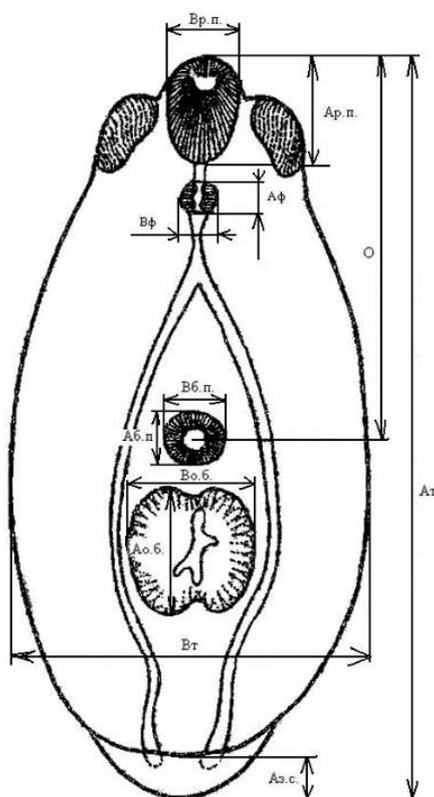
3. Обследование внутренних органов в последовательности: носовые полости (обонятельные ямки), ротовая полость, жабры, полость тела, выделительная система, пищеварительная система, гонады, плавательный пузырь, нервная система (головной и спинной мозг), мускулатура, кожа.

Анализ динамики зараженности дан по результатам вскрытий рыб в возрасте от 0+ до 5+. При анализе влияния отдельных факторов на динамику зараженности максимально старались придерживаться принципа единственного различия выборок. Пробы, взятые для анализа сезонных изменений зараженности на одной станции, состояли из рыб одной или близких размерно-возрастных групп. Анализ возрастных изменений зараженности проводился по такому же принципу: пробы брались на одной станции, в один сезон. При анализе зараженности использованы следующие показатели: экстенсивность заражения (Э.И.) или частота встречаемости, выраженная в процентах; индекс обилия (И.О.) или относительная плотность.

Многолетние изменения зараженности прослежены по данным вскрытий рыб близких возрастных и размерных групп в одинаковые сроки.

Видовая идентификация зоопаразитов проводилась на свежем материале, по глицерин-желатиновым препаратам (миксоспоридии, моногенеи, ракообразные), а также по окрашенным препаратам, заключенным в бальзам (трематоды, цестоды).

Поскольку метацеркарии рода *Diplostomum* не имеют качественных морфологических различий, мы использовали помимо общепринятых измерений длины и ширины объекта и отдельных его органов морфометрический показатель – произведение его длины (А, мкм) на ширину (В, мкм), а также отношения: АВ тела к АВ органа Брандеса, АВ тела к АВ брюшной присоски, АВ ротовой к АВ брюшной присоски, АВ органа Брандеса к АВ брюшной присоски, АВ ротовой присоски к АВ фаринкса, В к А тела (в %) и О к А тела (в %), предложенные А.А. Шигиным (рисунок 3) [195].



A_T – длина; B_T – ширина тела; $A_{p.p.}$ – длина; $B_{p.p.}$ – ширина ротовой присоски; $A_{b.p.}$ – длина; $B_{b.p.}$ – ширина брюшной присоски; $A_{o.б.}$ – длина; $B_{o.б.}$ – ширина органа Брандеса; A_{ϕ} – длина; B_{ϕ} – ширина фаринкса; $A_{з.с.}$ – длина заднего сегмента; O – расстояние от переднего конца тела до центра брюшной присоски

Рисунок 3 – Схема измерений метацеркарий рода *Diplostomum*

Определение видов, измерения паразитов проведены с помощью световых микроскопов «МБИ-6», «МБИ-15», «Motic DMB1-223». Фотографирование паразитов проводилось с помощью цифрового микроскопа «Motic DMB1-223».

Виды определены по «Определителю паразитов пресноводных рыб фауны СССР», ред. О.Н. Бауер [196-198].

Постоянные гистологические и гистохимические препараты были приготовлены по стандартным методикам [199-201]. Содержание и распределение гистохимических компонентов в тканях и органах червей выявляли при помощи 10 основных и 5 вспомогательных тестов (таблица 4).

Таблица 4 – Гистологические и гистохимические методы исследования

№	Методы	Выявляемые вещества	Автор
	Бонхега бромфеноловый синий (БФС) а) водный раствор БФС б) сулемовый раствор БФС в) дезаминирование + БФС г) 0,1 % р-р монойодацетата + БФС	Основные белки Суммарные белки Белки с удаленными аминогруппами Белки с заблокированными SH-группами	Пирс, 1962 [201]
	Прочный зеленый при рН-2,2	Белки кислой природы	Пирс, 1962 [201]
	Прочный зеленый при рН-8,0	Белки основной природы	Пирс, 1962 [201]
	Мак-Мануса (ШИК-реакция)	Гликоген, нейтральные мукополисахариды	Пирс, 1962 [201]
	Амилаза+ШИК	Нейтральные мукополисахариды, сиаловые кислоты	Пирс, 1962 [201]
	Ацетилирование	Блокировка 1,2-гликолевых группировок	Пирс, 1962 [201]
	Клювера и Барейре (люксоловый прочный синий)	Фосфолипиды	Пирс, 1962 [201]
	Фельгина	Нуклеиновые кислоты	Пирс, 1962 [201]
	Катехоловый метод Смита	Фермент полифенол оксидаза	Елисеев, 1967 [199]
	Маллори	Коллагеновые, ретикулиновые волокна + обзор	Елисеев, 1967 [199]
	Гематоксилин-эозин Эрлиха	Обзорная окраска	Елисеев, 1967 [199]

4.3 Собственные методики фиксации и хранения материала

Традиционные консерванты – этиловый или метиловый спирт, водные растворы формальдегида – широко используются для хранения самых различных биологических объектов, в том числе и в гельминтологии. Гельминтологами стран бывшего Союза применяются методики, рекомендованные в монографии С.Н. Боева с соавт. [202]: фиксация трематод и цестод в 4% формалине с последующим его отмыванием перед окраской плоских червей; нематод для предупреждения сильного сжатия хранят в жидкости Барбагалло, представляющей собой 4%-ный формалин на физиологическом растворе. Г.А. Косупко предлагает для лучшего сохранения морфологических особенностей трематод выдерживать их после отмывания в 10° этиловом спирте 15-18 часов с последующим хранением в 70° этаноле [203].

В Британском музее Естественной истории способы хранения гельминтов не менялись с 1914 года [204] и для хранения ценных экспонатов стараются использовать надежные, пусть и дорогостоящие, составы, не вызывающие негативных изменений в объекте. Например, глицерин не используется для хранения червей, так как через 50 лет может вызвать хрупкость или ригидность объекта. В Национальной Коллекции паразитов США мелких нематод фиксируют в горячем формалине или фиксаторе Блеза (90 частей 70° спирта, 7 – формалина, 3 – ледяной уксусной кислоты). Очень мелких нематод фиксируют 3%-ным глутаровым альдегидом на 0.2 М фосфатном буфере с последующей фиксацией в осмиевой кислоте или оксиде осмия [205].

Способы хранения биологических объектов в гиперосмотических жидкостях с использованием дополнительных факторов коагуляции белка разработаны Н.Е. Тарасовской: гипернасыщенные растворы хлорида натрия (26-30%) с 6-8%-ной уксусной кислотой [206], с 7-9%-ным гидрокарбонатом натрия [207], 2-4%-ным гипохлоритом натрия [208], с 1-3%-ным сульфатом меди [209]; раствор аммиачной селитры с массовой долей этой соли 28-32% [210].

Недостатками всех известных способов являются: 1) недостаточное сохранение мышцами и внутренними органами естественного цвета (они приобретают цвет маринованного мяса); 2) твердость и ригидность объектов; 3) недостаточное устранение запахов от дурнопахнущего материала; 4) запах от некоторых компонентов фиксатора (уксусная кислота, гипохлорит) и поступление их в ор-

ганизм аспирационным путем, пусть и в малых концентрациях; 5) окрашивание объектов в голубоватый цвет при использовании верхних пределов указанной концентрации сульфата меди.

С учетом того, что в полевых условиях было бы желательно использовать недорогие и доступные вещества, приготовление фиксатора требовало бы минимум затрат времени и труда, и чтобы консервирующий раствор мог успешно остановить начавшуюся порчу материала и устранить неприятные запахи, нами предложены еще два доступных, несложных в приготовлении и экономически целесообразных (даже при большом количестве материала) состава для хранения биологических объектов в лабораторных и полевых условиях.

Нами в соавторстве с Н.Е. Тарасовской был предложен состав для консервирования и дезодорации любых биологических объектов, который включает следующее соотношение компонентов: хлорид натрия – 27-30%, кислота борная – 2-5%, вода – остальное [211].

Механизм действия предложенного состава на объект: 1) высокое осмотическое давление, обусловленное концентрацией хлорида натрия; 2) слабокислая среда в результате диссоциации борной кислоты как дополнительный фактор коагуляции белка; 3) токсичное воздействие бора на микроорганизмы и беспозвоночных животных.

Преимущества использования данного консервирующего состава: 1) безвредность для человека, отсутствие летучих компонентов; 2) надежность и длительность хранения; 3) простота изготовления, доступность ингредиентов; 4) невысокая себестоимость; 5) буферность, слизистость за счет большого количества гидроксогрупп у трехвалентного элемента, что обеспечивает естественную мягкость объекта (мягкотелых беспозвоночных, внутренних органов позвоночных); безвредность для кожи работающих, сохранение ее водного баланса; 6) сохранение естественного цвета внутренних органов позвоночных животных и пигментированных беспозвоночных.

Результаты длительных испытаний данного консервирующего состава показаны в таблице 5.

Как видно из таблицы 5, наиболее оптимальным является соотношение компонентов, данное в примере 2: оно обеспечивает полную сохранность объекта, предотвращает обсеменение микроорганизмами, поддерживает естественный цвет и консистенцию. Пропорция примера 1 недостаточна для длительной и надежной сохранности, но она может быть использована при кратковременном

хранении объектов. Соотношение ингредиентов примера 3 дает чрезмерно насыщенный цвет внутренних органов позвоночных и приводит к излишней мягкости тканей объекта.

Следует отметить, что при увеличении концентрации борной кислоты все объекты, особенно внутренние органы позвоночных становятся более мягкими, что обусловлено мацерирующими свойствами борной кислоты. Водные растворы борной кислоты традиционно используются в качестве мацеранта, однако в сочетании с хлоридом натрия, увеличивающим ригидность тканей [212], объект не будет размягчаться до критического уровня. Для достижения нужной степени твердости экспоната можно уменьшить содержание борной кислоты в гипернасыщенном растворе хлорида натрия. Одним из недостатков данного раствора является то, что при сохранении естественного цвета внутренних органов животного сама жидкость не остается прозрачной, так что для демонстрации объект приходится извлекать из консерванта.

Таблица 5 – Результаты испытаний фиксирующей жидкости на основе гипернасыщенного раствора хлорида натрия с борной кислотой

Пример	Состав и соотношение компонентов	Сохраняемые материалы	Срок хранения	Результат
1	2	3	4	5
1.	Хлорид натрия – 26% Кислота борная – 2% Вода – 72%	Внутренние органы трех гусей в возрасте 3-4 месяца в 2 л раствора	5 мес.	Внутренние органы полностью сохранились, естественного цвета и консистенции; печень и сердце приобрели более коричневый, по сравнению с обычным, оттенок. Посторонних запахов нет. Раствор мутный, коричневатого цвета. Колоний на поверхности нет; в самом растворе единичные микроорганизмы.
		Окунь крупный в 1 л раствора	4 мес.	Рыба полностью сохранилась. Внутренние органы естественного цвета и консистенции, печень чуть бледнее. Раствор мутноватый, опалесцирующий. Микроорганизмы в растворе единичные; колоний на его поверхности нет.
		5 экз. дождевых червей в 0.1 л раствора	4 мес.	Черви полностью сохранились, естественного розоватого цвета, сохранили свою упругость. Раствор слегка мутноватый, посторонних запахов нет. Колоний на поверхности нет; в растворе при

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
				микроскопическом исследовании – единичные микроорганизмы.
2.	Хлорид натрия – 28% Кислота борная – 3% Вода – 69%	Внутренние органы трех гусят в возрасте 3-4 месяца в 2 л раствора	5 мес.	Внутренние органы полностью сохранились, естественного цвета и консистенции, чуть слизистые на ощупь. Посторонних запахов нет. Раствор мутноватый, коричневатого цвета. Колоний и микроорганизмов нет.
		Окунь крупный в 1 л раствора	4 мес.	Рыба полностью сохранилась. Внутренние органы естественного цвета и консистенции. Раствор мутноватый, опалесцирующий. Микроорганизмов в растворе и колоний на его поверхности нет
		5 экз. дождевых червей в 0.1 л раствора	4 мес.	Черви полностью сохранились, естественного розоватого цвета, упругие, без излишней мягкости или ригидности. Раствор слегка опалесцирующий, почти прозрачный; посторонних запахов нет. Колоний на поверхности нет; в растворе при микроскопическом исследовании – единичные микроорганизмы.
3.	Хлорид натрия – 30% Кислота борная – 5% Вода – 65%	Кот 4 мес. в 3 л раствора	8 мес.	Все ткани и органы животного полностью сохранились. Внутренние органы естественного цвета и консистенции, печень и селезенка – довольно насыщенного (даже несколько ярче естественного). Шерстный покров естественной пигментации, не нарушен. Раствор мутноватый. Посторонних запахов нет. Микроорганизмов нет.
		Окунь крупный в 1 л раствора	4 мес.	Рыба полностью сохранилась. Внутренние органы насыщенно-естественного цвета, особенно печень. Консистенция внутренних органов и мышц естественная или чуть мягче. Раствор мутноватый, опалесцирующий. Микроорганизмов в растворе и колоний на его поверхности нет.
		5 экз. дождевых червей в 0.1 л раствора	4 мес.	Черви полностью сохранились, насыщенного розового цвета, несколько мягче обычного. Раствор слегка опалесцирующий, почти прозрачный; посторонних запахов нет. Колоний на поверхности нет; в растворе при микроскопическом исследовании – единичные микроорганизмы.

Другой разработанный нами состав не трудоемок в приготовлении, поскольку в насыщенный или гипернасыщенный раствор хлорида натрия добавляются сухие части растений и следом же можно помещать консервируемые объекты. Данный состав включает следующее соотношение компонентов (по массе): хлорид натрия – 26-30%, корневища аира сухие молотые – 0.5-1.5%, корни девясила сухие молотые – 0.3-0.8%, гвоздика сухая – 0.01-0.05%, вода – остальное [213].

Преимущества предлагаемого состава: 1) сохранение естественного цвета внутренних органов позвоночных животных; 2) сохранение любой пигментации окрашенных беспозвоночных, в том числе различных оттенков зеленой окраски; 3) сохранение окраски сочных плодов, любых цветков, зеленых частей растений; 4) устранение неприятных запахов, связывание продуктов разложения белков, прекращение процессов мацерации; 5) полное сохранение размеров, формы, пропорций объекта и его структур, отсутствие деформации; 6) полное сохранение известковых структур, других минеральных и белковых элементов внутреннего и внешнего скелета (в частности, раковин моллюсков).

Механизмы действия состава: 1) осмотическое давление за счет высокой концентрации хлорида натрия в растворе; 2) бактерицидное и фунгицидное действие биологически активных веществ гвоздики, девясила и аира (алкалоиды, терпеноиды, гликозиды); 3) образование терпеноидами сетчатых полимеров, прекращающих внутренние взаимодействия в объекте (деятельность ферментов, спонтанное разложение, окислительные процессы, микробную порчу). Результаты испытаний фиксирующего состава представлены в таблице 6.

Как видно из таблицы 6, все предлагаемые концентрации компонентов состава, в том числе антисептических растений, достаточны для длительного и надежного сохранения любых объектов. Увеличение количества пряной гвоздики, как было отмечено авторами в ходе наблюдения за фиксированными объектами, обеспечивает мягкость объекта (без ухудшения его сохранности). Корневища аира и девясила, наоборот, увеличивают твердость тканей, особенно животных, но без повышенной ригидности и хрупкости.

Таблица 6 – Испытание консервирующего состава с растительными компонентами на различных биологических объектах

Пример	Состав и соотношение компонентов	Сохраняемые материалы	Срок хранения	Результат
1	2	3	4	5
1.	Хлорид натрия – 26% Корневища аира сухие молотые – 0.5% Корни девясила сухие молотые – 0.3% Гвоздика сухая – 0.01% Вода – 73%	10 экз. <i>Lymnaea stagnalis</i> в 0.5 л раствора	6 мес.	Моллюски и раковины полностью сохранились, нога у моллюсков мягкая; раствор мутноватый, опалесцирующий, с небольшим белково-сероводородным запахом. Колоний на поверхности нет; в самом растворе при микроскопическом исследовании – единичные бактерии и дрожжи.
		1 крупный окунь в 1 л раствора	5 мес.	Рыба полностью сохранилась; наружные покровы, жаберные лепестки и внутренние органы естественного цвета. Небольшой запах свежей рыбы. В растворе единичные бактерии и дрожжевые грибки.
		1 растение урути колосистой в 0.5 л раствора	5 мес.	Растение хорошо сохранилось; цвет несколько тусклее естественного. Раствор почти прозрачный, слегка опалесцирующий. Запахов нет. В растворе единичные микроорганизмы.
2.	Хлорид натрия – 28% Корневища аира сухие молотые – 1% Корни девясила сухие молотые – 0.5% Гвоздика сухая – 0.03% Вода – 70,5%.	10 экз. <i>Lymnaea stagnalis</i> в 0.5 л раствора	6 мес.	Моллюски и раковины хорошо сохранились, нога мягкая, не ригидная. Раствор слегка мутноватый, опалесцирующий, посторонних запахов нет. Микроорганизмов в растворе и на поверхности нет.
		1 крупный окунь в 1 л раствора	5 мес.	Рыба полностью сохранилась; наружные покровы, жаберные лепестки и внутренние органы естественного цвета, не ригидные. Запаха нет. Раствор слегка мутноватый, опалесцирующий. Микроорганизмов в растворе и на его поверхности нет (ни одиночных, ни в виде колоний).
		1 растение урути колосистой в 0.5 л раствора	5 мес.	Растение хорошо сохранилось; цвет несколько тусклее естественного. Раствор почти прозрачный, слегка опалесцирующий. Запахов нет. Микроорганизмов в растворе и на его поверхности нет.

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
3	Хлорид натрия – 30% Корневища аира сухие молотые – 1.5% Корни девясила сухие молотые – 0.8% Гвоздика сухая – 0.05% Вода – 67,5%.	10 экз. <i>Lymnaea stagnalis</i> в 0.5 л раствора	6 мес.	Моллюски и раковины хорошо сохранились; нога чуть тверже, чем у живых моллюсков. Раствор коричневатого цвета, опалесцирующий, с терпким смоляным запахом. Микроорганизмов нет.
4		1 крупный окунь в 1 л раствора	5 мес.	Окунь хорошо сохранился; наружные покровы, органы и жаберные лепестки естественного цвета, не ригидные. Раствор слегка мутноватый, опалесцирующий, со смоляным запахом. Микроорганизмов в растворе и на его поверхности нет (ни одиночных, ни в виде колоний).

Таким образом, за счет соотношения растительных компонентов можно регулировать консистенцию сохраняемых объектов – в зависимости от целей и задач исследования. Возможность регулирования консистенции (твердости или мягкости) особенно актуальна для материала, сохраняемого для патолого-анатомических или гельминтологических вскрытий.

4.4 Способы химической нейтрализации консервирующих жидкостей

Формальдегид в различных концентрациях широко используется для консервации объектов в различных областях биологии, медицины, ветеринарии – начиная от хранения объекта для демонстрационных и учебно-методических целей и заканчивая тонкими микроморфологическими и гистохимическими исследованиями. У него много достоинств, благодаря которым этот фиксатор-ветеран не может «уйти на пенсию», но и немало недостатков – в частности, сжатие и ригидность объекта при больших концентрациях и длительном хранении (ввиду дубильных свойств), потеря естественной консистенции и цвета, высокая токсичность и активное поступление в организм работающих аспирационным и перкутаным путем. Малые же концентрации формальдегида не всегда обеспечивают предохранение объекта от порчи, размножения дрожжевых и плесневых грибов.

За последние 30 лет учеными России и других стран СНГ разработаны многочисленные способы фиксации с использованием формалина, направленные на повышение надежности и уменьшение негативного воздействия формальдегида на объект.

Некоторыми авторами практиковался перенос из формалина в более надежную среду. Так, Р.И. Шмурун предложил переносить для постоянного хранения в тормозную жидкость «Нева» анатомические препараты, предварительно отфиксированные в формалине и восстановленные спиртом [214]. Препараты надежно сохраняются, не подвергаются плесени и загниванию, пригодны для изготовления гистологических срезов, а сама жидкость продается в готовом виде и не требует затрат времени на ее приготовление.

Предлагался перенос из формалина в более щадящую среду, чтобы уменьшить длительное негативное влияние фиксатора на объект. Л.В. Полящук предлагает помещать влажные анатомические препараты после фиксации в 2%-ном формалине 6-8 сут. и отмывания в проточной воде в течение 6-12 ч. в серебряную воду с концентрацией серебра 0.1-0.5 мг/л [215].

Одним из способов повышения надежности фиксирующей среды без увеличения концентрации формалина стало дополнительное применение физических факторов. И.А. Муляр и В.Н. Подъячев разработали способ воздействия на фиксированные в формалине объекты ультразвуком частотой 0.8-1.5 МГц, интенсивностью 1.5-2 Вт/см² в течение 2.5-6 часов [216].

Предварительная криоконсервация объекта перед помещением его в 10-15% формалин предложена в Украинском НИИ экспериментальной ветеринарии [217]. Фиксированный таким образом материал пригоден не только для изучения морфологии объекта на макроуровне, но и для гистологических исследований, так как консервация в жидком азоте сохраняет структуры клеточной цитоплазмы, обычно нарушаемые при погружении в формалин.

В Казахстане предлагались способы повышения надежности формалина без увеличения его концентрации в фиксирующей среде. Однако не было предложено способов быстрой нейтрализации формалина в фиксированном объекте и уничтожения его запаха, точнее, способ освобождения объекта от фиксатора заключался лишь в его постепенном отмывании [202, с.103]. Но этот способ требует затрат времени и труда, к тому же, полное вымывание фиксатора из тканей быстро приводит к микробному обсеменению и порче объекта, особенно крупного.

Нами был предложен оригинальный способ быстрой нейтрализации формальдегида в тканях фиксированного объекта химическим путем – причем с полным устранением запаха, [218]. Этот способ был широко использован в работе с гельминтологическим материалом – фиксированными в формалине рыбами, амфибиями, тушками и внутренними органами птиц и млекопитающих – и дал позитивные результаты. Ткани животных быстро приобретали естественную консистенцию, мелкие объекты даже частично просветлялись. Снимался вопрос об аспирации формальдегида и его негативном влиянии на кожу рук работающих: запах от объекта, даже от крупного, исчезал за 20-30 минут пребывания в регенерирующем растворе, а сам нейтрализующий раствор не только не пересушивал, но и даже смягчал кожу рук.

Предложенный способ подготовки фиксированных объектов к работе заключается в следующем. Извлеченный из формалина любой концентрации объект помещается в 30-40%-ный раствор карбамида на срок от 15 минут до 1 суток; после исчезновения запаха производится работа с объектом, а после окончания работы объект может быть помещен в тот же фиксатор без предварительного отмывания.

В концентрированном растворе карбамида объект после работы может храниться до 5-10 дней без появления запахов или других негативных органолептических изменений. После завершения работы объект без предварительного отмывания может быть помещен

в тот же фиксатор, в котором хранился ранее. Результаты испытаний различных концентраций карбамида представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Отмывание фиксированных в формалине объектов в растворах карбамида различной концентрации

Пример	Концентрация карбамида в отмывающем растворе	Фиксированные объекты	Время исчезновения запаха формалина	Характеристика объекта
1.	Карбамид – 25% Вода – 75%	Токсокара, фиксированная в 4%-ном формалине	10 ч.	Нематода почти естественной консистенции, без следов ригидности, частично просветлилась.
		Остромордая лягушка, фиксированная в 10%-ном формалине	14 ч.	Органы и наружные покровы почти естественного цвета и консистенции, ригидности и сильного дубления нет.
		Окунь, фиксированный в 20%-ном формалине	1 сут.	Органы почти естественного цвета, рыба упругая, не ригидная.
2.	Карбамид – 30% Вода – 70%	Токсокара, фиксированная в 4%-ном формалине	4 ч.	Нематода восстановила прежние размеры, без следов деформации, округлая в поперечном сечении, с просветлением внутренних структур.
		Остромордая лягушка, фиксированная в 10%-ном формалине	6 ч.	Органы и наружные покровы почти естественного цвета, мягкой консистенции, соответствующей свежим органам.
		Окунь, фиксированный в 20%-ном формалине	12 ч.	Органы и наружные покровы естественного цвета и консистенции, эластичные, не ригидные.
3.	Карбамид – 40% Вода – 60%	Токсокара, фиксированная в 4%-ном формалине	10 минут	Нематода круглая в поперечном сечении, эластичная (как гуттаперчевая), сильно просветлилась (видны все внутренние структуры).
		Остромордая лягушка, фиксированная в 10%-ном формалине	1 ч.	Органы и наружные покровы естественного цвета, чуть мягче обычных, эластичные.
		Окунь, фиксированный в 20%-ном формалине	3 ч.	Органы и наружные покровы рыбы естественных размеров и цвета, эластичные, естественной консистенции.

Как видно из таблицы 7, концентрация карбамида 25% требует достаточно длительного отмачивания крупных объектов, особенно фиксированных в формалине высокой концентрации, до полного исчезновения запаха и восстановления естественных размеров и консистенции. Концентрация 30% и особенно 40% быстро нейтрализуют фиксатор даже в крупных объектах после действия высокой концентрации формалина, подвергшихся дублению белков и приобретших значительную ригидность и деформацию. Мелкие объекты становятся прозрачными, особенно в карбамиде 40%-ной концентрации, что позволит изучать внутренние структуры беспозвоночных, не прибегая к дополнительным способам просветления (зачастую деформирующим объекты, как, например, при помещении в глицерин или молочную кислоту).

Ледяная уксусная кислота используется в ряде стран мира в качестве консерванта и просветляющего агента при работе с гельминтологическим материалом. В. Berland [219] рекомендовал отмывать гельминтов от слизи в физиологическом растворе или бикарбонате, затем нематод фиксировать горячим 70° спиртом или смесью 1 части глицерина и 2 частей 70° спирта или ледяной уксусной кислотой (последняя хорошо просветляет и расправляет объекты, но вызывает увеличение длины тела червей на 20%). После уксусной кислоты гельминтов переносят в формалин или спирт. Моногеней фиксируют в жидкости Берланда (1 часть формалина и 19 частей ледяной уксусной кислоты), хранят в 70-80°-ном спирте или спирт-глицерине; обезвоживание также проводится в ледяной CH_3COOH с добавкой уксусного ангидрида.

Поэтому были проведены дополнительные испытания по отмыванию с помощью растворов карбамида объектов, фиксированных в ледяной уксусной кислоте. Для этого были использованы растворы карбамида в концентрациях 25%, 30% и 40%. Результаты испытаний показали, что любая концентрация карбамида быстро устраняет запах ледяной уксусной кислоты, однако 40%-ная концентрация при минимальном объеме нейтрализующего раствора дает наиболее быстрый эффект, что снижает вероятность аспирации летучего фиксатора работающими. Объект, фиксированный в ледяной уксусной кислоте, помещается в соответствующие растворы карбамида на время от 1-3 до 15 минут.

Предложенный нами способ нейтрализации двух фиксаторов дает следующие преимущества:

- 1) быстрое и качественное отмывание от любого фиксатора;

2) уничтожение запаха формалина или ледяной уксусной кислоты, исключение аспирации летучих жидкостей работающими;

3) возвращение объекту изначальной консистенции и мягкости, снятие ригидности и ломкости;

4) возвращение объекту первоначальных размеров и формы, устранение деформации, вызванной консервирующими средами;

5) дезодорация объекта от любых неприятных запахов, вызванных недостаточной концентрацией фиксатора, микробной порчей, саморазложением тканей;

6) дезинфекция и частичная дезинвазия объекта, обусловленная нарушением структуры белков и белковых комплексов, их частичным лизисом [294];

7) частичное (для крупных) и полное (для мелких объектов) просветление тканей и структур;

8) устранение ломкости, жесткости, ригидности и деформации, вызванных дубящими средствами (формальдегид, квасцы [220]);

9) частичная или даже полная мацерация мягких тканей (если она необходима) при длительном сроке выдержки объекта (более 3-5 недель) – без запаха и микробного обсеменения;

10) при достаточно длительной выдержке (2-6 дней) – размягчение ткани, которое облегчает механическое воздействие на нее (например, компрессию);

11) возвращение естественного цвета внутренних органов и некоторых мягкотелых беспозвоночных, у которых естественная окраска исчезла при длительном хранении в спирте или формалине;

12) восстановление любых объектов после высыхания (за счет общего гидратирующего эффекта – можно в сочетании с солями; гидратации и частичного гидролиза белков, легкого проникновения в клетку и сравнения осмотического давления снаружи и внутри биологических мембран).

Возможные области применения предложенного способа обработки объектов:

– в таксидермии: перед изготовлением чучел и тушек – устранение ригидности, ломкости и деформации шкурок, вызванных фиксирующими и дубильными веществами (формальдегид, алюмокалиевые квасцы);

– перед визуальным изучением, измерением, патологоанатомическим или гельминтологическим вскрытием объекта – отмывание от формалина: быстрота, исключение порчи (по сравнению с традиционным отмачиванием в воде), полное устранение запаха, сня-

тие ломкости, ригидности, деформации, возвращение изначальных размеров, мягкости, естественной консистенции органов;

– для быстрого просветления гельминтов и других беспозвоночных животных с целью изучения внутренних структур: одинаково хорошо просветляются как свежие объекты, так и извлеченные из любого фиксатора;

– в случае действия жесткого фиксатора, приводящего к искажению формы, размеров или поверхности объекта (или его отдельных структур) возможно восстановление изначальной формы и размеров при выдержке в карбамиде (до 1-3 суток для мелких объектов; около одной недели, но не более 2-х – для крупных объектов); после чего возможно перенесение в более щадящую (по сравнению с формалином) среду;

– в качестве самостоятельного фиксатора: если карбамид внесли в достаточный объем формалина, в котором находился объект, последний можно длительно хранить в той же жидкости, представляющей собой раствор полимеров метиленмочевины [221] – с эффектом дезодорации и просветления;

– восстановление объектов до первоначальной формы и объема после их высыхания (преднамеренного высушивания или испарения консервирующей жидкости); при этом целесообразно добавить в регенерирующий раствор хлорид натрия в концентрации 5-7%.

5. Систематический состав и повидовые очерки паразитов рыб Казахстанского Прииртышья

Тип MASTIGOPHORA Diesing, 1866

Класс FLAGELLATA Cohn, 1883

Отряд BODONIDEA Hollande, 1952

Семейство BODONIDAE Stein, 1878

Род *Cryptobia* Leidy, 1846

***Cryptobia branchialis* Nie (in Chen, 1956)**

Хозяин и локализация. Плотва, елец, сазан. На жабрах.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых. Эктопаразит, развивающийся без смены хозяев. При сильном заражении разрушают эпителий жаберных лепестков, вызывают интоксикацию организма и образование тромбов, что может приводить к серьезным заболеваниям и гибели рыбы [208].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Отмечен К.С. Акишевой [95, с.124] в канале И.-К. у сазана.

***Cryptobia* sp. 1.**

Хозяин и локализация. Золотой и серебряный караси, ёрш. В плазме крови.

Экологическая характеристика. Специфичный кровепаразит. Переносчиками паразита, по всей вероятности, являются пиявки *Piscicola geometra* и *Hemiclepsis marginata*.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Отмечен В.А. Захваткиным [1, с.206] в оз. Зайсан.

Отряд TRYPANOSOMIDEA Grasse, 1952

Семейство TRYPANOSOMIDAE Doflein, 1911

Род *Trypanosoma*, Gruby 1841

***Trypanosoma carassii* (Mitrophanov, 1993)**

Синоним: *Haematomonas carassii* Mitrophanov, 1993

Хозяин и локализация. Золотой карась. В крови.

Экологическая характеристика. Специфичен для карповых. Развитие со сменой хозяев. Промежуточными хозяевами, распространяющими этих паразитов с одной рыбы на другую, являются кровососущие пиявки.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт (Понто-арало-каспийская группа).

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирована в оз. Кротовая Ляга [101, с.186].

***Trypanosoma danilewskyi* Laveran et Mesnil, 1904**

Хозяин и локализация. Сазан. В крови.

Экологическая характеристика. Специфичен для карповых. Развитие со сменой хозяев. Промежуточными хозяевами, распространяющими этих паразитов с одной рыбы на другую, являются кровососущие пиявки.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт (Понто-арало-каспийская группа).

Распространение в бассейне Иртыша. Отмечен Е.В. Брагиной [27, с.7] в Бухтарминском водохранилище; у одного малька сазана в капле крови она обнаружила 17 экземпляров.

***Trypanosoma leucisci* var. *parva* Brumpt, 1906**

Хозяин и локализация. Язь. В крови.

Экологическая характеристика. Специфичный кровепаразит карповых. Развитие со сменой хозяев. Промежуточными хозяевами являются кровососущие пиявки.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт (Понто-арало-каспийская группа).

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружен в Бухтарминском водохранилище у одного язя [31, с.76].

***Trypanosoma percae* Brumpt, 1906**

Хозяин и локализация. Окунь, ёрш, щука. В крови.

Экологическая характеристика. Специфичный кровепаразит окуневых, но встречается также у щук. Развитие со сменой хозяев. Промежуточными хозяевами являются кровососущие пиявки.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Найдена у сеголетков окуня в Бухтарминском водохранилище [31, с.80] и у окуня, ёрша, щуки в канале И.-К. [95, с.124].

Тип CNIDOSPORIDIA Doflein, 1901,
emend. Schulman et Podlipaev, 1980
Класс MYXOSPOREA Bütschli, 1881
Отряд BIVALVULIDA Schulman, 1959
Семейство MYXIDIDAE Thelohan, 1892
Род *Myxidium* Bütschli, 1882

***Myxidium pseudomacrocapsulare* Gvosdev, 1950**

Хозяин и локализация. Пескарь *Gobio gobio acutipinnatus*. В мочеточниках.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит некоторых карповых рыб. Термофил.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Отмечен Е.В. Гвоздевым [5, с.210] в оз. Маркаколь у одного пескаря в количестве семи цист.

Надсемейство EURYSPOREA Kudo, 1919; Emend Schulman, 1959

Семейство SPHAEROSPORIDAE Davis, 1917

Род *Chloromyxum* Mingazzini, 1890

***Chloromyxum gvozdevi* Zhumabekova, 2005**

Хозяин и локализация. Пескарь *Gobio gobio acutipinnatus*. В мочеточниках.

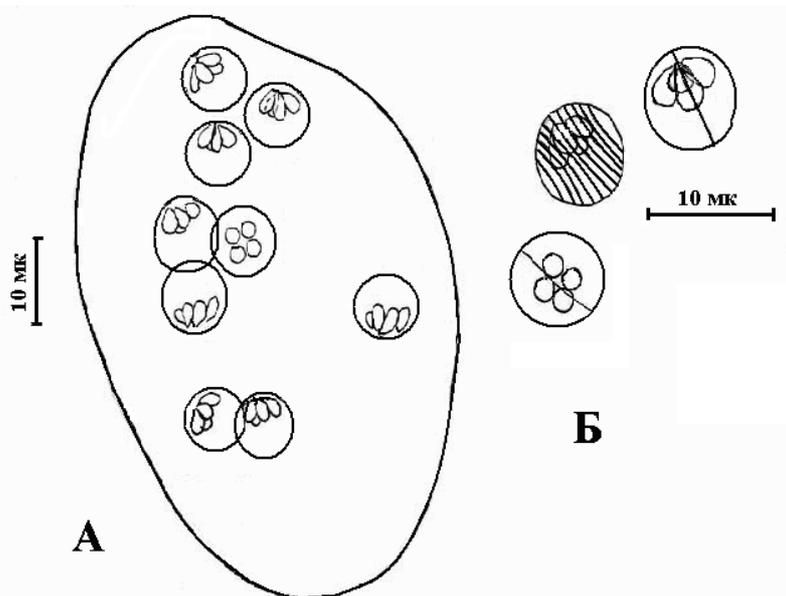
Экологическая характеристика. Специфичен для карповых рыб.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. *Chloromyxum* без определения видовой принадлежности был найден в 1947 г. в мочеточниках одного пескаря Е.В. Гвоздевым [5, с.211]. В последующих работах по паразитофауне рыб водоемов Казахстана миксоспоридии рода *Chloromyxum* не отмечались. Учитывая достаточно высокую специфичность простейших к хозяину, самобытность и эволюционно сложную паразитофауну рыб озера Маркакуль, а также результаты анализа литературных данных можно считать, что вид, описанный Е.В. Гвоздевым как *Chloromyxum sp.* является новым для науки. Поскольку данный вид впервые был обнаружен Е.В. Гвоздевым, мы присвоили миксоспоридию имя *Chloromyxum gvozdevi*.

Морфология. Вегетативное тело образует неправильно эллиптической формы плазмодии размером 30-40 × 40-60 мк, содержащие по 4-8 спор. Споры сферической формы, размером 6-8 мк с че-

тырьмя полярными капсулами, расположенными у одного полюса. Шовная линия в виде ребрышка выдается над поверхностью споры. На створках заметны полоски. Полярные капсулы приблизительно одинакового размера длиной 3 мк.



А – плазмодий; Б – споры

Рисунок 4 – *Chloromyxum gvozdevi* (оригинал)

Дифференциальный диагноз Chloromyxum gvozdevi. От *C. barbi* описываемый нами вид отличается гораздо более мелкими (в два раза меньшим диаметром) спорами; шовной линией, выступающей в виде ребрышка, а не валика; одинаковыми размерами полярных капсул (вегетативное тело сравнить невозможно, так как у *C. barbi* вегетативная форма неизвестна). От вида *C. esocinum* новый вид отличается неправильно эллиптической формой и гораздо более крупными размерами вегетативного тела (в полтора-два раза больше в продольном и поперечном размере) и большим количеством спор (4-8 против 2-6); сами споры такой же величины или чуть мельче. От обоих ранее известных видов *Chloromyxum gvozdevi* отличается грушевидной, а не сферической формой полярных капсул (таблица 8) [111, с. 146].

Таблица 8 – Сравнительная характеристика морфологических признаков микроспоридий рода *Chloromyxum*

Сравниваемые признаки	Виды микроспоридий рода <i>Chloromyxum</i>		
	<i>C. barbi</i> [209]	<i>C. esocinum</i> [209]	<i>C. gvozdevi</i>
Хозяин паразита	Аральский усач	Щука	Пескарь
Форма вегетативного тела	Вегетативная форма неизвестна	Мелкие, округлые или слегка лопастные	Неправильно эллиптическая
Размеры вегетативного тела		24 мк	30-40 × 40-60 мк
Количество спор в вегетативном теле		2-6	4-8
Форма спор	Сферические	Сферические	Сферические
Размеры спор	12-13 × 12 мк	8 мк	6-8 мк
Шовная линия	Слегка выступает, образуя валик	В виде нежного тонкого ребрышка	В виде ребрышка, выступающего над поверхностью споры
Форма полярных капсул	Сферические	Сферические	Грушевидная
Длина полярных капсул	3-4 мк	3 мк	3 мк
Сравнительные размеры полярных капсул	Неравные: одна пара более крупные, другая – мелкие	Одинаковых размеров	Одинаковых размеров

Надсемейство PLATYSPOREA KUDO, 1919
Семейство MYXOBOLIDAE THELOHAN, 1892
Род *Thélohanellus* Kudo, 1933

***Thélohanellus fuhrmanni* (Auerbach, 1909)**

Синоним: *Myxobolus fuhrmanni*

Хозяин и локализация. Лещ. В жабрах.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Канал И.-К. [95, с.124].

***Thélohanellus pyriformis* (Thélohan, 1892)**

Синоним: *Myxobolus pyriformis*

Хозяин и локализация. Лещ, сазан, серебряный карась, линь. В жабрах, подкожной соединительной ткани, селезенке, почках, стенках кишечника.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых. Паразит локализуется в мускулатуре, образуя крупные (до 3 см) цисты, которые выпячиваются наружу в виде опухолей. После созревания цисты опухоли лопаются, и из них в воду вытекает молочно-белая жидкость, содержащая огромное число спор. Борьба с шишечной болезнью заключается в отлавливании и удалении из водоема как можно большего количества зараженной рыбы с тем, чтобы предотвратить дальнейшее распространение инвазии [224].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В оз. Зайсан у линя [1, с.207], в канале И.-К. у леща и сазана [95, с.124]. Нами обнаружен осенью 2005 г. у карася серебряного в котловане близ с. Восточное (аул Баймульдина) Лебяжинского района в 80 км от г. Павлодар (ЭИ-13,5%, ИИ=7-15 цист).

Морфология. Описание дано по промерам 50 спор из мышц карася серебряного из котлована Восточное. Споры обычно удлинено-грушевидной формы. Полярная капсула одна. Длина спор 16-18, ширина 7-8, длина полярных капсул 5,0-7,5, ширина 3,5, длина стрекательной нити до 30 мк.

При сравнении с литературными данными [224, с.25] существенных различий не выявлено.

Род *Muxobolus* Bütschli, 1882

***Muxobolus carassii* Klokateva, 1914**

Хозяин и локализация. Серебряный и золотой карась. В полости тела, печени, стенке кишечника, брыжейке, реже жабрах.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карасей.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Найден у золотого карася в оз. Зайсан (ЭИ-32%) [31, с.119], у обоих видов карасей в канале И.-К. [95, с.124].

***Muxobolus cyprini* Doflein, 1898**

Хозяин и локализация. Сазан. На стенках кишечника, почках, мышцах.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых рыб.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован у сазана в канале И.-К. [95, с.124].

***Muxobolus dispar* Thélohan, 1895**

Синоним: *Disparospora dispar* (Thélohan) Achmerov, 1954

Хозяин и локализация. Плотва, золотой карась, сазан, елец, язь. На жабрах, коже, стенке кишечника, почках, мышцах.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В бассейне р. Иртыш зарегистрирован в оз. Зайсан – у плотвы и золотого карася [31, с.119], у плотвы и сазана в Бухтарминском водохранилище [28, с.77], у ельца, плотвы, язя в канале И.-К. [95, с.124].

***Muxobolus diversicapsularis* Sluchai, 1966**

Хозяин и локализация. Встречается у плотвы в тканях жаберных лепестков.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован в устье Черного Иртыша. Поражает до 20 % годовиков плотвы, интенсивность инвазии единичная [28, с.77].

***Muxobolus ellipsoides* Thélohan, 1892**

Хозяин и локализация. Караси, окунь, ёрш. Жабры, полость тела, почки, стенки желчного пузыря, селезенка, печень, брыжейка, стенки кишечника и мочевого пузыря, половых желез, роговица глаз, мышцы.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых рыб.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт (Ледовитоморская, Балтийская провинции, Каспийский округ).

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружен О.В. Доброхотовой [31, с.119] у карасей в оз. Зайсан, К.С. Акишевой [95, с.124] – на жабрах окуня и ёрша в канале И.-К., нами – у карася серебряного в оз. Байконыс (ЭИ-3,7%).

Морфология. Описание дано по промерам 50 спор от карася серебряного из оз. Байконыс. Округлые цисты 2 мм и шириной 1,2 мм. Споры удлинено-овальные. Шовный край широкий, без складок. Две грушевидные полярные капсулы относительно небольших размеров лежат у переднего конца споры. Иногда встречались уродливые споры с тремя, четырьмя полярными капсулами.

Интеркапсулярный отросток небольшой и плохо заметен. Длина спор 12-15, ширина 9-11, длина полярных капсул 4-5, ширина 3 мк.

В литературе для этого вида приводятся и более крупные размеры: длина спор до 17 (изредка 20), ширина 7,5-12,5, толщина 5-7 мк. Длина полярных капсул 4-8, их диаметр 1,5-4,0 мк. [276, с.48].

***Myxobolus mülleri* Bütschli, 1882**

Синонимы: *Myxobolus bramae* Reuss, 1906; *M. scardinii* Reuss, 1906;
M. cycloides Gurley, 1893, part; *M. balleri* Reuss, 1906

Хозяин и локализация. Жабры, жаберная крышка, кожа, стенки кишечника, желчного и мочевого пузырей, брыжейка, печень, почки и половые железы у многих пресноводных рыб. В бассейне Иртыша найден у леща, плотвы, язя, карасей, ельца, пескаря, гольцов.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Эвритермный.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт (Ледовитоморская, Балтийская провинции, Каспийский округ).

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружен в оз. Зайсан [1, с.207; 31, с.114], оз. Маркаколь [5, с.210], в канале И.-К.

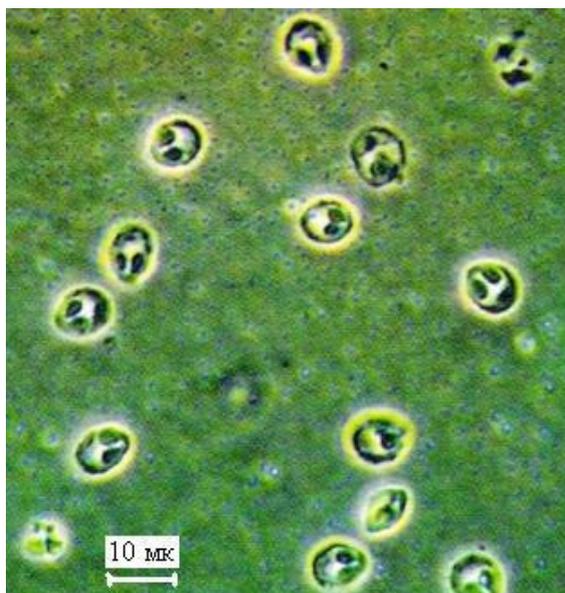


Рисунок 5 – *Myxobolus mülleri* от карася золотого (микрофото, оригинал)

***Myxobolus oviformis* Thélohan, 1892**

Хозяин и локализация. В жабрах, плавниках, печени, брыжейке, половых железах у линя.

Общая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Эвритермный [223].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.
Распространение в бассейне Иртыша. Найден у линя в оз. Зайсан [31, с.117].

***Muxobolus permagnus* Wegener, 1909**

Хозяин и локализация. Обнаружен на жабрах и жаберных крышках, стенках плавательного пузыря у окуня.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит окуневых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован О.В. Доброхотовой [31, с.123] у окуней в оз. Зайсан.

***Muxobolus sandrae* Reuss, 1906**

Синонимы: *M. volgensis* Reuss, 1906; *M. luciopercae* Dogiel, 1933;

M. luciopercae Schäferna et Jirovec, 1931.

Хозяин и локализация. Обнаружен на жабрах окуня.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит окуневых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован К.С. Акишевой у окуней в канале И.-К. [95, с.124].

Род *Henneguya* Thélohan, 1892

***Henneguya creplini* (Gyrby, 1894)**

Хозяин и локализация. В жаберных лепестках окуня.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит окуневых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован в Бухтарминском водохранилище [20, с.77].

***Henneguya psorospermica* Thélohan, 1895**

Синонимы: *H. texta* (Cohn, 1895); *H. periintestinalis* Cépède, 1906

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки и мышцы щуки и окуня.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан [1, с.207; 31, с.123].

Тип CILIOPHORA Doflein, 1901
Класс HYMENOSTOMATA Jankowski, 1978
Отряд TETRAHYMENIDA Faure-Fremiet, 1956
Семейство OPHRYOGLENIDAE Kent, 1882
Род *Ichthyophthirius* Fouquet, 1876

***Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876**

Хозяин и локализация. Жабры, поверхность тела, плавники многих видов рыб.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Убиквист. Вызывает при массовом заражении некроз тканей пораженных органов. Жаберная ткань обескровливается и отмирает, кожа с поверхности тела сходит клочьями, из-за повреждения роговицы глаза рыба слепнет. Рыба слабеет и гибнет [157, с.103].

Зоогеографическая характеристика. Голаркт. Повсеместно.

Распространение в бассейне Иртыша. Паразит часто встречается у рыб в водоемах Казахстана. Неоднократно отмечался в заливе Клы Бухтарминского водохранилища, в Буконь-Курчумском плесе, устье Черного Иртыша [28, с.78], в канале И.-К. [95, с.124]. Нами регистрировался в канале Иртыш-Караганда у сазана.

Отряд HOLOTRICHA Stein, 1859
Семейство CHLAMYDODONTIDAE Claus, 1874
Род *Chilodonella* Strand, 1926

***Chilodonella cyprini* (Moroff, 1902)**

Хозяин и локализация. Сазан, пелядь. На жабрах, коже, плавниках.

Экологическая характеристика. Убиквист. Поселяясь в огромных количествах на жабрах, коже и плавниках рыб и питаясь клетками эпителия хозяина, хилодонелла вызывает раздражение покровов, усиленное слизеотделение и в случаях слабой упитанности хозяина разрушение эпителия и нарушение дыхательных функций кожи и жаберных лепестков [211].

Зоогеографическая характеристика. Голаркт. Повсеместно.

Распространение в бассейне Иртыша. Найдена у годовиков сазана и пеляди в Бухтарминском водохранилище [22, с.78].

Класс PERITRICHA f. Stein, 1859
Отряд PERITRICHIDA F. Stein, 1859
Семейство TRICHODINIDAE Claus, 1874
Род *Trichodina* Ehlenberg, 1830

***Trichodina acuta* Lom, 1961**

Хозяин и локализация. Гольян и золотой карась. На жабрах и поверхности тела.

Экологическая характеристика. Широко специфичный вид.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружена в канале И.-К. [95, с.124].

***Trichodina esocis* Lom, 1960**

Хозяин и локализация. Паразитирует на жабрах щуки.

Экологическая характеристика. Широко специфичный вид.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружена в канале И.-К. [95, с.124].

***Trichodina mutabilis* Kazubski et Migala, 1968**

Хозяин и локализация. Сазан, язь, пелядь, плотва. На жабрах.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Голаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Отмечена в Бухтарминском водохранилище у сазана, язя, годовиков пеляди [22, с.79], в канале И.-К. у плотвы [95, с.124].

***Trichodina nigra* (Lom, 1960)**

Хозяин и локализация. Язь, плотва. На жабрах и поверхности тела.

Экологическая характеристика. Широко специфичный вид

Зоогеографическая характеристика. Голаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружена в Бухтарминском водохранилище, в устье Черного Иртыша у сеголеток плотвы и язя [22, с.78], в канале И.-К. у плотвы [95, с.124].

***Trichodina reticulata* (Hirschmann et Partsch, 1955)**

Синонимы: *T. domerguei* f. *megamicronucleata* Dogiel, 1940,

T. megamicronucleata Dogiel sensu Schulman, 1950, in litt.

Хозяин и локализация. На жабрах золотого карася.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирована в оз. Кротовая Ляга [105, с.186].

***Trichodina rostrata* (Kulemina, 1908)**

Хозяин и локализация. На жабрах сазана.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирована в Бухтарминском водохранилище у сазана-производителя и его сеголетков в единичных экземплярах [22, с.80].

Род *Tripartiella* (Lom, 1959) G. Stein, 1961

***Tripartiella carassii* (Dogiel, 1940)**

Хозяин и локализация. На жабрах золотого карася, гольяна.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Голаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован в оз. Кротовая Ляга [105, с.186].

***Tripartiella copiosa* (Lom, 1959)**

Хозяин и локализация. На жабрах плотвы.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Голаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован в Бухтарминском водохранилище и в устье реки Черный Иртыш у плотвы [22, с.80].

Род *Trichodinella* Šramek-Hušek, 1953

***Trichodinella epizootica* (Raabe, 1950)**

Хозяин и локализация. На жабрах и поверхности тела щуки и карповых рыб, окуня, ёрша.

Экологическая характеристика. Широко специфичный вид.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В Бухтарминском водохранилище обнаружен у сеголетков окуня, пеляди [22, с.81], в канале И.-К. – у окуня, ёрша, щуки [95, с.124].

Род *Foliella* (Lom, 1959)

***Foliella subtilis* (Lom, 1959)**

Хозяин и локализация. На жабрах сазана и плотвы.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружен в Бухтарминском водохранилище в единичных экземплярах у молоди сазана и плотвы с небольшой экстенсивностью инвазии [22, с.81].

Семейство SCYPHIDIDAE Kahl, 1935

Род *Glossatella* Bütschli, 1889

***Glossatella amoebae* Timofeev, 1962**

Синонимы: *Apiosoma amoebae* Timofeev, 1962;

Scyphidia amoebae Grenfell, 1887.

Хозяин и локализация. На поверхности тела и жабрах плотвы, пескаря, язя, карасей.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружена на жабрах у щуки в канале И.-К. [95, с.125].

***Glossatella companulata* Timofeev, 1962**

Синоним: *Apiosoma companulata* Timofeev, 1962

Хозяин и локализация. На поверхности тела и жабрах окуня и ерша.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит окуневых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружена у молоди окуня в Буконь-Курчумском плёсе Бухтарминского водохранилища [22, с.84], у окуня и ерша в канале И.-К. [95, с.125].

***Glossatella piscicola* (Blanchard, 1885)**

Синоним: *Apiosoma piscicola* Blanchard, 1885

Хозяин и локализация. На поверхности тела и жабрах карповых.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружена у молодого сазана, сеголетков плотвы и язя в Бухтарминском водохранилище, Бухтарминском нерестово-вырастном хозяйстве (БНВХ) [22, с.84], у язя, сазана, плотвы в канале И.-К. [95, с.125].

***Trichophrya* sp.**

Хозяин и локализация. Поверхность тела окуня.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. В заливе Клы Бухтарминского водохранилища [22, с.84].

***Epistylus* sp.**

Хозяин и локализация. Поверхность тела сазана.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. В заливе Клы Бухтарминского водохранилища [22, с.84].

Тип PLATHELMINTHES Schneider, 1873

Класс MONOGENEA (Van Beneden, 1858) Burchowsky, 1937

Отряд DACTYLOGYRIDEA Schulman, 1959

Семейство DACTYLOGYRIDAE Burchowsky, 1937

Род *Dactylogyrus* Diesing, 1850

***Dactylogyrus amphibothrium* Wagener, 1857**

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки ерша.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит ершей.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован в оз. Зайсан [1, с.212; 31, с.124], в канале И.-К. [95, с.125]. Нами обнаружен у ерша из р. Иртыш (ЭИ=20,5%, ИИ=1-3 экз).

Морфология. Описание дано по промерам 15 червей от ерша из р. Иртыш. Средних размеров черви длиной до 0,8 мм. Краевые крючья 3-й пары 0,029-0,035 мм, остальных 0,015-0,020 мм. Общая

длина срединных крючьев 0,035-0,045, их основной части 0,025-0,027, внутреннего отростка 0,031-0,035, наружного 0,009-0,012, острия 0,010-0,013. Размер соединительной пластинки 0,021-0,025 × 0,004-0,006. Общая длина копулятивного органа 0,052-0,060 мм. Основные морфометрические характеристики существенно не отличаются от данных А.И. Агаповой [224, с.49] из других регионов.

***Dactylogyrus anchoratus* (Dujardin, 1845)**

Хозяин и локализация. Паразитирует на жаберных лепестках сазана, золотого и серебряного карасей.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружен в оз. Зайсан [1, с.240; 210, с.50], в канале И.-К. [95, с.125].

***Dactylogyrus borealis* Nybelin, 1936**

Хозяин и локализация. Обыкновенный голян. На жаберных лепестках.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит голянов.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружен у обыкновенного голяна в канале И.-К. [95, с.125].

***Dactylogyrus cordus* Nybein, 1936**

Синоним. *D. leucisci* Zachwatkin, 1938

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки ельца.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В р. Черный Иртыш [1, с.215; 31, с.115], в канале И.-К. [95, с.125] Нами обнаружен в р. Иртыш с ЭИ-5%.

Морфология. Дано по промерам 20 червей из р. Иртыш. Мелкие черви длиной до 0,5 мм. Длина краевых крючьев 0,022-0,027 мм. Длина срединных крючьев: внутренняя длина 0,031-0,034, наружная длина 0,032-0,033, их основной части 0,029, внутреннего отростка 0,005-0,008, наружного 0,004-0,005, длина острия 0,005-0,008 мм. Длина соединительной пластинки 0,021. Длина копулятивного органа 0,026-0,028 мм. Длина вагинальной трубки

0,008 мм. Длина внутреннего отростка, острия срединных крючьев, длина копулятивного органа несколько меньше по сравнению с размерами червей из других водоёмов Казахстана [224, с.55].

***Dactylogyrus crucifer* Wegener, 1857 (рисунок 6)**

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки плотвы.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит плотвы.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан [5, с.210; 31, с.114], канал И.-К. [95, с.125]. Нами обнаружен у плотвы из водоема-охладителя Экибастузской ГРЭС-2 (ЭИ-3,51%).



Рисунок 6 – Копулятивный орган *D. crucifer* (плотва, водоем-охладитель Экибастузской ГРЭС-2) (микрофото, оригинал)

Морфология. По промерам 30 червей от плотвы из водоема-охладителя Экибастузской ГРЭС-2. Мелкие черви длиной до 0,6 мм. Длина краевых крючьев 0,32-0,4 мм. Длина срединных крючьев 0,45-0,5, их основной части 0,35-0,39, внутреннего отростка 0,013-0,019, наружного 0,0045-0,0065, острия 0,015-0,017. Размер соединительной пластинки 0,0258 × 0,0046, дополнительной 0,0231 × 0,0270. Общая длина копулятивного органа 0,053 мм. В целом размеры существенно не отличаются от данных из других регионов [224, с.58].

***Dactylogyrus extensus* Müller et Van Cleave, 1932**

Синонимы: *D. solidus* Achmerow, 1948; *D. hovorkai* Kastak, 1957

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки карасей и сазана.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В оз. Зайсан [224, с.61], канале И.-К. [95, с.125].

***Dactylogyrus gobii* Gvoszdev, 1950**

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки маркакульского пескаря.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит пескаря.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз.Маркаколь [5, с.214].

***Dactylogyrus intermedius* Wagener, 1909**

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки карасей.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Кротовая Ляга [105, с.186]. Нами зарегистрирован у серебряного карася в оз. Аулиеколь с ЭИ-22,75%

Морфология. Размеры тела червей 0,48-0,72 мм в длину и 0,06-0,08 в ширину. Длина краевых крючьев 0.029 мм. Общая длина срединных крючьев 0.028 мм. Размер соединительной пластинки 0.003 × 0.017 мм. Вагинальное вооружение отсутствует.

***Dactylogyrus lamellatus* Achmerov, 1952**

Хозяин и локализация. Жабры белого амура.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит амура.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. В канале И.-К. [95, с.125].

***Dactylogyrus macracanthus* Wegener, 1909**

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки линя.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В оз. Зайсан [5, с.216; 31, с.117], канал И.-К. [95, с.125]. Нами зарегистрирован у линя из р. Иртыш с экстенсивностью инвазии 6,7%.

Морфология. Описание дано по промерам 20 червей от линя из р. Иртыш. Крупные черви длиной до 2,0, шириной до 0,5 мм. Длина краевых крючьев 0,023-0,025 мм, срединных крючьев 0,028-0,030, их основной части 0,022-0,025, внутреннего отростка 0,007-0,010, наружного 0,002-0,004, острия 0,008-0,009. Размер соединительной пластинки 0,019-0,020 × 0,003-0,004, дополнительной 0,017-0,020 × 0,010-0,011. Общая длина копулятивного органа 0,028-0,030 мм.

В целом морфометрические характеристики гельминтов от линя из р. Иртыш существенно не отличаются от таковых из других районов ареала [224, с.69].



Рисунок 7 – Срединные крючья, соединительная пластинка прикрепительного аппарата *D. micracanthus* (линё, р. Иртыш) (микрофото, оригинал)

***Dactylogyrus tuba* Linstow, 1878**

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки язя, ельца, плотвы.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В оз. Зайсан [5 с.212; 31, с.116], в канале И.-К. [95, с.125]. Нами зарегистрирован у ельца из канала Иртыш-Караганда.

Морфология. Описание дано на основе промеров 40 червей от ельца из канала Иртыш-Караганда. Мелкие черви длиной до 0,6 мм. Длина краевых крючьев 0,32-0,4 мм. Длина срединных крючьев 0,45-0,5, их основной части 0,35-0,39, внутреннего отростка 0,013-0,019, наружного 0,0045-0,0065, острия 0,015-0,017. Размер соеди-

нительной пластинки $0,0258 \times 0,0046$, дополнительной $0,0231 \times 0,0270$. Общая длина копулятивного органа $0,053$ мм. Основные морфометрические характеристики существенно не отличаются от данных А.И. Агаповой [224, с.81] из других регионов.

***Dactylogyrus vastator* Nybelin, 1924**

Хозяин и локализация. Паразитирует на жаберных карпа, серебряного и золотого карасей.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В оз. Зайсан [31, с.119], оз. Кротовая Ляга [105, с.186], оз. Аулиеколь у серебряного карася (ЭИ-19,76%).

Морфология. Описание дано на основе промеров 40 червей от серебряного карася из оз. Аулиеколь. Относительно крупные черви длиной до $1,1$, шириной до $0,35-0,40$ мм. Глотка размером $0,071-0,084 \times 0,055-0,075$ мм. Краевые крючья длиной от $0,027-0,035$ мм. Общая длина срединных крючьев от конца внутреннего отростка до основания острия $0,035-0,042$, длина основной части $0,025-0,029$, внутреннего отростка $0,016-0,017$, наружного около $0,012$ мм. Соединительная пластинка длиной $0,006$, шириной $0,032-0,038$ мм. Длина копулятивного органа около $0,056-0,064$ мм. Морфометрические характеристики гельминтов от серебряного карася из оз. Аулиеколь существенно не отличаются от таковых из других районов ареала [224, с.82].

***Dactylogyrus wegneri* Kulwiec, 1927**

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки золотого и серебряного карасей.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карасей.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В оз. Зайсан [5, с.211; 31, с.119], оз. Кротовая Ляга [105, с.186].

***Dactylogyrus wunderi* Bychowsky, 1931, Nybelin, 1936**

Хозяин и локализация. На жаберных лепестках леща, густеры.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт. Понто-арало-каспийская зоогеографическая группа.

Распространение в бассейне Иртыша. В 1949-1960 гг. был завезен вместе с лещом в оз. Зайсан, где прижился очень хорошо и инвазирует до 75% лещей [224, с.83].

Семейство ANCYROCEPHALIDAE Burchowsky, 1937

Род *Ancyrocephalus* Creplin, 1839

***Ancyrocephalus paradoxus* Creplin, 1839**

Синоним: *Gyrodactylus crassiusculus* Wedl, 1839

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки судака.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Р. Иртыш [95, с.125], нами зарегистрирован у окуня в р. Иртыш (ЭИ-2,48%).

Морфология. Описание дано на основе промеров 15 червей от окуня из р. Иртыш. Длина тела червей 0,95-3,50, ширина 0,23-0,80 мм. Прикрепительный диск шириной 0,13-0,23 мм. Краевые крючья длиной 0,019-0,022 мм. Длина срединных крючьев 0,048-0,055, длина основной части 0,038-0,043, длина острия крючка 0,015-0,016 мм. Длина копулятивного аппарата 0,148-0,160, длина копулятивной трубки 0,088-0,093, поддерживающего аппарата – 0,093-0,140 мм. Длина вагинального вооружения 0,066-0,082 мм. Морфометрические характеристики гельминтов от окуня из р. Иртыш существенно не отличаются от таковых из других районов ареала [224, с.91].

***Ancyrocephalus percae* Ergens, 1966**

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки окуня.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит окуня.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В канале И.-К. [95, с.126].

Отряд TETRAONCHIDEA Burchowsky, 1957

Семейство TETRAONCHIDAE Burchowsky, 1937

Род *Tetraonchus* Diesing, 1858

***Tetraonchus (Salmonchus) gvosdevi* Spassky et Roytman, 1960**

Хозяин и локализация. На жабрах ленка.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз.Маркакуль [5, с.216].

***Tetraonchus lenoki* Achmerov, 1952**

Синонимы: *Tetraonchus sp.* [5, с.216],

T. gvosdevi (Spassky et Rojzman, 1960; Агапова, 1966).

Хозяин и локализация. Жабры ленка.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Циркумпольный вид.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз.Маркаколь [5, с.216].

***Tetraonchus monenteron* (Wagener, 1857)**

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки обыкновенной щуки.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан [5, с.217; 31, с.112], канал И.-К. [95, с.125]. Нами обнаружен у щуки из р. Черный Иртыш.

***Tetraonchus borealis* (Olsson, 1893)**

Синоним: *Dactylogyrus borealis* Olsson, 1893

Хозяин и локализация. Жаберные лепестки сибирского хариуса.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ледовитоморский вид.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз.Маркакуль [5, с.216].

Отряд GYRODACTYLIDEA Vuchowsky, 1937

Семейство GYRODACTYLIDAE (Beneden et Hesse, 1863)

Cobbold, 1864

Род *Gyrodactylus* Nordmann, 1832

***Gyrodactylus cernuae* Malberg, 1957**

Хозяин и локализация. Плавники, кожа, жабры ерша, окуня.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Р. Иртыш, в канале И.-К. [95, с.125].

***Gyrodactylus gobii* Schulman, 1953**

Хозяин и локализация. Плавники и жабры пескарей.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. В оз. Зайсан [31, с.118].

***Gyrodactylus katharineri* Malmberg, 1964**

Хозяин и локализация. Жабры, кожа, плавники сазана, карпа, карасей, черного буффало, ельца.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Широко распространен в бассейне Иртыша, обычен в прудхозах [95, с.125; 239].

***Gyrodactylus markakulensis* Gvosdev, 1950**

Хозяин и локализация. Жабры пескаря.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз.Маркакуль [5, с.216].

***Gyrodactylus menschikowi* Gvosdev, 1950**

Хозяин и локализация. На жабрах маркакульского гольца.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз.Маркакуль [5, с.212].

***Gyrodactylus nemachili* Bychowsky, 1936**

Хозяин и локализация. Кожа, плавники и жабры маркакульского гольца.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз.Маркакуль [5, с.212].

***Gyrodactylus parvicopula* Bychowsky, 1933**

Хозяин и локализация. Жабры и кожа леща, густеры, рыба.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Вместе с аральскими лещами завезен в оз. Зайсан [307].

***Gyrodactylus sedelnikowi* Gvosdev, 1950**

Хозяин и локализация. Жабры маркакульского, обыкновенного и сибирского гольцов.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз.Маркаколь [5, с.214].

Отряд DICLYBOTHRIIDEA Burchowsky, 1957

Семейство DICLYBOTHRIIDAE Burchowsky et Gussev, 1950

Род *Diclybothrium* Leuckart, 1835

***Diclybothrium armatum* Leuckart, 1835**

Хозяин и локализация. Жабры осетровых рыб.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. В реке Иртыш и оз. Зайсан [31, с.111].

Отряд MAZOCRÆIDEA Burchowsky, 1957

Семейство DISCOCOTYLIDAE Price, 1936

Род *Paradiplozoon* Achmerov, 1974

***Paradiplozoon homoin homoin* (Burchowsky et Nagibina, 1959)**

Синоним: *Diplozoon homoion homoion* Burchowsky et Nagibina, 1959

Хозяин и локализация. Жабры плотвы, ельца, карасей.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт (Ледовитоморская, Понто-арало-каспийская, Балтийская провинции).

Распространение в бассейне Иртыша. Канал И.-К. [95, с.125].

Род *Diplozoon* Nordmann, 1832

***Diplozoon homoion* Burchowsky et Nagibina, 1959**

Хозяин и локализация. Жабры плотвы.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт. Распространен повсеместно.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан [31, с.114].

***Diplozoon megan* Nordmann, 1832**

Хозяин и локализация. Жабры леща, плотвы, язя.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт (Ледовитоморская провинция).

Распространение в бассейне Иртыша. В канале И.-К. [95, с.126], оз. Зайсан [31, с.114].

***Diplozoon nipponicum* Goto, 1891**

Хозяин и локализация. Жабры карпа, сазана и карася.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. В устье Черного Иртыша [31, с.119].

***Diplozoon paradoxum* Nordmann, 1832 (рисунок 8)**

Хозяин и локализация. Жабры леща, плотвы.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт (Ледовитоморская, Понто-арало-каспийская, Балтийская провинции,

Распространение в бассейне Иртыша. Бухтарминское водохранилище [224, с.112], озеро Зайсан [5, с.217], водоем-охладитель Экибастузской ГРЭС-2.



Рисунок 8 – *Diplozoon paradoxum* (оригинал)

Морфология Описание дано на основе промеров 40 червей от плотвы из водоема-охладителя Экибастузской ГРЭС-2. Длина тела червей 3,8-6,7 мм при ширине 0,35-0,66 мм. Длина основной части крючка с острием 0,027 мм, длина рукоятки 0,05 мм (по Быховскому, соответственно, 0,028 и 0,07 мм). Прикрепительные клапаны: первая пара шириной 0,11-0,14 мм, остальные три 0,15-0,19 мм. Яйца размером 0,31-0,34 × 0,12-0,14 мм. Морфометрические характеристики гельминтов от плотвы из водоема-охладителя Экибастузской ГРЭС-2 существенно не отличаются от таковых из других районов ареала [224, с.112].

Класс CESTOIDEA Rud., 1808

Отряд CARYOPHYLLIDEA Ben. in Olsson, 1893

Семейство CARYOPHYLLAEIDAE Leuckart, 1878

Род *Caryophyllaeus* Müller, 1787

***Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781)**

Синоним: *Taenia laticeps* (Pallas, 1781)

Хозяин и локализация. Кишечник карповых рыб: леща, линя, карасей, язя.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых. Промежуточными хозяевами *C. laticeps* являются малощетинковые черви: *Tubifex tubifex*, *T. barbatus*, *Limnodrilus claparedeanus*. Жизненный цикл завершается в течение года. Заражаются рыбы главным образом летом – с апреля по август (Scheuring, 1929; Кулаковская, 1962: цит. по [224, с.121]).

Зоогеографическая характеристика. Понто-арало-каспийская группа.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан [5, с.225; 31, с.116], канал И.-К. [95, с.126].

***Caryophyllaeides fennica* (Schneider, 1902) Nybelin, 1922**

Синоним: *Caryophyllaeides skrjabini* Popoff, 1924.

Хозяин и локализация. Кишечник плотвы, серебряного карася.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых. Эвритермный. Цикл развития не изучен.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт (Ледовитоморская, Понто-арало-каспийская, Балтийская провинции).

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан [5, с.226; 31, с.119], канал И.-К. [95, с.126].

***Caryophyllaeus fimbriceps* Annenkova-Chlopina, 1919**

Хозяин и локализация. Кишечник карповых рыб: леща, линя, карасей, плотвы, язя.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых. Патогенный вид, при сильном заражении вызывает гибель карпов, особенно годовиков (Ивасик, 1952, Канаев, 1956: цит. по [224, с.122]).

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В канале И.-К. [95, с.126].

Род *Biacetabulum* Hunter, 1927

***Biacetabulum appendiculatum* (Szidat, 1937),
Janiszewska, 1950**

Хозяин и локализация. Кишечник линя, сазана.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит. Промежуточным хозяином являются трубочники *Tubifex tubifex* и *Limnodrilus claredeanus*.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Бухтарминское водохранилище.

Род *Khawia* Hsü, 1935

***Khawia rossittensis* (Szidat, 1937)**

Синоним: *Bothrioscolex rossittensis* Szidat, 1937

Хозяин и локализация. Кишечник карасей.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых. Цикл развития не изучен.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован нами у серебряного карася из оз. Байконь (ЭИ-0,9%).



Рисунок 9 – *Khawia rossittensis* от серебряного карася (фото, оригинал).

***Khawia sinensis* Hsü, 1935**

Хозяин и локализация: В кишечнике ельца, плотвы, сазана.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружен К.С. Акишевой у ельца, плотвы, сазана в канале И.-К. [95, с.126].

Отряд PSEUDOPHYLLIDEA Carus, 1863

Семейство TRIAENOPHORIDAE Loennberg, 1889

Род *Triaenophorus* Rud., 1793

***Triaenophorus nodulosus* (Pallas, 1781)**

Rudolphi, 1793

Синонимы: *T. tricuspидatus* (Bloch, 1779), *T. lucii* (Müller, 1776)

Хозяин и локализация. Половозрелые черви живут в кишечнике щуки, реже – окуня, судака и других хищных рыб. Плероцеркоиды обитают в печени, иногда в других внутренних органах окуня, ерша, щуки, налима, язя, ельца.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев, на половозрелой стадии – специфичный паразит щуки. Лимнофил [240]. Цикл развития *T. nodulosus* проходит с двумя промежуточными хозяевами [241, 242]. Из яйца в воде выходит свободно-плавающая покрытая ресничками личинка – корацидий. Корацидии заглатываются веслоногими рачками (*Cyclops strenuus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Mesocyclops oithonoides*, *M. leuckarti*, *Diaptomus gracilus*), в которых превращаются в процеркоидов. Вторым промежуточным хозяином служат некоторые пресноводные рыбы (окунь, колюшка, ерш, налим, щука и др.), поедающие рачков. В печени и других внутренних органах этих рыб процеркоиды развиваются в плероцеркоидов, достигающих значительной длины. Вместе с рыбами плероцеркоиды попадают в окончательных хозяев, которыми являются хищные рыбы – щука, реже окунь, судак, форель, хариус и др. [224, с.128]

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт. Повсеместно в пределах ареала обыкновенной щуки.

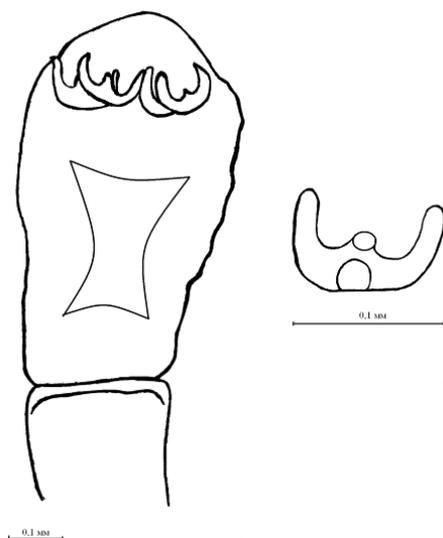


Рисунок 10 – *Triaenophorus nodulosus* pl. от окуня (оригинал)

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан, Черный Иртыш [5, с.227; 31, с.113], канал И.-К. [95, с.126], р. Иртыш.

Семейство BOTHRIOCEPHALIDAE Blanchard, 1849

Род *Bothriocephalus* Rudolphi., 1808

Bothriocephalus opsariichthydis Yamaguti, 1934

Синоним: *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955

Хозяин и локализация: кишечник растительноядных рыб – белого и черного амуров, толстолобиков. После акклиматизации этих рыб паразит расселился в прудовых хозяйствах европейских стран, России, Украины, Молдовы, Средней Азии, Казахстана и расширил круг своих хозяев за счет карпов. Нами цестода *Bothriocephalus opsariichthydis* обнаружена у карася серебряного, который отмечен в качестве хозяина для нее впервые.

Экологическая характеристика. Паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружен К.С. Акишевой в канале И.-К. [95, с.126]. Найден также в кишечнике троегуба из р. Амур (Россия) и у усатого голавля в р. Ляохэ (Китай) [183, с.211]. Нами зарегистрирован в оз. Аулиеколь, р. Оленти (таблица 9).

Таблица 9 – Зараженность карася серебряного цестодой *Bothriocephalus opsariichthydis*

№ п/п	Места отлова	21-29 июня 2006 г.		13-14 июня 2007 г.		Итого	
		Вскрыто экз.	ЭИ,%-ИО, экз.	Вскрыто экз.	ЭИ,%-ИО, экз.	Вскрыто экз.	ЭИ,%-ИО, экз.
1	Оз. Аулиеколь	146	4,11–0,05	19	31,58–0,89	165	7,27–0,15
2	Р.Оленти			2	У одного карася обнаружено 2 экз. цестод	2	1 экз. карася – 2 экз. цестод
3	ИТОГО	146	4,11–0,05	21	28,57–0,81	167	7,78–0,08

Морфология. Взрослые черви молочно белого цвета локализованы в кишечнике в количестве от 1 до 5 экз., в вытянутом состоянии достигают 180 мм в длину и 2–3 в ширину. Сколекс сердцевидный, утолщенный, резко обособлен от тела, почти одинаковой длины и ширины, иногда ширина значительно больше: длина 0.99, ширина 1.34 мм. Головка несет две крупных удлиненно-овальных ботрии с подвижными, утолщенными краями. Шейка отсутствует,

стробила начинает расчленяться сразу же за головкой. Стробила узкая, длинная, полностью поделена на членики, ширина которых значительно превосходит длину (рисунок 11). Ширина передних члеников в 1.5-2.0 раза больше их длины; половозрелые сегменты почти квадратные; ширина зрелых сегментов значительно больше, чем их длина.



Рисунок 11 – *Bothriocephalus opsariichthydis*: часть стробилы (гистологический срез, окрашивание гематоксилином, микрофото, оригинал)

Самые задние членики, в которых маточный мешок настолько забит яйцами, что практически вытесняет все другие органы, имеют бочонковидную форму, они отчетливо сгруппированы по два членика, причем длина их незначительно превышает ширину. В каждом сегменте удвоенный набор гениталий, расположенных друг за другом на его продольной оси.

Половая система цестоды изучена на гистологических препаратах. Семенники располагаются в медуллярной паренхиме, лежат ниже яичника, в виде скопления множества фолликул. Стенка семенников имеет различную толщину, которая варьирует от 1.4 мкм до 2.2 мкм. От семенников отходят тонкие семенные протоки, просвет которых составляет 11.2 мкм.

Бурса цирруса округлая на тотальных препаратах расположена в медуллярной паренхиме, ее размер 0,10–0,13 × 0,06–0,08 мм, мускулатура развита слабо. Толщина стенки бурсы неравномерная, достигает 4,5 мкм (рисунок 12).



Рисунок 12 – *B. opsariichthydis*: бурса цирруса (гистологический срез, окрашивание гематоксилином, микрофото, оригинал)

Яичник компактный, поперечно-вытянутый, лежит в центральной части проглоттиды. Стенка яичника тонкая, толщина ее равна 1,77 мкм. На периферии у стенок яичника расположены веретеновидные оогонии. Они плотно контактируют со стенкой яичника. В процессе роста и развития принимают округлую форму и постепенно продвигаются в центр яичника, сливаясь в одну массу. Размер ооцитов в половозрелой проглоттиде равен 7,7 мкм.

Мышечная стенка оотипа довольно толстая (рисунок 13). В паренхиме в непосредственной близости от оотипа располагаются многочисленные одноклеточные железы Мелиса. Клетки желез Мелиса удлиненные, длиной 4,48 мкм при ширине 2,2 мкм, содержат крупные округлые ядра.

Матка в половозрелых члениках занимает большую часть проглоттиды. Толщина стенки варьирует от 5,9 мкм до 6,3 мкм. Полость матки заполнена многочисленными яйцами. Яйца окружены плотной скорлупой.

Желточники каплевидной формы расположены латерально, представлены отдельными фолликулами, в составе каждого находится более десяти желточных клеток. Фолликулы образованы отростками клеток паренхимы.

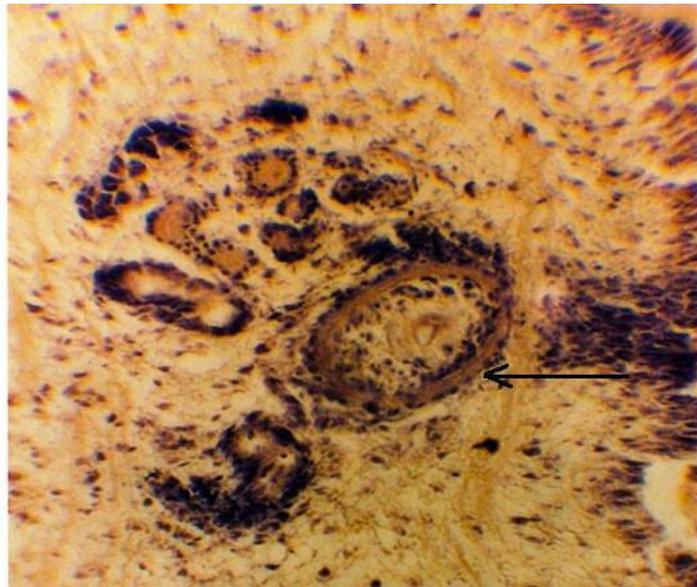


Рисунок 13 – *B. opsariichthydis*: оотип (гистологический срез, окрашивание гематоксилином, микрофото, оригинал)

Яйца с тонкой скорлупой, снабжены крышечкой, при выходе из матки содержат сформированную онкосферу. Размер яиц $0,044\text{--}0,049 \times 0,022\text{--}0,027$ мм.

Микроморфология тегумента *B. opsariichthydis*

Тегумент сколекса. Апикальная мембрана имеет тонкий очерченный вид, с высокой интенсивностью восприятия красителя Маллори. Синцитий ровный, содержит редкие включения темно-красного цвета. Сам синцитий реагирует на краситель светло-фиолетовым оттенком. Толщина синцитиального слоя равна 12,98 мкм. Синцитий на протяжении всего сколекса несколько варьирует в толщине: на вершине он более широкий – 23,6 мкм и светлее в окраске.

Позади базальной мембраны находятся слои удаленных субтегументальных клеток с многочисленными отростками. Форма их каплевидновытянутая. Ядра крупные, восприятие эозина интенсивное. Слой цитонов расположен сразу под базальной мембраной, клетки другого слоя – на некотором расстоянии от него, которое соответствует 9,6 мкм. Размеры клеток и длина протоков варьируют в широких пределах. Клетки близлежащего слоя примерно равны: размеры клеток – $3,2 \times 4,38$ мкм, длина их протоков – 8 мкм. Что касается наиболее отдаленных цитонов, то сами клетки имеют размер, сходный с близлежащими к базальной мембране клетками, длина протоков 43,2 мкм.

Субтегументальные клетки располагаются в три-четыре неправильных ряда, плотно прилегая друг к другу. Чего нельзя сказать о цитонах, расположенных в передней части сколекса в один-два ряда. Здесь между клетками имеется небольшое расстояние равное 6,2 мкм. Тегумент на всем протяжении сколекса неровный. Местами он образует выпячивания, вокруг которых увеличивается плотность цитонов.

Ботрии на сколексе окрашиваются гемотоксилином в темно-фиолетовый цвет. Они окружены большим количеством цитонов круглой и овальной формы. На поверхности ботрий тегумент тонкий, толщиной 19,4 мкм. На нем образуются выросты в виде шипиков одинаковой высоты и ширины, приобретающих темно-бордовый цвет при окрашивании по методу Маллори.

Апикальная и базальная мембраны тегумента сколекса толстые, краситель воспринимают интенсивно, синцитий же окрашивается менее интенсивно, приобретая светло-сиреневый цвет. К базальной мембране плотно прилегает слой субтегументальных клеток. Цитоны округлой или овальной формы, расположены в несколько рядов. Паренхима сколекса заполнена сетью нитевидных мышечных волокон, переплетающихся с отростками субтегументальных клеток.

Морфология незрелой проглоттиды. Передние членики цестоды краспедотные. Поверхность их покрыта мелкими микротрихиями. Синцитий широкий, слабо окрашиваемый гематоксилином. На протяжении всей проглоттиды синцитий не меняет своей толщины, которая равна 8 мкм. Каких-либо включений в толще синцития не наблюдается. Базальная мембрана очерчена слабо. Она пронизана протоками цитонов, которые находятся на расстоянии 4,8 мкм. Субтегументальные клетки вытянутые, с многочисленными ветвящимися отростками. Ядра клеток крупные, вытянутой формы, хорошо воспринимают гемотоксилин. Цитоплазма цитонов обладает умеренной гемофилией. Размеры клеток – 11,2 × 3,2 мкм.

Мускулатура незрелых члеников представлена светло-коричневыми мышечными пучками, состоящими из двух, трех, реже четырех тонких волокон. Ширина пучков в пределах от 1,60 до 20 мкм, длина 9,6-28,8 мкм. Поскольку сегментация стробилы выражена слабо, то мышечные пучки могут не прерываясь, продолжаться в следующем членике. Паренхима проглоттиды заполнена сетью из отростков субтегументальных клеток и мышечными волокнами.

Морфология тегумента зрелой проглоттиды. Поверхность зрелых проглоттид покрыта густопосаженными микротрихиями.

Микротрихии короткие, одного размера, окрашиваются гематоксилином в темно-фиолетовый цвет. Слой микротрихий местами расходится, образуя лопасти. Под слоем микротрихий располагается широкий синцитиальный пласт толщиной 6,4-9,6 мкм, отличающийся менее выраженной гемофилией. В слое синцития встречаются включения в виде редких гемофильных гранул округлой формы, которые прилегают к апикальной мембране. На границе члеников синцитий более тонкий. Базальная мембрана выражена нечетко, она повторяет контур апикальной мембраны. На некотором расстоянии от нее расположен слой субтегументальных клеток, протоки которых густо пронизывают базальную мембрану. Цитоны имеют вид вытянутых клеток, размер которых равен 12,8x3,2 мкм. Клетки обладают хорошей гемофилией, особенно интенсивно окрашиваются ядра. Цитоны имеют длинные ветвящиеся отростки, которые пронизывают паренхиму. По сравнению со слоем субтегументальных клеток передних проглоттид стробилы, слой цитонов зрелых проглоттид имеет более разреженный вид, не так плотно прилегают друг к другу.

Мускулатура половозрелых проглоттид состоит из продольных и кольцевых мышц. Наиболее развитая продольная мускулатура представлена длинными прерывающимися волокнами, собранными в пучки, длиной от 3,2 до 12,8 мкм. Они часто прерываются: один мышечный слой может продолжаться в пределах 3-4 члеников, при окраске по методу Маллори приобретают темный серо-синий цвет. Кольцевая мускулатура менее развита, волокна немногочисленны, встречаются преимущественно в пределах паруса членика и по центральной оси тела червя. Диаметр сечения кольцевого волокна равен 1,6-3,2 мкм. В проглоттидах с яйцами мышечные волокна редуцированы, присутствуют в виде тоненьких волокон в небольшом количестве.

Сеть мелких мышечных волокон, приобретающих светлый оттенок при окрашивании, пронизывает паренхиму.

Гистохимия кожномускульного мешка *B. opsariichthydis*

Суммарные протеины характерны для всех структур в составе тегумента незрелых проглоттид. Реакция Бонхега на эти белки в базальной мембране тегумента на порядок слабее по сравнению с апикальной мембраной и цитонами тегумента, реакция которых интенсивнее. Паренхимные клетки, прилегающие к элементам покро-

вов реагируют умеренно. Проглоттиды, имеющие зрелые яйца, реагируют следующим образом: апикальная и базальная мембраны – умеренно, синцитий – слабо, цитоплазма цитонов – умеренно, но их ядра – интенсивно. Слой микротрихий окрашивается умеренно.

В составе суммарных белков тегумента присутствуют протеины основной природы, дающие умеренную реакцию в базальной мембране тегумента незрелых и зрелых проглоттид. Слой микротрихий и апикальная мембрана окрашиваются интенсивно. Субтегументальные клетки реагируют на данные белки слабее как в реакции Бонхега в сулемовом растворе, так и в прочном зеленом при рН8,0.

Кислые протеины в стенках покровов тела *Bothriocephalus opsariichthydis* на протяжении всей стробилы представлены в большом количестве, об этом можно судить по высокой интенсивности реакции в тесте Хочкиса с прочным зеленым при рН 2,2. Цитоплазма цитонов тегумента воспринимает этот тест умеренным окрашиванием.

Таблица 10 – Распределение результатов гистохимических методов в тегументе незрелых проглоттид *B. opsariichthydis*

Методы	Микротрихии	Апикальная мембрана	Цитоплазматический слой	Субтегументальные клетки	Подстилающая тегумент паренхима	Базальная мембрана	Мышечные волокна
Бромфеноловый синий в водном растворе (осн. белки)	++	++	++	++	+	++	++
Бромфеноловый синий в сулемовом растворе (суммарные белки)	++	++	++	+++	+	++	++
Прочный зеленый рН 2.2. (кислые белки)	++	+++	+++	+++	++	+++	++ +
Прочный зеленый рН 8.0. (основные белки)	+++	++	+++	+++	++	+++	++
ШИК (гликоген)	+++	+++	+++	+++	++	+++	++
Примечания: +++ интенсивная реакция; ++ умеренная реакция; + слабая реакция							

Белковые составляющие цитоплазматического слоя тегумента дают слабую окраску на аминокруппы, более интенсивное окрашивание характерно для структур в средней части симпласта тегумента.

Все слои тегумента интенсивно реагируют на реактив Мак-Мануса, указывая на присутствие в них гликогена. Однако цитоплазма тегумента при выявлении гликогена имеет умеренную реакцию.

В результате исследований микроморфологии и гистохимии кожно-мышечного мешка проглоттид цестоды *B. opsariichthydis* были выявлены некоторые особенности микротрихий, синцитиального слоя тегумента, цитонов и мускулатуры.

Микротрихий, как известно, выполняют две функции: трофическую и фиксаторную. Так как у цестод отсутствуют пищеварительные органы, то питание зависит от строения кутикулы, имеющей микроскопические отростки – микровилли, которые одновременно содействуют перемещению цестод в кишечнике хозяина в поисках глюкозы и других питательных веществ или сохранению определенного местоположения. Изучение поверхности кутикулы цестод с помощью сканирующего электронного микроскопа позволило выявить полиморфизм микротрихий и изменчивость их расположения в зависимости от возраста проглоттид [212].

Куперман [213] отмечает наиболее высокую плотность трубчатых микротрихий на единицу площади в передней и средней частях стробилы. Такое расположение микротрихий связано, возможно, с тем, что эта часть членика имеет наибольшую площадь соприкосновения со стенками кишечника хозяина и за счет этого увеличивается всасывающая поверхность тела червя, и вместе с этим микротрихий как бы немного отдаляют непосредственно сам тегумент от плотного соприкосновения с неблагоприятной для него внутренней средой. Значительный рост числа и величины микротрихий могут быть обусловлены высоким уровнем абсорбции, что необходимо для обеспечения быстрого роста и органогенеза половозрелых червей. Отсутствие их на внутренней стороне паруса связано, по видимому, с тем, что эта часть паруса выполняет в основном секреторную функцию, поскольку в этом районе наблюдается большое количество везикул и вакуолей, а микротрихий на внешней стороне паруса участвуют в обеспечении питания тела паразита. Наибольшая плотность микротрихий отмечается у *B. opsariichthydis* на вершине парусов члеников как в передней, так и в средней части стробилы.

Кроме того, микротрихии у *B. opsariichthydis* были отмечены на сколексе. В исследованиях Поспехова и Поспеховой [214] выяснено, что микротрихии сколекса и шейки цестоды *Rauschiataenia ancora* являются фиксаторными образованиями. В пользу такого предположения свидетельствуют и отложение плотного материала по периметру базальных частей и укрепление апикальной части микротрубочками. Микротрубочки в апикальных частях микротрихии обнаружены как у высших, так и у низших цестод и, по мнению ряда авторов, обеспечивают структурную жесткость микротрихии. На уровне световой микроскопии такие результаты нами не наблюдались. При изучении электронным микроскопом покровов *Hymenolepis diminuta* из кишечника лабораторных крыс в области шейки наблюдались короткие микротрихии, в области половозрелых и молодых проглоттид многие микротрихии увеличиваются до 4,9 мкм и утолщаются. Плотность расположения микротрихии с возрастом проглоттиды уменьшается, а разнообразие их форм возрастает.

Толщина кутикулы изменяется на различных участках поверхности тела цестоды. У исследованной нами цестоды высота наружного синцития и слоя клеток тегумента достигает наибольшей величины в передних и средних отделах тела, наименьшей в зрелых проглоттидах, что отмечается многими авторами [215, 216]. Образование мощного слоя тегументальных клеток и высокая плотность трубчатых микротрихии обеспечивают интенсивную трофическую функцию этой части стробилы, поскольку на этом участке идет подготовка к формированию половых комплексов, что требует больших энергетических затрат. Высота слоя наружной цитоплазмы и синцития в участках стробилы, содержащих гонады, значительно уменьшается, а в проглоттидах, имеющих уже зрелые яйца, высота синцитиального слоя наименьшая.

При сравнении структуры покровов на протяжении тела червя обнаружены существенные различия, отражающие их функциональное значение в каждой части стробилы. Условно стробилу червя можно разделить на 3 функциональные зоны: сколекс – орган фиксации, средняя часть стробилы – зона интенсивных трофических процессов и задняя часть стробилы – репродуктивная зона. Функцию сколекса как органа прикрепления подтверждает наличие ботрии у *B. opsariichthydis*, что способствует дополнительной фиксации паразита в стенке кишечника.

Субтегументальные клетки у данной цестоды своеобразной формы: удлиненные, веретенообразные, расположены в один-два

ряда, имеют крупные протоки, что скорее всего является видовым признаком. Куперман [213, с.77] также отмечает разные размеры и формы цитонов у цестод родов *Tripanophorus*, *Eubothrium*.

Наряду с этим субтегументальные клетки имеют различия на протяжении всего тела червя. Клетки тегумента стробилы в отличие от таковых сколекса имеют большие размеры, ядра которых интенсивно воспринимают гемотоксилин. Субтегументальные клетки зрелых и незрелых члеников стробилы также отличаются размерами клеток и восприимчивостью красителей. Клетки тегумента передней и средней частей стробилы, по наблюдениям многих авторов, содержат большое количество везикул, вакуолей, митохондрий, множество свободных рибосом, значительно развитый аппарат Гольджи, т.е. имеют все признаки высокой активной секреторной деятельности.

В зрелых члениках задней части стробилы, наполненных яйцами, наблюдаются значительные изменения структуры покровов: исчезновение или редукция микротрихий, уменьшение синцитиального слоя, уменьшение размера и формы клеток, умеренная реакция на красители. На ультрамикроскопическом уровне наблюдаются набухание и вакуолизация митохондрий и деструкция клеток тегумента. Эти признаки отражают нарушение трофической защитной функции покровов данной части стробилы перед отторжением зрелых члеников.

Изменение толщины синцития на протяжении стробилы указывает на связь с функциональными особенностями каждой зоны. Благодаря применению современных методов исследования представления о структуре покровных тканей и их функциональном значении в жизни цестод существенно изменилась. Наибольший интерес привлекает участие тегумента в пищеварительно-абсорбционных процессах цестод, у которых кишечник отсутствует полностью [217]. Такие функции покровов цестод, как секреторная, осморегуляторная, до сих пор широко обсуждаются, однако единой точки зрения на эти вопросы нет. Синцитиальное строение наружной цитоплазмы тегумента является общей чертой для всех паразитических плоских червей. Этот слой не имеет клеточных границ и ядер и по существу представляет собой синцитий, ограниченный поверхностной цитоплазмой и базальной мембраной. Возникновение его в покровах червей этих групп может объясняться следующими причинами. Симпласты обычно характерны для тканей с активным и постоянными сокращениями, которым клеточные границы могут препятствовать. У большинства из них, особенно плоских

червей, сократимая активность, как известно очень высокая. Синцитиальное строение обеспечивает более высокую прочность соединения, что чрезвычайно важно для эндопаразитических червей, испытывающих постоянное и сильное воздействие со стороны кишечника хозяина. В данном случае этот слой может играть защитную роль, предохраняя гельминта от механического и химического воздействий [218].

Обновление и восстановление поверхностных структур может осуществляться в синцитиальном слое легче, чем в клеточном. Распределение и транспортировка энергетических и пластических материалов в синцитии более равномерны, чем в слое, имеющем клеточные границы. И, наконец, синцитий свойственен активно функционирующим органам и тканям, в которых проходит постоянный быстрый рост и обновление. Эти функции присущи и наружному синцитию покровов – метаболически чрезвычайно активной поверхности, где идут основные обменные процессы между паразитом и хозяином.

Общие функции покровов всех плоских червей – опорная (скелетная) и защитная. Переход к паразитизму сопровождается мощным развитием базальной пластинки, подстилающей базальную мембрану. Она представлена в виде нескольких слоев коллагеновых волокон, идущих в разных направлениях и достигающих значительной толщины. Базальная пластинка у паразитических червей выполняет опорную, механическую роль, что особенно важно для кишечных гельминтов, постоянно подвергающимся воздействию хозяина. Важно подчеркнуть, что среди турбеллярий хорошо развитая базальная мембрана с примыкающим к нему слоем гранулярно-фиброзного вещества свойственна более продвинутым группам, близким к неорабдоцельным. Роль механической поддержки в эпидермисе более примитивных турбеллярий обеспечивается клеточной и терминальной сетью [219].

Базальная пластинка у *B. opsariichthydis* прерывается многочисленными отростками субтегументальных клеток различного типа. Толщина ее варьирует на протяжении всей стробилы отдельной особи.

Как известно, у паразитических плоских червей имеется достаточно развитая базальная мембрана и подстилающая ее базальная пластинка. По мнению Купермана [213, с.127], у гельминтов базальная мембрана выполняет механическую роль, что особенно важно для видов, локализующихся в органах, стенкам которых присущи активные мышечные сокращения. К таким органам относятся

органы пищеварительной системы, в частности кишечник. Исследованный нами паразит локализуется в кишечнике и имеет достаточно хорошо развитую базальную мембрану, тем самым обеспечивая локализацию в достаточно тяжелых условиях кишечника.

Одной из основных составляющих кожно-мышечного мешка цестод является мускулатура. У *B. opsariichthydis* мышцы развиты слабо. Тело у червя длинное, узкое, при перемещении в органе может передвигаться самой перистальтикой кишечника и с потоком пищевых масс хозяина. Мышечные волокна хорошо развиты в передних и средних отделах стробилы. Направление мышечных волокон в сколексе иное, так как здесь они выполняют специальные функции, связанные с движением ботридий.

В распределении суммарных протеинов у *B. opsariichthydis* нет существенных различий от других видов кишечных цестод, что видимо, обусловлено экологическими особенностями паразита – занимают одну экологическую нишу и локализацию [220]. Наиболее интересным представляется распределение кислых протеинов, сосредоточенных в апикальной мембране, наружном слое тегумента и микротрихий. Такая ситуация может быть объяснена тем, что к числу кислых белков относятся ряд интегральных белков-ферментов. К таким белкам, по мнению Боева [221] относятся кислая фосфатаза, АТФ-аза и ряд протеолитических ферментов. Из вышеперечисленных энзимов кислая фосфатаза отличается тем, что может быть локализована как в цитоплазматическом матриксе, так и на мембранах. Мы считаем, что наличие кислых белков связано с этим ферментом. Кислая фосфатаза по мнению Gupta и Sharma [222] являются неперенным участником абсорбции углеводов. Кроме того, кислые протеины установлены в матриксе синцитиального слоя. Это обстоятельство, видимо, объясняет физиологию пищеварения цестоды – мембранное и внутриклеточное пищеварение. Доказательством присутствия мембранного пищеварения дополнительно является наличие зернистого материала на поверхности апикальной мембраны. Нами они дифференцированы как пищевые частицы. О присутствии внутриклеточного пищеварения можно судить по наличию пищеварительных вакуолей в толще синцитиального слоя тегумента. Одним из агентов, обеспечивающих абсорбцию является кислая фосфатаза и другие ферменты характеризующиеся как белки кислой природы.

Синцитиальный слой тегумента цестоды *B. opsariichthydis* активно реагирует на наличие гликогена, резервного углевода. По мнению Гинецинской [217, с.312] гликоген может откладываться в

наружных слоях покровов плоских червей при интенсивном питании, когда скорость переваривания этих углеводов отстает от скорости абсорбции. Интенсивность поглощения углеводов для настоящих гельминтов весьма необходимо, поскольку он идет на обеспечение резервным материалом половых продуктов – яиц.

Семейство *LIGULIDAE* Claus, 1885, emend. Dubinina, 1959

Род *Ligula* Bloch, 1782

***Ligula intestinalis* (L., 1758)**

Хозяин и локализация. Плероцеркоиды паразитируют в полости тела многих карповых рыб: плотвы, язя, ельца, гольца и др. Взрослые черви обитают в кишечнике рыбацких птиц, чаще всего чаек. Зарегистрированы также у уток, крачек, поганок.

Экологическая характеристика. Лимнофил. В фазе плероцеркоида ремнецы являются опасными паразитами и вызывают сильнейшие эпизоотии у некоторых видов карповых рыб. Особенно часто такие эпизоотии наблюдаются в малопроточных водоемах и водохранилищах, посещаемых рыбацкими птицами [223, с.101].

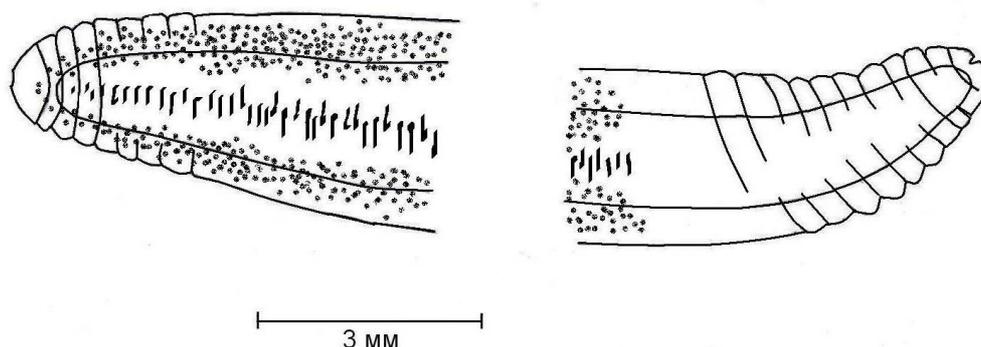


Рисунок 14 – *Ligula intestinalis* (оригинал)

Зоогеографическая характеристика. Космополит.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Маркаколь [5, с.219; 12, с.18; 13, с.89; 15, с.91], канал И.-К. [95, с.126], оз. Зайсан.

Род *Cholodkovsky*, 1914

***Digamma interrupta* (Rud., 1810)**

Хозяин и локализация. Плероцеркоиды живут в полости тела у карасей, леща, сазана. Взрослые черви паразитируют в кишечнике рыбацких птиц, чаще всего чаек.

Экологическая характеристика. На фазе плероцеркоида является патогенным паразитом и вызывает массовые эпизоотии среди карповых рыб водохранилищ и других малопроточных водоемов.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Водоохранилища канала И.-К. [95, с.126], оз. Кротовая Ляга [101, с.184], оз. Аулиеколь.

Отряд PROTEOCEPHALIDEA Mola, 1928

Семейство PROTEOCEPHALIDAE La Rue, 1911

Подсемейство PROTEOCEPHALINAE Mola, 1929

Род *Proteocephalus* Weinland, 1858

***Proteocephalus cernuae* (Gmelin, 1790)**

Хозяин и локализация. Половозрелые черви паразитируют в кишечнике ерша, окуня, щуки.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Развитие не изучено. Можно предполагать, что оно проходит так же, как и у других протеоцефалид, личинки которых развиваются у ветвистоусых рачков из рода *Cyclops* [224, с.139].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Река Иртыш [224, с.139], водохранилища канала И.-К. [95, с.126].

***Proteocephalus percae* (Müller, 1780)**

Хозяин и локализация. Паразитирует в кишечнике окуня, ерша, судака, щуки.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Развитие происходит с одним промежуточным хозяином. Личинка – процеркоид – развивается в полости тела пресноводных рачков из рода *Cyclops*. Плероцеркоидная фаза проходит в кишечнике окончательных хозяев – рыб [224, с.401].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован у окуня в канале И.-К. [95, с.126].

***Proteocephalus thymalli* (Annenkova-Chlopina, 1921)**

Хозяин и локализация. Кишечник хариуса.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит. Развитие не изучено.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз.Маркаколь [5, с.219].

***Proteocephalus torulosus* (Batsch, 1786)**

Хозяин и локализация. Половозрелые черви паразитируют в кишечнике язя, леща, плотвы.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых рыб. Эвритермный лимнофил [223, с.122]. Развитие на стадии процеркоида проходит в полости тела веслоногих рачков *Cyclops* и *Diaptomus* [224, с.142].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт (Ледовитоморская, Понто-арало-каспийская, Балтийская провинции).

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан, р. Черный Иртыш [5, с.228; 31, с.114], водохранилища канала И.-К. [95, с.126].

Отряд CYCLOPHYLLIDEA Braun, 1900

Семейство DILEPIDIDAE Railliet et Henry, 1909

***Cysticercus Paradilepis scolecina* (Rud., 1819)**

Синоним: *C. dilepidis* Dogiel et Vychowsky, 1934

Хозяин и локализация. Цистицерки встречаются в полости тела сазана, леща, линя, карася. Взрослые черви *Paradilepis scolecina* (Rud., 1819) живут в кишечнике бакланов [183, с.135].

Экологическая характеристика. Паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт. Понто-арало-каспийская группа.

Распространение в бассейне Иртыша. В оз. Зайсан у карася серебряного и линя [5, с.198], в водоеме-охладителе Экибастузской ГРЭС-2 у язя и в оз. Аулиеколь у серебряного карася.

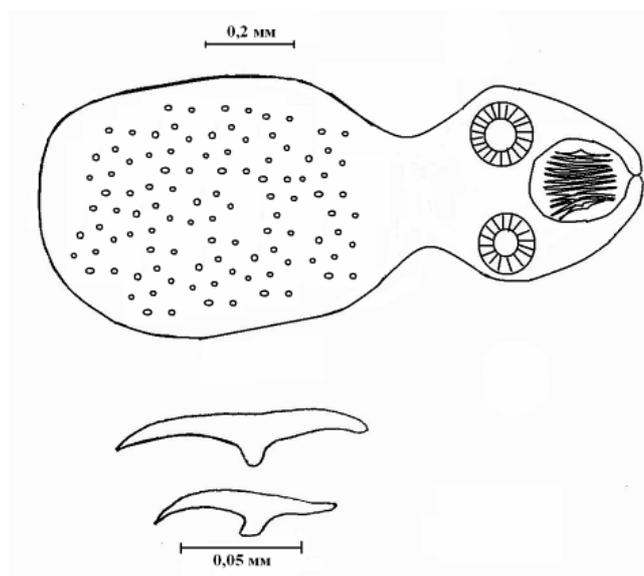


Рисунок 15 – *Cysticercus Paradilepis scolecina* от карася серебряного (оригинал)

Морфология. Прозрачная циста овальной формы, размером 0,60-0,77 × 0,40-0,58 мм, имеет двойную оболочку, далеко отстоящую от тела паразита. Сам цистицерк грушевидной формы, 0,35-0,63 мм в длину и 0,2-0,4 в ширину (при ввернутой головке). Ввернутая внутрь головка несет четыре присоски 0,090-0,103 мм в диаметре и 20 крючьев разных размеров, расположенных на хоботке в два ряда: большие 0,107-0,118, малые 0,070-0,086 мм в длину. Крючья зрелых цистицерков формой и размером очень напоминают таковые у взрослых червей. Вся задняя половина тела цистицерка заполнена крупными, до 0,02 мм в диаметре, чечевицеобразными известковыми тельцами.

Класс TREMATODA Rudolphi, 1808

Подкласс BUCEPHALIDIDAE (Skrjabin et Schulz, 1937)

Skrjabin et Guschanskaja, 1962

Отряд BUCEPHALIDIDA (Odening, 1960)

Skrjabin et Guschanskaja 1962

Семейство BUCEPHALIDAE Росне, 1907

Род *Vucephalus* Baer, 1827

***Vucephalus polymorphic* Baer, 1827**

Синонимы: *Gasterostomum fitribriatum* Siebold, 1848;

Vucephalus markewitschi Kowal, 1949.

Хозяин и локализация. В кишечнике судака, окуня, налима, щуки.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Первый промежуточный хозяин – моллюски *Unio* и *Anodonta*.

Зоогеографическая характеристика. Голаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован у окуня и щуки в канале И.-К. [95, с.128], у щуки из оз. Зайсан [5, с.219].

Род *Rhipidocotyle* Diesing, 1858

***Rhipidocotyle illense* (Ziegler, 1883)**

Синонимы: *Gasterostomum illense* Ziegler, 1883; *Vucephalus polymorphus* part, по Lühe, 1909; *V. polymorphus*, по Kowal, 1949

Хозяин и локализация. Взрослые формы – в кишечнике щуки. Метацеркарии – на жабрах, плавниках, в мускулатуре, глазах, мозгу, подкожной клетчатке карповых рыб.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Промежуточным хозяином являются беззубки (*Anodonta*).

Зоогеографическая характеристика. Голаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан и р. Иртыш [31, с.113].

Подкласс PROSOSTOMATA Odhner, 1905

Отряд FASCIOLATA Skrjabin et Schulz, 1937

Семейство OPISTHORCHIDAE Braun, 1901

Род *Opisthorchis* Blanchard, 1895

***Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) Blanchard, 1895**

Хозяин и локализация. Взрослые формы – в желчных ходах печени, редко в протоках поджелудочной железы человека и некоторых домашних и диких млекопитающих. Метацицеркарии – в мускулатуре карповых рыб: язя, плотвы, линя, сазана, карпа, леща, ельца и др. Эпидемиологически и эпизоотологически значимыми видами рыб в Западно-Казахстанской области являются язь, красноперка, плотва, лещ, линь и густера. Инфицированность этих видов рыб метацицеркариями кошачьей двуустки является показателем зараженности региона. Наибольшая распространенность и интенсивность заражения зарегистрированы у язя. При изучении возрастной динамики зараженности рыб метацицеркариями *Opisthorchis* sp. выявлено увеличение зараженности с возрастом. Это является результатом постепенного ежегодного накопления паразита в хозяине. Наибольшая локализация метацицеркарий у рыб наблюдалась в мышцах околосопряного плавника, где доля накопленных личинок составляла более 90% [243].

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

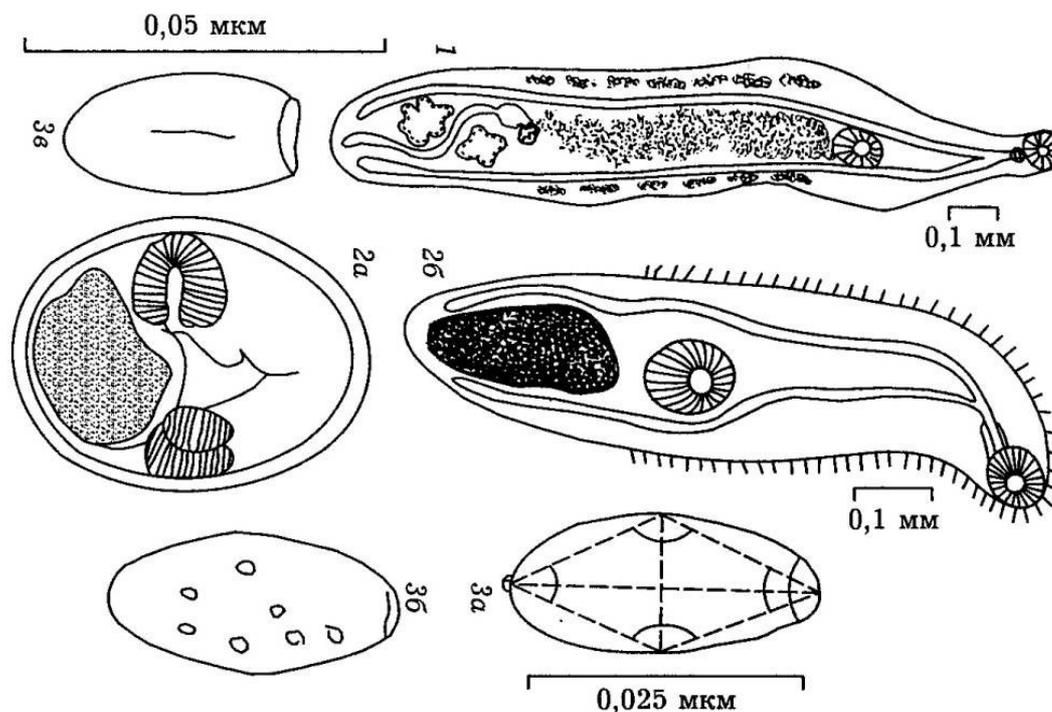
Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Встречается по бассейнам крупных рек и их притоков. Многочислен в р. Иртыш. Е.Г. Сидоровым [98, с.11] зарегистрирован в реках Центрального Казахстана – Нуре, Сарысу, Шидерты. Байконыс.

Морфология (по Соусь, Ростовцев, 2006 [244, с.14]). Половозрелые черви имеют плоское, несколько утонченное к переднему концу тело длиной 7,2-9,6 мм.

Кутикула гладкая, лишена шипиков. Ротовая присоска расположена субтерминально, длина ее 0,24-0,27, ширина 0,22-0,28 мм. Непосредственно за ротовой присоской располагается фаринкс длиной 0,12-0,18, шириной 0,14-0,18 мм. Длина пищевода не превышает 0,16 мм. Брюшная присоска длиной 0,18-0,24, шириной 0,18-0,26 мм располагается примерно на границе первой и второй

четвертей тела. Стволы кишечника немного не доходят до заднего конца тела. Семенники расположены в задней четверти тела. Передний семенник четырехлопастной, размером $0,7-0,9 \times 0,65-0,95$ мм. Задний семенник пятилопастной, расположен несколько левее переднего, его размеры $0,75-1,25 \times 0,65-1,0$ мм. Между семенниками проходит S-образный экскреторный пузырь. Перед ним, левее первого семенника, находится ретортовидный семяприемник $0,50-0,65$ мм в длину и $0,25-0,50$ в ширину. Перед семяприемником, правее его, расположен яичник длиной $0,40-0,55$, шириной $0,25-0,60$ мм. Яичник является задней границей расположения петель хорошо развитой матки, занимающей все пространство между брюшной присоской, яичником и кишечными стволами. Половое отверстие открывается впереди брюшной присоски. Передняя граница латерально расположенных желточников отнесена дальше от брюшной присоски, чем у типичных *O. felineus*.



1 – марита от хомяка, зараженного метацеркариями из гольяна;
 2 – метацеркарий от гольяна: а – циста, б – личинка; 3 – яйцо: а – зрелое (внутри яйца – схема измерения углов наклона оболочки яйца), б – незрелое, в – яйцо без крышечки после выхода из него личинки в теле мариты.

Рисунок 16 – *Opisthorchis felinus* (по Соусь, Ростовцев, [244, с.14])

Метацеркарии этого вида идентичны с таковыми *O. felineus*. Они заключены в округлую цисту размером $0,13 \times 0,17-0,21 \times 0,31$ мм. Тело личинки вооружено шипиками, особенно густо по-

крывающими передний конец. К заднему концу шипики становятся все более редкими, и задняя граница брюшной присоски часто, но не всегда, является пределом их распространения. Присоски примерно равной величины. Брюшная присоска расположена в задней половине тела. Ветви кишечника почти доходят до конца тела личинки. Экскреторный пузырь в виде темного пятна. Размеры метацеркария: длина тела 0,74-0,86, ширина 0,19-0,21, диаметр ротовой присоски $0,07 \times 0,08$, брюшной присоски $0,08 \times 0,08$, глотки 0,029, длина пищевода 0,08-0,13 мм. Соотношение передней и задней частей тела 1 : 0,67.

***Opisthorchis felineus arvicola* Sidorov, 1964**

Хозяин и локализация. Взрослые формы – в желчных протоках печени и в желчном пузыре водяной полевки, экспериментально – у морских свинок. Метацеркарии – в мускулатуре гольянов *Phoxinus czekanowskii*.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не установлен.

Распространение в бассейне Иртыша. Найден в р. Шидерты [245], в канале И.-К. [95, с.127].

Морфология (по Сидорову, 1964, [245, с.145]). Половозрелые черви имеют плоское, несколько утонченное к переднему концу тело длиной 7,2-9,6 мм. Кутикула гладкая, лишена щитков. Ротовая присоска расположена субтерминально, длина ее 0,24-0,27, ширина 0,22-0,28 мм. Непосредственно за ротовой присоской располагается фаринкс длиной 0,12-0,18, шириной 0,14-0,18 мм. Длина пищевода не превышает 0,16 мм. Брюшная присоска длиной 0,18-0,24, шириной 0,18-0,26 мм располагается примерно на границе первой и второй четвертей тела. Стволы кишечника немного не доходят до заднего конца тела. Семенники расположены в задней четверти тела. Передний семенник четырехлопастной, размером $0,7-0,9 \times 0,65-0,95$ мм. Задний семенник пятилопастной, расположен несколько левее переднего, его размеры $0,75-1,25 \times 0,65-1,0$ мм. Между семенниками проходит S-образный экскреторный пузырь. Перед ним, левее первого семенника, находится ретортовидный семеприемник 0,50-0,65 мм в длину и 0,25-0,50 в ширину. Перед семеприемником, правее его, расположен яичник длиной 0,40-0,55, шириной 0,25-0,60 мм. Яичник является задней границей расположения петель хорошо развитой матки, занимающей все пространство между брюшной присоской, яичником и кишечными стволами. Половое отверстие открывается впереди брюшной присоски.

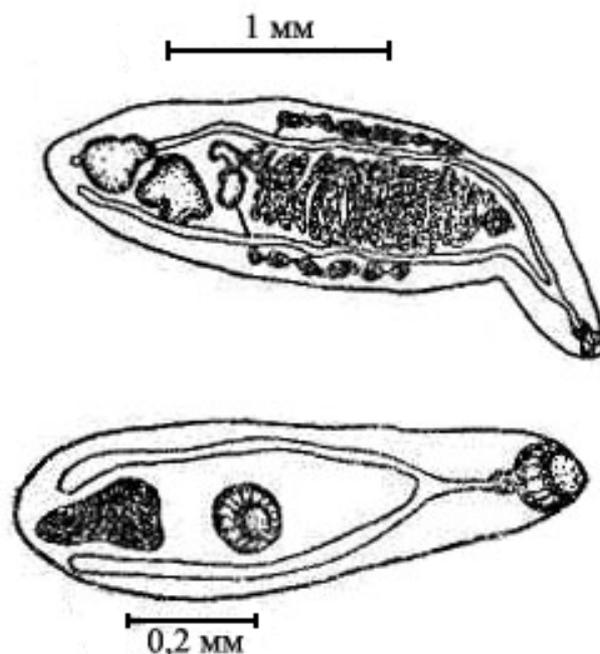


Рисунок 17 – *Opisthorchis felineus arvicola*
(по Сидорову, 1964 [245, с. 146]).

Передняя граница латерально расположенных желточников отнесена дальше от брюшной присоски, чем у типичных *O. felineus*. Метацеркарии этого вида идентичны с таковыми *O. felineus*. Они заключены в округлую цисту размером $0,13 \times 0,17-0,21 \times 0,31$ мм. Тело личинки вооружено шипиками, особенно густо покрывающими передний конец. К заднему концу шипики становятся все более редкими, и задняя граница брюшной присоски часто, но не всегда, является пределом их распространения. Присоски примерно равной величины. Брюшная присоска расположена в задней половине тела. Ветви кишечника почти доходят до конца тела личинки. Экскреторный пузырь в виде темного пятна. Размеры метацеркария: длина тела $0,74-0,86$, ширина $0,19-0,21$, диаметр ротовой присоски $0,07 \times 0,08$, брюшной присоски $0,08 \times 0,08$, глотки $0,029$, длина пищевода $0,08-0,13$ мм. Соотношение передней и задней частей тела $1:0,67$.

Семейство GORGODERIDAE- Looss, 1901

Род *Phyllodistomum* Braun, 1899

Phyllodistomum dogieli Pigulevsky, 1953

Синонимы: *Ph. folium* Sinitzin, 1905, nec *Ph. folium* (Olfers, 1816)

Хозяин и локализация. В мочеточниках и мочевом пузыре ельца, язя, пескаря.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Развивается с промежуточными хозяевами, которыми являются двустворчатые моллюски (*Dreissena, Anodonta*) [183, с.309].

Зоогеографическая характеристика. Голаркт. Ледовитоморская, Понто – Арало – Каспийская, Балтийская провинции, Амурская переходная область, Сев. Америка.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Маркаколь [5, с.217] и оз. Зайсан [31, с.115].

***Phyllodistomum elongatum* Nybelin, 1926**

Хозяин и локализация. В мочеточниках многих карповых рыб. В Казахстане найден у плотвы, красноперки, жереха, леща, сазана, линя, карася и др.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован у леща, сазана, язя, плотвы в канале И.-К. [95, с.127].

***Phyllodistomum pseudofolium* Nybelin, 1926**

Хозяин и локализация. В мочеточниках и почках ерша и окуня.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Развитие этого вида не изучено. По всей вероятности, промежуточными хозяевами для него являются моллюски из семейства *Spheriidae* [224, с.162].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован в бассейне Иртыша на территории России, в Казахстане найден, кроме окуневых, у некоторых карповых рыб – сазана, леща, жереха в Урале и оз. Челкар [246, с.17].

Семейство AZYGIIDAE Odhner, 1911

Род *Azygia* Looss, 1890

***Azygia lucii* (Müller, 1776)**

Синоним: *A. volgensis* Linstow, 1907

Хозяин и локализация. В желудке, пищеводе и ротовой полости щуки, судака, окуня, нельмы.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Жизненный цикл *A. lucii* описан Шидатом [247], который установил, что первым промежуточным хозяином для этих трематод служат моллюски *Galba palustris*, в которых развиваются крупные церкарии – до 6 мм в длину. Покинувшие моллюсков зрелые церкарии (*Cercaria mirabilis*) заглатываются молодыми щучками, где развиваются во взрослого сосальщика. Возможен и другой путь разви-

тия, когда церкарии заглатываются различными другими рыбами – планктонофагами (резервуарный хозяин). У них *A. lucii* не достигают половой зрелости, а задерживаются на стадии зрелого метацеркария и только при попадании в своего окончательного хозяина (щуку) становятся половозрелыми [234].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирована В.А. Захваткиным у щуки в р. Черный Иртыш и у нельмы в оз. Зайсан [5, с.220], В.И. Доброхотовой – у щуки в оз. Зайсан [31, с.113], нами у щуки и судака в р. Черный Иртыш, у щуки и окуня в р. Иртыш близ г. Павлодар и у окуня в водоеме-охладителе Экибастузской ГРЭС-2.

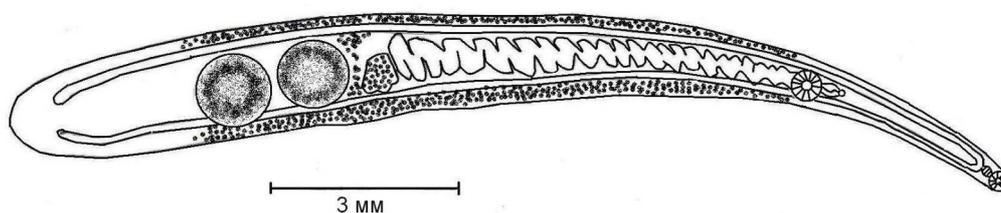


Рисунок 18 – *Azygia lucii* (оригинал)

Морфология. Описание дано по промерам 15 червей от щуки из р. Черный Иртыш. Крупные трематоды. Длина тела до 50-60, ширина 1,5-3,0 мм. Ротовая присоска диаметром 0,671-1,250 мм. Брюшная присоска диаметром 0,528-0,935 мм. Глотка размером 0,187-0,704 × 0,242-0,495 мм. Семенники почти одинаковых размеров (передний 0,638-0,990, задний 0,682-1,10 мм в диаметре). Яичник размером 0,627-0,770 мм. Яйца размером 0,043-0,045 × 0,022-0,025 мм.

***Azygia robusta* Odhner, 1911**

Хозяин и локализация. В желудке и кишечнике нельмы

Экологическая характеристика. Паразит лососевых и сиговых рыб.

Зоогеографическая характеристика. Циркумполярный вид.

Распространение в бассейне Иртыша. В Иртыше и Зайсане [31, с.112].

Семейство ALLOCREADIIDAE Stossich, 1904

Род *Allocreadium* Looss, 1900

Allocreadium isoporum (Looss, 1894) (рисунок 19)

Хозяин и локализация. В кишечнике плотвы, ельца, карасей, язя, линя, пескаря, окуня, щуки.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев, преимущественно карповых рыб. Лимнофил [226, с.211]. Из литературы [248, с.170; 249, с. 58; 250, с. 418] известно, что первые стадии развития *A. isoporum* проходят в моллюсках из рода *Sphaeridium*. Дополнительными хозяевами являются личинки водных насекомых *Ephemera*, *Anabolia*, *Choetopteryx*. Вместе с личинками насекомых паразиты попадают в кишечник рыб, где и достигают половой зрелости.

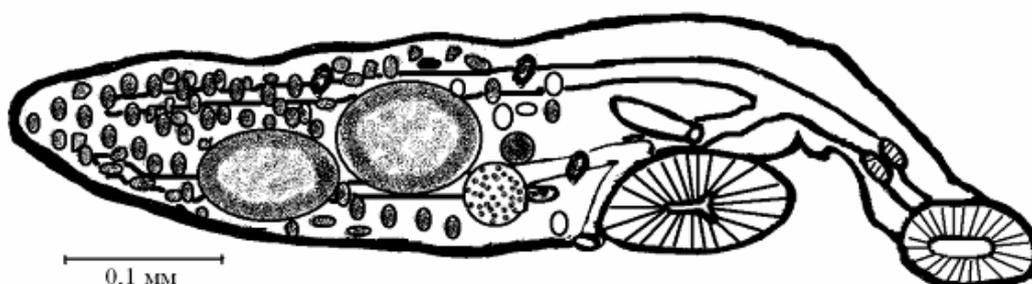


Рисунок 19 – *Allocreadium isoporum* от линя (оригинал)

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт. Ледовитоморская, Понто – Арало – Каспийская, Балтийская провинции, Амурская переходная область.

Распространение в бассейне Иртыша. Р. Черный Иртыш, оз. Зайсан [5, с.219; 31, с.114], водохранилища канала И.-К. [95, с.127], р. Иртыш.

Морфология. Описание дано по промерам 15 червей от линя из р. Иртыш близ с. Песчаное (Качирский район, Павлодарской области). Длина тела фиксированных червей 1,6-4,0, ширина 0,65-0,89 мм. Ротовая и брюшная присоски почти одинаковых размеров, диаметром 0,275-0,396 мм. Яйца длиной 0,088, шириной 0,055 мм.

Allocreadium transversale (Rudolphi, 1802)

Хозяин и локализация. В желудке и кишечнике пескаря, гольца, плотвы, линя, язя, ельца, карасей.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Развитие этих трематод не изучалось. А.П. Маркевич [249, с.78]

указывает, что метацеркарии их инцистируются в бокоплавах (*Gammarus pulex*).

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Маркаколь [5, с.217], водохранилища канала И.-К. [95, с.127].

Род *Crepidostomum* Braun, 1900

***Crepidostomum auriculatum* (Weld, 1857)**

Синонимы: *Bunodera auriculata* Looss, 1902;

Crepidostomum auriculatum Lühe, 1909

Хозяин и локализация. В кишечнике осетровых рыб: сибирской стерляди, сибирского осетра и сазана.

Экологическая характеристика. Паразит осетровых рыб.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт (ледовитоморская провинция).

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан [31, с.111].

***Crepidostomum farionis* (Müller, 1874)**

Синонимы: *Distoma farionis* Blanchard, 1891;

Crepidostomum auriculatum Lühe, 1909

Хозяин и локализация. В кишечнике хариуса.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит хариусовых. Развитие происходит со сменой хозяев. Первым промежуточным хозяином являются моллюски из рода *Pisidium* и *Sphaerium*, вторым – личинки подёнки – *Ephemera vulgata* [234, с.171]. А.П. Маркевич [235, с. 62] указывает, что этот сосальщик иногда может послужить причиной опасного заболевания – крепидостоматоза лососевых рыб, проявляющегося в сильном воспалении кишечника. В тяжелых случаях нередко наступает гибель рыб.

Зоогеографическая характеристика. Циркумпольярный вид.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз.Маркаколь [5, с.217].

Род *Sphaerostoma* Rudolphi, 1809

***Sphaerostoma bramae* (Müller, 1776)**

Хозяин и локализация. В кишечнике многих карповых рыб, а также окуня, щуки, хариуса.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Развитие проходит со сменой одного или двух промежуточных хозяев. Вылупившиеся из яйца мирацидии проникают в первого промежуточного хозяина, которым являются пресноводные моллюски (*Bithynia teniaculata* и *B. leachi*) [248, с.171; 249, с.68]. М.И. Чер-

ногоренко-Бидулина и И.Д. Близюок (цит. [224, с.171]) описывают развитие *Sph. bramae* с одним промежуточным хозяином – моллюском, который одновременно выполняет роль и дополнительного. В этом случае в теле моллюска развиваются короткохвостые, бесхвостые и инцистированные церкарии.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Найден в канале И.-К. у плотвы, ельца, язя [95, с.127], в оз. Кротовая Ляга у карася золотого [105, с.184].

Род *Bunodera* Railliet, 1896

Bunodera luciopercae (Müller, 1776)

Синонимы: *Distoma nodulosum* Zeber, 1800;

Bunodera nodulosa, Looss, 1899

Хозяин и локализация. В кишечнике хищных рыб: судака, берша, окуня, ерша, сома.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Жизненный цикл этих червей одногодичный [237]. Первым промежуточным хозяином служат моллюски *Sphaerium rivicola* и *S. corneum*. Вторым промежуточным хозяином являются рачки: *Daphnia pulex*, *Simoccephalus expinosus*, *Eurycercus lamellatus* и *Notodroma tonacha* [251].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Найден в канале И.-К. [95, с.127], р. Иртыш и водоеме-охладителе Экибастузской ГРЭС-2.

Семейство MONORCHIDAE Odhner, 1911

Род *Asymphylogora* Looss, 1899

Asymphylogora markewitschi Kulakowskaja, 1947

Хозяин и локализация. В кишечнике золотого карася.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Кротовая Ляга [105, с.184].

***Asymphylogora tincae* (Modeer, 1790)**

Синонимы: *Distomum perlatum* Nordmann, 1832;

Distoma punctatum Zeder, 1800

Хозяин и локализация. В кишечнике линя, леща, плотвы.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит линя. Жизненный цикл этого сосальщика одногодичный [253]. Промежуточными хозяевами являются пресноводные моллюски из родов *Bithynia*, *Rhadix*, *Lymnaea*, *Planorbis*.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Известен везде, где распространен линь. Зарегистрирован в оз. Зайсан [5, с.219; 31, с.114], в канале И.-К. [95, с.127].

Отряд STRIGEIDIDA (La Rue, 1926)

Семейство DIPLOSTOMATIDAE Poirier, 1886

Род *Diplostomum* Brandes, 1892

***Diplostomum chromatophorum* (Brown, 1931) comb.n.**

Синонимы: *Diplostomum spathaceum* (Rud., 1819)

в понимании Шигина, 1968 (Судариков В.Е. и др., 2006).

Хозяин и локализация. Хрусталик золотого и серебряного карасей, сазана.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован у золотого и серебряного карасей, сазана в канале И.-К. [95, с.127].

***Diplostomum commutatum* (Diesing, 1850) Dubois, 1937**

Синонимы: *Diplostomum rutili* Razmaschkin, 1969;

Amphistoma commutatum Diesing, 1850

Хозяин и локализация. Метацеркарии паразитируют в хрусталике глаз окуня; взрослые формы – в кишечнике чайковых птиц, преимущественно крачек.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован нами у окуня в водоеме-охладителе Экибастузской ГРЭС-2.

Морфология. Описание дано по промерам 15 метацеркарий от окуня из водоема-охладителя Экибастузской ГРЭС-2. Тело размером 0,320 × 0,183 мм, с максимальной шириной на уровне брюшной присоски. Ротовая присоска размером 0,050 × 0,040 мм. Размеры

фаринкса $0,030 \times 0,022$ мм. Брюшная присоска размером $0,046 \times 0,051$ мм; отношение АВ ротовой к АВ брюшной присоски составляет 0,89.

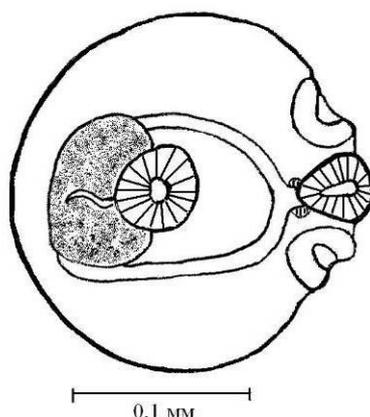


Рисунок 20 – *Diplostomum commutatum* от окуня (оригинал)

Центр брюшной присоски удален от переднего конца тела на 0,173 мм, что составляет 54,1% от общей длины тела. Орган Брандеса – $0,075 \times 0,085$ мм, его передний край на 0,013 мм прикрыт брюшной присоской. Отношение АВ тела к АВ органа Брандеса составляет 9,19; АВ органа Брандеса к АВ брюшной присоски – 2,72.

***Diplostomum helveticum* (Dubois, 1929)**

Синоним: *Diplostomum indistinctum* (Guberlet, 1923).

Хозяин и локализация. Хрусталик глаза плотвы, ельца, окуня, ерша.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружен в канале И.-К. [95, с.127].

***Diplostomum paracaudum* (Pes, 1959)**

Синонимы: *Diplostomum paraspathaceum* Shigin, 1965;

D. erythrophthalmi Shigin, 1965

Хозяин и локализация. Золотой и серебряный караси. В хрусталике.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев, преимущественно карповых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт. Входит в состав бореально-равнинной группы.

Распространение в бассейне Иртыша. Метацеркарии отмечены в канале И.-К. [95, с.127].

***Diplostomum spathaceum* (Rud., 1819) Hughes, 1929**

Хозяин и локализация. Метацеркарии – в хрусталике, реже в стекловидном теле глаза, в мозгу рыб из различных семейств, главным образом карповых; взрослые формы – в кишечнике рыбоядных птиц, преимущественно чаек [68, с.11].

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. При температуре окружающей среды 15-16° развитие метацеркария в теле рыбы продолжается 45 дней [224, с.178]. Продолжительность жизни метацеркария в глазу рыбы, по данным А.А. Шигина [254], весьма непостоянна и зависит от степени облигатности и факультативности хозяев – рыб (от 4 месяцев до 4 лет).

Промежуточным хозяином для этого сосальщика являются брюхоногие моллюски *Limnaea stagnalis*, *Radix ovata*, *R. auricularia*, *Galba palustris* [255]. Кроме того, как показали исследования на оз. Маркаколь, в циркуляции стрегеидид участвуют пиявки [16, с.37]. *D. spathaceum* – очень патогенный паразит. Вызывает паразитическую катаракту глаз (помутнение, деформацию хрусталика), при которой рыбы слепнут и гибнут [254, с.74].

Гибель рыб от этого заболевания отмечена среди гольцов и пескарей в оз. Маркаколь [5, с.217]. При этом интенсивность инвазии рыб была настолько велика, что паразитов было очень много не только в хрусталике, но и в стекловидном теле глаз, в головном и спинном мозгу.

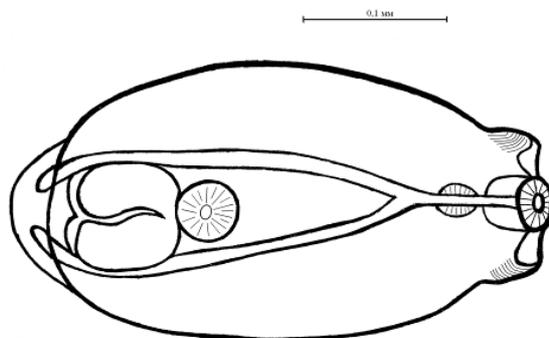


Рисунок 21 – *Diplostomum spathaceum* (оригинал)

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В водоемах бассейна Иртыша найден почти везде, где проводились исследования рыб: оз. Зайсан, р. Черный Иртыш [5, с.221; 31, с.113], оз. Маркаколь [5, с.217; 15, с.91], в канале И.-К. [95, с.127], оз. Кротовая Ляга [105, с.185] у карася золотого и гольяна, оз. Аулиеколь, р. Иртыш, водоеме-охладителе Экибастузской ГРЭС-2, оз. Байконыс.

Морфология. Описание дано по промерам 15 метацеркарий от плотвы из водоема-охладителя Экибастузской ГРЭС-2. Длина тела фиксированных метацеркариев 0,35-0,42, ширина 0,26-0,34 мм. Ротовая присоска размером 0,053-0,061 × 0,047-0,061 мм. Брюшная присоска размером 0,040-0,047 × 0,047-0,054 мм. Фаринкс размером 0,018-0,025 × 0,035-0,040 мм.

***Diplostomum volvens* Nordmann, 1832**

Синонимы: *Tetracotyle volvens* (Nordmann) Matare, 1909 (pro parte);

Diplostomulum volvens (Nordmann, 1832) Faust, 1918 (pro parte);

Diplostomum baeri Dubois, 1937 (in sensu Шигин, 1965в, 1968а);

Diplostomum huronense (La Rue, 1927) Hughes et Hall, 1929 (pro parte);

Diplostomum yogenum (Cort et Brackett, 1937) Shigin, 1977.

Хозяин и локализация. Донная часть глазного яблока между склерой и ретиной, хориоидная железа многих пресноводных рыб – радужной форели, пеляди, толстолобика белого, налима, девятииглой колюшки, окуня, судака, берша, ерша [256].

Экологическая характеристика. Узко специфичный паразит окуневых рыб и налима.

Зоогеографическая характеристика. Голаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован К.С. Акишевой у окуня и ерша в канале И.-К. [95, с.127]. Нами метацеркарии обнаружены у окуня в водоеме-охладителе Экибастузской ГРЭС-2.

Морфология. Описание дано по промерам 15 метацеркарий от окуня из водоема-охладителя Экибастузской ГРЭС-2. Тело 0,455 мм длины и 0,215 мм максимальной ширины на уровне брюшной присоски. Ротовая присоска размером 0,062 × 0,045 мм. Префаринкс 0,005 мм длины. Фаринкс 0,040 × 0,030 мм. Брюшная присоска имеет размеры 0,050 × 0,050 мм. Орган Брандеса имеет 0,100 мм в длину и 0,105 мм в ширину.

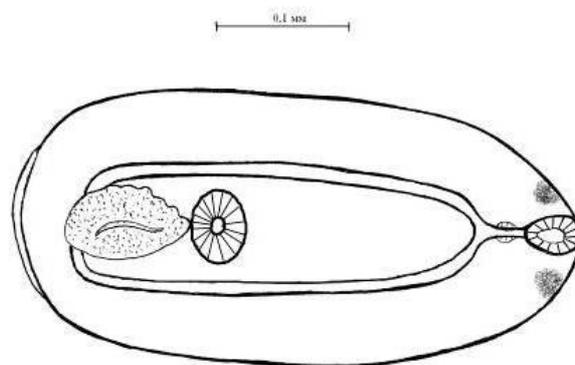


Рисунок 22 – *Diplostomum volvens* от окуня (оригинал)

Род *Tylodelphys* Diesing, 1850

***Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832)**

Синоним: *Diplostomulum clavatum* Nordmann, 1832

Хозяин и локализация. Метациркарии живут в стекловидном теле глаза у различных пресноводных рыб.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Развитие на ранних стадиях не изучено, промежуточный хозяин неизвестен. Так же, как и *D. spathaceum*, считается патогенной формой вызывает заболевание глаз [224, с.179].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В водоемах бассейна Иртыша найден почти везде, где проводились исследования рыб: оз. Зайсан, р. Черный Иртыш, в канале И.-К. [5, с.221; 31, с.113; 100, с.127], оз. Кротовая Ляга [105, с.185] у карася золотого, водоеме-охладителе Экибастузской ГРЭС-2, оз. Аулиеколь, р. Иртыш, оз. Байконыс.

Морфология. Описание дано по промерам 15 метациркарий от карася серебряного из оз. Аулиеколь. Длина тела у фиксированных экземпляров 0,31-0,72 мм при максимальной ширине 0,10-0,15 мм. Ротовая присоска размером 0,028-0,041 × 0,024 мм. Префаринкс 0,011 мм в длину, фаринкс размером 0,024 × 0,015 мм. Пищевод 0,013 мм в длину. Брюшная присоска размером 0,018-0,024 × 0,020-0,032 мм. Орган Брандеса размером 0,059-0,078 × 0,020-0,48 мм.

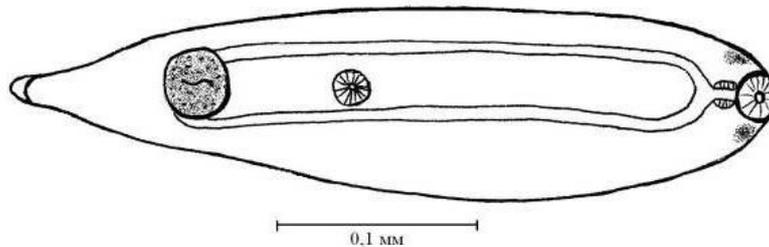


Рисунок 23 – *Tylodelphys clavata* от карася серебряного (оригинал)

***Tylodelphys podicipina* Kozicka et Nieviadomska, 1960.**

Хозяин и локализация. Метациркарии живут в стекловидном теле глаза у окуня, ерша, судака.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. В канале И.-К. [95, с.127].

Род *Hysteromorpha* Lutz, 1931

***Hysteromorpha triloba* (Rud., 1819)**

Синонимы: *Holostomum musculicola* Waldenburg, 1860;

Neascus musculicola (Waldenburg) Hughes, 1928

Хозяин и локализация. Метацицеркарии – преимущественно в толще спинных и брюшных мышц, реже под кожей пресноводных рыб: плотвы, ельца, язя, карася. Взрослые формы – в кишечнике розового пеликана, большого баклана, большой выпи, серой цапли и других рыбадных птиц.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Развитие изучено Хюггинсом (Huggins, 1954, цит. [224, с.180]). Промежуточным хозяином являются брюхоногие моллюски. При экспериментальном заражении рыб метацицеркарий развивается до инвазионного в течение 12 недель. Половой зачаток появляется на пятой неделе. В теле дефинитивного хозяина метацицеркарии развиваются до половозрелой мариты за 60 часов [256, с. 30].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан [31, с.114].

Род *Posthodiplostomum* Dubois. 1936

***Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832)**

Синоним: *Neascus cuticola* (Nordmann, 1832)

Хозяин и локализация. Метацицеркарии – на коже и плавниках рыб, преимущественно плотвы, ельца, гольяна, карасей, сазана. Взрослые формы – в кишечнике голенастых птиц.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Первым промежуточным хозяином для этих трематод являются пресноводные моллюски *Planorbis planorbis* (цит. [224, с.182]). Метацицеркарии в кишечнике птиц (цапель, квакв и др.) достигают половой зрелости на вторые-третьи сутки. Продолжительность жизни паразита у птиц 10-12 суток [257, с.30]. Заболевание рыб, вызванное этими метацицеркариями (метацицеркарный постодиплостоматоз), получило название «чернильной», или чернопятнистой болезни. Болезнетворное значение метацицеркариев особенно сильно сказывается на мальках рыб, у которых в раннем возрасте паразит вызывает деформацию тела, искривление позвоночника и недоразвитие мускулатуры. При сильной зараженности мальки теряют свою обычную подвижность, заметно отстают в росте и погибают. Наличие 10-20 метацицеркариев у мальков приводит уже к летальному исходу. Более взрослые рыбы меньше подвержены заболеваниям, чем мальки.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан, Иртыш [5, с.223; 31, с.114], оз. Кротовая Ляга у гольяна [105, с.185]. Нами метацеркарии обнаружены у зеркального карпа и плотвы в оз. Малыбай (Лебяжинский район Павлодарской области).

Морфология. Описание дано по промерам 15 метацеркарий от карпа из оз. Малыбай. Цисты 0,6-0,9 мм в диаметре с толщиной стенок 0,011-0,039 мм. Тело метацеркария длиной 0,50-1,38 мм. Ротовая присоска размером 0,063-0,077 × 0,055-0,061 мм. Брюшная присоска диаметром 0,068-0,077 мм. Орган Брандеса достигает 0,120-0,140 мм в диаметре.

Семейство CYANOCOTYLIDAE Roche, 1950

Род *Paracoenogonimus* Katsurada, 1914

Paracoenogonimus ovatus (Katsurada, 1914)

Синоним: *Neodiplostomum hughesi* Markewitsch, 1934

Хозяин и локализация. Золотой карась. В мышцах.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Метацеркарии отмечены у золотого карася в оз. Кротовая Ляга [105, с.185].

Семейство STRIGEIDAE Railliet, 1919

Род *Ichtyocotylurus* Szidat, 1928

Ichtyocotylurus erraticus (Rudolphi, 1802)

Синонимы: *Tetracotyle coregoni* Achmerov, 1941,

Tetracotyle intermedia Hughes, 1928.

Хозяин и локализация. Метацеркарии паразитируют на поверхности внутренних органов карася серебряного, ленка.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев, преимущественно карповых рыб.

Зоогеографическая характеристика. Палеарктика, вид входит в состав арктически-пресноводного комплекса.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован у карася серебряного в оз. Кротовая Ляга (ЭИ-15,33%), у ленка в оз. Маркаколь [11, с.110; 12, с. 141].

***Ichtyocotylurus pileatus* (Rud., 1802)**

Синонимы: *Tetracotyle ovata* Linstow, 1877; *T. pileatus* (Rud.)

O. Dubois, 1938; *T. variegata* (Creplin) Hughes, 1928

Хозяин и локализация. Метацицеркарии паразитируют в перитонеальном эпителии, в различных внутренних органах и в полости тела у многих пресноводных рыб. В Казахстане – у леща, сазана, плотвы, карася, пескаря, ельца, язя, ерша.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Метацицеркарии – опасные для рыб паразиты. В литературе отмечено много случаев массовой гибели рыб при высокой интенсивности инвазии [234, с. 94; 244, с. 245].

Зоогеографическая характеристика. Голаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Метацицеркарии отмечены у рыб в оз. Зайсан [5, с.223; 31, с.114], оз. Маркаколь [5, с.219], водоеме-охладителе Экибастузской ГРЭС-2, р. Иртыш, в канале И.-К., оз. Байконыс.

Морфология. Описание дано по промерам 15 метацицеркарий от плотвы из оз. Байконыс. Длина тела метацицеркарий 0,84-1,07, ширина 0,5-0,6 мм. Диаметр ротовой присоски равен 0,098-0,13 мм. Брюшная присоска диаметром 0,15-0,27 мм.

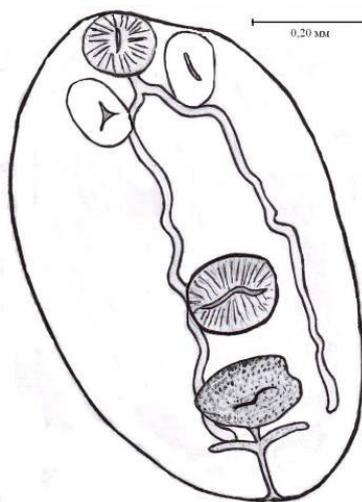


Рисунок 24 – *Ichtyocotylurus pileatus* (оригинал)

***Ichtyocotylurus platycephalus* (Creplin, 1852)**

Синоним: *Tetracotyle variegata* (Creplin, 1851)

Хозяин и локализация. Метацицеркарии паразитируют на поверхности внутренних органов у ельца и карасей.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеарктика, вид входит в состав БР группы.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружен в канале И.-К. [95, с.126], нами – в канале Иртыш-Караганда, р. Иртыш.

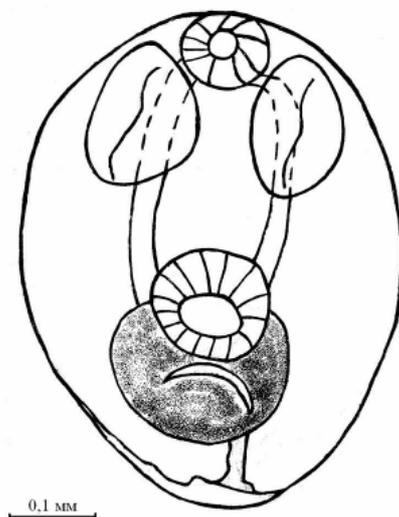


Рисунок 25 – *Ichtyocotylurus platycephalus* (оригинал)

***Tetracotyle echinata* Diesing, 1858**

Хозяин и локализация. В полости тела, под перитонеальным эпителием ерша, карпа, язя.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Голаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан [5, с.223; 31, с.116].

***Tetracotyle percae-fluviatilis* Linstow, 1856**

Синоним: *Ichtyocotylurus variegata* (Creplin, 1825)

Хозяин и локализация. Метацеркарии локализуются в полости тела, на поверхности внутренних органов, стенке плавательного пузыря, брюшине многих рыб – окуня, ерша, ельца, язя.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан [5, с.223], оз. Байконь в Павлодарской области, р. Иртыш, канал И.-К.

Морфология. Описание дано по промерам 15 метацеркарий от карася серебряного из оз. Байконь. Метацеркарии заключены в цисты размером $0,62 \times 0,56$ мм. Длина тела метацеркарий $0,5-0,7$,

ширина 0,3–0,4 мм. Ротовая присоска диаметром 0,065–0,077 мм; брюшная – диаметром до 0,09 мм.

Тип NEMATHELMINTHES

Класс NEMATODA Rudolphi, 1808

Отряд ASCARIDIDA Skrjabin et Schulz, 1938

Подотряд ASCARIDATA Skrjabin, 1915

Семейство ANISAKIDAE Skrjabin et Karoknin, 1945

Род *Contracaecum* Railliet et Henry, 1912

Contracaecum squalii (Linstow, 1907)

Хозяин и локализация. Личинки – в полости тела на мезентерии, внутренних органах, реже – в тканях печени, почек и мышцах брюшка у многих карповых, окуневых и сельдевых рыб. Взрослые формы – *C. microcephalum* – паразитируют в желудке серой цапли и кваквы [257, с.30].

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт. Понто-арало-каспийская группа.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован у ельца в р. Черный Иртыш и оз. Зайсан [5, с.231; 31, с.115].

Род *Rhaphidascaris* Railliet et Henry, 1915

Rhaphidascaris acus (Bloch, 1779)

Синоним: *Ascaris piscicola* Linstow, 1878

Хозяин и локализация. Взрослые формы паразитируют в кишечнике щуки, окуня, налима, ерша. Личинки, покрытые цистой, встречаются в полости тела, печени, стенках кишечника, гонадах ельца, язя, серебряного карася.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Развитие *R. acus* происходит с участием различных карповых рыб, в которых развиваются личиночные формы. При сильном заражении вызывает заболевание и гибель рыб [259, 260].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан, р. Черный Иртыш [5, с.230; 31, с.115], оз. Аулиеколь.

Морфология. Описание дано по промерам 30 нематод от карася серебряного из оз. Аулиеколь. Самцы – 18-30 мм в длину, 0,4-0,5 в ширину. Спикулы длиной 0,64-1,02, шириной 0,015-0,017 мм. Сам-

ки – 45 мм в длину. Анус на расстоянии 0,44-0,46 мм от конца хвоста. Яйца овальные, размером 0,031-0,040 × 0,020-0,028 мм.

Отряд SPIRURIDA Chitwood, 1933

Подотряд SPIRURATA Railliet, 1914

Семейство RHABDOCHONIDAE Skrjabin, 1946

Род *Rhabdochona* Railliet, 1916

***Rhabdochona denudata* (Dujardin, 1845)**

Синонимы: *Ichthyospirura denudata* Skrjabin, 1917;

Cucullanus pachystomus Linstow, 1873

Хозяин и локализация. В кишечнике плотвы, ельца, линя, сазана, язя, окуня, ерша [224, с.204].

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Найден у плотвы и ельца в Черном Иртыше, Зайсане, в канале И.-К. [5, с.232; 8, с.269; 31, с.114; 95, с.128].

Род *Sterliadochona* Skrjabin, 1946

***Sterliadochona ssavini* Skrjabin, 1946**

Синоним: *Ichthyobronema tenuissima* (Zeder, 1800)

Хозяин и локализация. В кишечнике осетровых, лососевых и хариусовых рыб.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Ледовитоморская группа.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Маркаколь у ленка и сибирского хариуса [5, с.220].

Род *Ascatophis* Van Beneden, 1871

***Ascarophis ovotrichuria* (Skrjabin, 1924)**

Хозяин и локализация. В кишечнике осетровых рыб – стерляди, сибирского осетра и др.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит осетровых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Является редким для Казахстана паразитом, зарегистрирован только в оз. Зайсан [31, с.111, 261].

Семейство NAPLONEMATIDAE Sudaricov et Ryjikov, 1952

Род *Cottosomphoronema* Layman, 1933

Cottosomphoronema problematica Layman, 1933

Хозяин и локализация. В желудке и кишечнике налима.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирована в оз. Зайсан [224, с.290].

Подотряд CAMALLANATA Chitwood, 1936

Семейство CAMALLANIDAE Railliet et Henry, 1915

Род *Camallanus* Railliet et Henry, 1915

Camallanus lacustris (Zoega, 1776)

Синонимы: *Cucullanus elegans* Zeder, 1800;

C. alatus Rud., 1802; *C. tincae* Rud., 1819

Хозяин и локализация. В кишечнике и пилорических придатках многих рыб: окуня, судака, ерша, щуки, налима, линя, леща и др.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Промежуточными хозяевами являются веслоногие рачки *Mesocyclops leukarti*, *Acanthocyclops viridis*, *Cyclops strenuus*; дополнительными или резервуарными хозяевами могут служить мирные рыбы [262].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

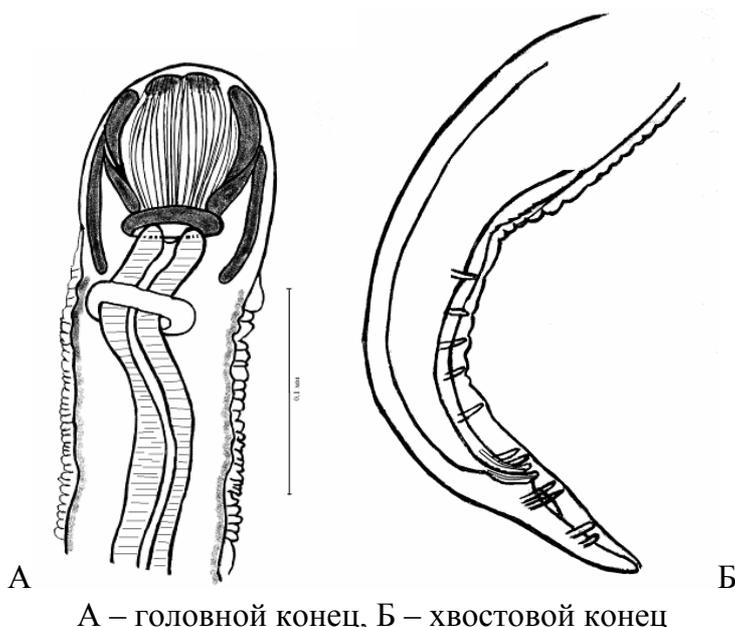


Рисунок 26 – *Camallanus lacustris* (оригинал)

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан, Черный Иртыш, в канале И.-К. [5, с.232; 8, с. 270; 31, с.114; 95, с.128]. Зарегистрирован также водоеме-охладителе Экибастузской ГРЭС-2.

Морфология. Описание дано на основе промеров 30 червей от окуня из водоема-охладителя Экибастузской ГРЭС-2. Самцы до 8-9 мм в длину. Ротовая капсула размером 0,099-0,154 × 0,088-0,110 мм. Длина хитиноидных трезубцев 0,077-0,099 мм. Длина спикул: большой 0,094-0,099, малой 0,052-0,055 мм. В литературе указываются следующие размеры спикул: большая 0,123-0,139, малая 0,096-0,108 мм [224, с.212]. Самки 10-20 мм в длину. Размеры зародышевых шаров 0,039 × 0,028 мм, личинок 0,442-0,443 × 0,013-0,014 мм.

***Camallanus truncatus* (Rudolphi, 1814)**

Синоним: *Cucullanus truncatus* Rud., 1814.

Хозяин и локализация. В кишечнике и пилорических придатках многих рыб: окуня, судака, щуки, налима, сома, сига и др.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Промежуточными хозяевами являются веслоногие рачки *Mesocyclops leukarti*, *Acanthocyclops viridis*, *Cyclops strenuus*; дополнительными или резервуарными хозяевами могут служить мирные рыбы [262, с. 46].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружен в кишечнике окуня и судака в канале И.-К. [95, с.128].

Род *Philometra* Costa, 1845

***Philometra sanguinea* (Rudolphi, 1819)**

Хозяин и локализация. В коже, между лучами плавников и в полости тела у сазана, карася, плотвы, леща, гольяна.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Промежуточными хозяевами этих червей являются рачки из родов *Cyclops*, *Mesocyclops* и *Macroscyclops* [224, с.215].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Обнаружен в плавательном пузыре золотого карася, окуня, ерша и гольяна в канале И.-К. [95, с.128].

Семейство CAPILLARIIDAE Neven-Lemaire, 1936

Род *Capillaria* Zeder, 1800

***Capillaria brevispicula* (Linstow, 1873) Travassos, 1915**

Хозяин и локализация. В кишечнике плотвы, язя, леща, налима, гольцов, пескаря.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Бассейн реки Иртыш, оз. Зайсан [31, с.114] и в канале И.-К. [95, с.128].

Тип ACANTHOCEPHALES

Класс ACANTHOCEPHALA (Rud., 1808)

Подкласс NEOECHINORHYNCHINEA Petrotschenko, 1956

Отряд NEOECHINORHYNCHIDA Southwell et Macfie, 1925

Семейство NEOECHINORHYNCHIDAE Van Cleave, 1919

Род *Neoechinorhynchus* Hamann, 1892

***Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1780)**

Синонимы: *Echinorhynchus claviceps* Zeder, 1800;

E. tuberosus Zeder, 1803

Хозяин и локализация. В кишечнике у окуня, сазана, голяна, гольцов, нельмы, налима [224, с.189].

Экологическая характеристика. Специфичный паразит карповых рыб. Постэмбриональное развитие изучено слабо, но установлено, что личинки живут у ракушковых рачков *Ostracoda*, в жировом теле вислокрылки – *Sialis niger* и кишечнике аннелиды – *Nepheleis octoculata*. Экспериментально получено заражение прудовика *Limnaea* [263].

Зоогеографическая характеристика. Голарктическая (Палеарктика: Ледовитоморская, Балтийская, Тихоокеанская, Понто-Арало-Каспийская, Туркестанская, Западномонгольская провинции), Неарктическая (Лаврентийская провинция) и Амурская переходная области.

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован у плотвы, язя и нельмы из оз. Зайсан [31, с.114].

Подкласс ECHINORHYNCHINEA Petrotschenko, 1956
Отряд ECHINORHYNCHIDA Southwell et Macfie, 1925
Семейство ECHINORHYNCHIDAE (Cobbold, 1879) Namann, 1892
Подсемейство ECHINORHYNCHINAE Meyer, 1931.

***Pseudoechinorhynchus clavula* (Dujardin, 1845)**

Синонимы: *Echinorhynchus cinctulus* Porta, 1905;
E. lenok Achmerov et Dombrowskaja-Achmerova, 1941

Хозяин и локализация. В кишечнике налима.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Личинки этих скребней развиваются в бокоплавах *Gammarus pulex* (цит. по [224, с.193]) и *Pontoporeia affinis* [264].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Найден у налима в оз. Зайсан [31, с.112].

Семейство POMPHORHYNCHIDAE Yamaguti, 1939

Род *Pomphorhynchus* Monticelli, 1905

***Pomphorhynchus laevis* (Müller, 1776)**

Синонимы: *Acanthocephalus lavareti* Koelreuther, 1771;
Echinorhynchus laevis Müller, 1776; *E. nodulosus* Schrenk, 1790;
E. salvelini Schrenk, 1788; *E. annulatus* Gmelin, 1791;
E. proteus, Westrumb, 1821

Хозяин и локализация. В кишечнике линя и ерша.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Развитие *P. laevis* происходит с помощью промежуточного хозяина, которым является бокоплав *Gammarus pulex* [249, с.112]. Резервуарные хозяева – различные карповые рыбы.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан [31, с.117], канал И.-К. [95, с.128].

Тип ANNELIDAE

Класс Nyrudinea Lamarck, 1818

Отряд RHYNCHOBDELLEA Blanchard, 1894

Семейство GLOSSIPHONIDAE Vaillant, 1890

Род *Hemiclepsis* Vejdowsky, 1884

***Hemiclepsis marginata* Müller, 1774**

Хозяин и локализация. На теле щуки, серебряного карася, язя, окуня, ерша.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Найдена у щуки, серебряного карася и язя в Зайсане [5, с. 235; 31, с.113], Черном Иртыше [10, с.252], Бухтарминском водохранилище [134, с.91], а также у окуня и ерша в канале И.-К. [95, с.128].

Семейство PISCICOLIDAE Johnston, 1865

Род *Piscicola* Blainville, 1818

Piscicola geometra L., 1761

Хозяин и локализация. На теле, плавниках и в ротовой полости сазана, плотвы, леща, судака, окуня обыкновенного, щуки, язя, линя, ельца, карася.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Эти пиявки нередко в большом количестве нападают на рыбу, особенно в прудовых хозяйствах, и могут вызывать сильное истощение и даже гибель рыб.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан, р. Черный Иртыш, канал И.-К. [5, с.234; 31, с.113; 95, с.128]. Нами обнаружен у плотвы из р. Иртыш (ЭИ-8,1%).



Рисунок 27 – *Piscicola geometra* от плотвы (фото, оригинал)

Piscicola fadejewi Epstein, 1961

Хозяин и локализация. На теле леща.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев.

Зоогеографическая характеристика. Ареал не выяснен.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан [224, с.227].

Тип ARTHROPODA

Класс CRUSTACEA J. Lamarck, 1801

Отряд COPEPODA M. Milne-Edwards 1834-1840

Подотряд CYCLOPOIDA G. O. Sars

Семейство ERGASILIDAE Thorell, 1859

Род *Ergasilus* Nordmann, 1832

***Ergasilus briani* Markewitsch, 1932**

Хозяин и локализация. Паразитируют на жабрах плотвы, ельца, сазана, пескаря.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев (пелядь, щука, плотва, елец, карась, голянь). Термофильный лимнофил.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт. (Ледовитоморская, Понто-Арало-Каспийская, Балтийская провинции; Байкальская, Амурская переходная подобласти).

Распространение в бассейне Иртыша. Зарегистрирован в канале И.-К. [95, с.128] и оз. Зайсан [31, с.114].

***Ergasilus sieboldi* Nordmann, 1832**

Хозяин и локализация. Самки паразитируют на жабрах у линя, язя, леща, плотвы, сазана, золотого и серебряного карасей, пескаря, налима, щуки, судака, окуня, ерша.

Экологическая характеристика. Патогенный паразит широкого круга хозяев. Термофильный лимнофил. Рачки *E. sieboldi* иногда нападают на рыб в огромном количестве и наносят им большой вред. Они разрушают эпителий жаберных лепестков; вызывают сильное исхудание, задержку роста и гибель рыб. Особенно сильно от этого рачка страдают лини, у которых известны случаи массовой гибели. Менее подвержены заболеванию другие рыбы (лещ, сазан, судак, окунь и др.), хотя и они могут быть сильно инвазированы [224, с.229].

Зоогеографическая характеристика. Голаркт (Ледовитоморская, Понто-Арало-Каспийская, Балтийская провинции; Байкальская, Амурская переходная подобласти).

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан, р. Иртыш, канал И.-К. [5, с.236; 8, с. 269; 31, с.117; 95, с.128]. Нами зарегистрирован во всех исследуемых водоемах.

Семейство LERNAEIDAE Wilson, 1917

Род *Lernaea* Linné, 1746

Lernaea suprinacea Linné, 1758

Синоним: *L. elegans* Leigh-Sharpe, 1925

Хозяин и локализация. На коже, плавниках карасей.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. Паразитирование рачков оказывает болезнетворное влияние на рыб. Внедряясь глубоко в ткани рыб, они вызывают образование кровоточащих ран и сильных изъязвлений, на которых поселяется бактериальная флора.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан, р. Черный Иртыш [5, с.236], канал И.-К. [95, с.128], оз. Аулиеколь, оз. Кротовая Ляга, р. Иртыш.

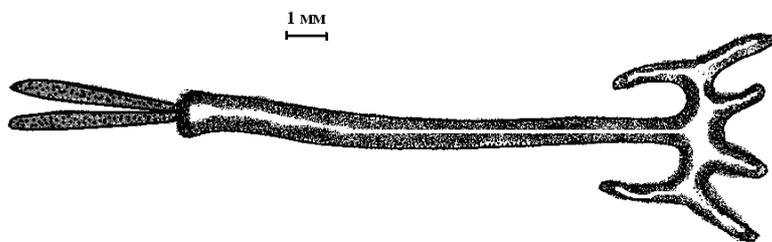


Рисунок 28 – *Lernaea suprinacea* от карася серебряного (оригинал)

Семейство LERNAEOPODIDAE M.-Edwards, 1840

Род *Achtheres* Nordmann, 1832

Achtheres percarum Nordmann, 1832

Синонимы: *A. sandrae* Gadd, 1904;

A. sibirica Messjatzeff, 1926

Хозяин и локализация. На жабрах, реже – в ротовой полости у судака и окуня.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит окуневых.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан, р. Иртыш, Бухтарминское водохранилище, канал И.-К. [5, с.237; 31, с.123; 95, с.128].

Род *Salmincola* Wilson, 1915

Salmincola nordmanni (Kessler, 1868)

Хозяин и локализация. В жаберной полости нельмы.

Экологическая характеристика. Специфичный паразит.

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт. Ледовитоморская группа.

Распространение в бассейне Иртыша. Является редким видом. В Казахстане все находки относятся к бассейну Иртыша и оз. Зайсан [5, с.237; 31, с.112].

Отряд BRANCHIURA Thorell, 1864
Семейство ARGULIDAE Müller, 1785
Род *Argulus* Müller, 1785

Argulus foliaceus (Linné, 1758)

Хозяин и локализация. На коже и жабрах окуня, ерша, щуки, сазана, карасей, линя, язя, налима, нельмы.

Экологическая характеристика. Паразит широкого круга хозяев. *A. foliaceus* является одним из наиболее опасных паразитов рыб. Особенно большой вред он приносит молодежи рыб. Укусы одного карпоеда для малька весом 2-3 г уже губительны. Известны случаи гибели и более крупных рыб, при большой численности паразитов. Даже при слабой зараженности рыба заметно теряет в весе, а в местах укусов начинаются воспалительные процессы. Кроме того, рачки могут быть переносчиками краснухи – опасного инфекционного заболевания рыб [224, с.243].

Зоогеографическая характеристика. Палеаркт.

Распространение в бассейне Иртыша. Оз. Зайсан, р. Черный Иртыш [5, с.238; 31, с.112], канал И.-К. [95, с.128]. Нами зарегистрирован у карася серебряного в оз. Кротовая Ляга.

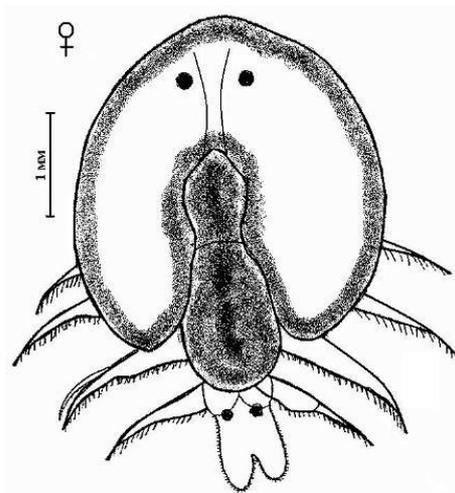


Рисунок 29 – *Argulus foliaceus* от карася серебряного (оригинал)

Заключение

Проведенные исследования позволили установить видовой состав паразитов рыб бассейна Иртыша, что значительно дополнило существующие данные о биоразнообразии региона. Обнаружены новые для данного водоема виды нематод и микроспоридий, расширяющие таксономические знания о паразитофауне. Всего исследовано 15 видов рыб, принадлежащих к 9 семействам. Таксономическое разнообразие паразитов рыб бассейна Иртыша в пределах Казахстана представлено 8 типами, 11 классами, 25 отрядами, 44 семействами, 68 родами, 143 видами, в том числе одноклеточных – 38 видов, моногеней – 34, цестод – 16, трематод – 33, нематод – 10, скребней и пиявок – по 3, ракообразных – 6.

У рыб бассейна р. Иртыш паразиты с прямым циклом развития составляют 55,9% (80 видов) общей фауны, паразиты со сложным циклом – 44,1% (62 вида). Среди паразитов со сложным циклом развития в фауне рыб доминируют трематоды (33 вида), 54,5% (18 видов) из которых паразитируют на стадии метацеркарии. Нематода *Raphidascaris acus* и цестода *Triaenophorus nodulosus* паразитируют в печени на личиночной стадии у планктоноядных и в половозрелом состоянии – у хищных рыб.

Наибольшее число видов со сложным циклом развития (цестоды, трематоды, скребни, за исключением нематод) приобретаются хозяевами через бентосные организмы. Нематода *Raphidascaris acus*, паразитирующая на половозрелой стадии в кишечнике хищных рыб, инвазирует дефинитивных хозяев при питании промежуточными хозяевами – планктоноядными и растительноядными рыбами. *Camallanus lacustris*, как и другие камалланаты, попадают в кишечник рыб при питании промежуточными хозяевами – пресноводными рачками.

Трематоды, для которых рыбы служат промежуточными хозяевами (описторхиды, диплостоматиды, стригеиды), активно проникают через наружные покровы на стадии церкарии, в дефинитивных хозяев – рыбадных млекопитающих и птиц – попадают при питании их рыбой. Причем специфическая патогенность большинства диплостоматид (локализация в глазах и нарушение зрительной ориентации) приводит к тому, что инвазированные рыбы становятся жертвами рыбадных птиц в первую очередь. Следует отметить, что при значительном общем количестве видов трематод зараженность ими довольно высока в озерах и слабопроточных водоемах и относительно мала – в реках с быстрым течением, где не создается

условий для размножения облигатных промежуточных хозяев – пресноводных брюхоногих моллюсков.

Среди паразитов с прямым циклом явно доминируют одноклеточные и моногенеи. Вода как среда обитания способствует быстрому распространению инвазионных стадий моноксенных паразитов, в том числе инвазионных стадий миксоспоридий и микроспоридий. У моногеней быстрому распространению способствует также наружная локализация (на жабрах) и активные поведенческие реакции личинок, направленные на поиск хозяина и прикрепление к нему. Однако большинство моногеней и простейших поражают главным образом молодь большинства видов рыб, относительно редко встречаясь у особей старшего возраста: к этим паразитам развивается возрастная резистентность, препятствующая высокой интенсивности инвазии или заражению вообще.

В целом неравномерное распределение паразитов с простым и сложным циклом, аллогенных и автогенных видов свидетельствует о разнообразной экологической роли рыб и их сложных трофических связях в пресноводных биоценозах. Планктоноядные рыбы и потребители бентоса являются промежуточными хозяевами для очень многих видов паразитов, дефинитивные хозяева которых могут быть как водными (хищные рыбы), так и наземными (рыбоядные птицы и хищные млекопитающие) животными. В то же время многие из этих рыб служат дефинитивными хозяевами паразитов с простым циклом, прежде всего многочисленных моногеней, миксоспоридий и микроспоридий. Хищные рыбы заражаются многими видами паразитов (трематод, цестод и нематод) при потреблении растительноядных и планктоноядных рыб; личиночные стадии паразитов (характерных в половозрелом состоянии для млекопитающих и птиц) у них крайне редки. Так, например, метацеркарии трематод семейства *Opisthorchidae* не паразитируют у пресноводных хищных рыб, в том числе у щуки, и такие рыбы считаются безопасными в плане возможности инвазии человека и домашних плотоядных описторхозом. Планктоноядные и растительноядные рыбы, кроме того, являются промежуточными хозяевами ларвальных стадий многих трематод и цестод, паразитирующих в половозрелом состоянии у рыбоядных птиц и хищных млекопитающих. Таким образом, паразиты со сложным циклом являются биоиндикаторами трофических связей как внутри водоема, так и водных животных с наземными, обозначая основные направления потоков вещества и энергии.

Фауну паразитов рыб по локализации можно условно разделить на следующие группы паразитов: эктопаразиты и эндопаразиты. Эндопаразиты, в свою очередь, распределяются на тканевых, паразитирующих во внутренних органах рыбы, и на полостных. У рыб Казахстанского Прииртышья эндопаразиты составляют 57,3% всей их паразитофауны (81 вид), причем паразитов с полостной локализацией больше (64,6%), чем с тканевой. Эктопаразитами являются моногенеи, пиявки, некоторые паразитические рачки. Преобладание среди эндопаразитов видов с полостной локализацией (в том числе в желудочно-кишечном тракте) – признак относительного благополучия как самих популяций рыб, так и эпизоотологической и эпидемиологической обстановки. Паразиты с тканевой локализацией более патогенны для рыб, могут приводить к массовой заболеваемости и гибели, тогда как паразиты, локализующиеся в естественных полостях, особенно различных отделах желудочно-кишечного тракта, наименее патогенны. Кроме того, большинство личиночных форм, дефинитивными хозяевами которых являются хищные млекопитающие и рыбацкие птицы (а для некоторых – и человек), имеют тканевую локализацию, то есть сохраняются до момента поедания рыбы хищником. Часть рыбы элиминируется, но это никак не представляет угрозу для численности популяций хозяев, поскольку высшие трофические звенья (паразиты и хищники), существующие за счет низших трофических уровней, никогда не ставят последние под угрозу. Поэтому патогенные паразиты с тканевой локализацией или личиночные формы, специфическая патогенность которых способствует поеданию рыбы хищниками, будут составлять в паразитофауне меньшинство – как по видовому составу, так и по количественным показателям зараженности.

Таким образом, высокий уровень таксономического разнообразия паразитов рыб в водоемах бассейна реки Иртыш является залогом их экологического разнообразия, заполненности многих экологических ниш, а в итоге – залогом сбалансированности и устойчивости водных экосистем в целом. Поддержание такого устойчивого равновесия – основной путь оздоровления экологической и эпизоотологической обстановки в водоемах и их окрестностях, поскольку отлаженные природные механизмы взаимной регуляции численности сочленов биоценозов, в том числе и паразитов, ограничивают численность опасных для человека и хозяйственно-полезных животных видов паразитов и патогенов.

Особое внимание в ходе исследования уделено методам сбора, фиксации и хранения паразитологического материала, которые могут быть рекомендованы для использования в дальнейших научных работах. Предлагаются новые методики консервации и хранения биологического материала в полевых условиях на основе гиперосмотических солевых растворов (с добавлением борной кислоты и растительного материала) – экономически целесообразные, простые, доступные, безвредные для здоровья, позволяющие сохранять естественный внешний вид объекта, а также способы химической нейтрализации традиционных консервирующих жидкостей с помощью 25–40%-ных водных растворов карбамида.

Проведенные исследования внесли значительный вклад в изучение паразитов рыб бассейна Иртыша, предоставив всесторонний анализ их морфологических и физиологических особенностей. Изучение микроморфологии и гистохимии кожно-мышечного мешка цестод, в частности *Bothriocephalus opsariichthydis*, позволило выявить ряд уникальных характеристик, подтверждающих высокий уровень адаптации этих паразитов к условиям жизни в кишечнике рыб-хозяев.

Благодаря использованию современных методов удалось детализировать строение микротрихий, тегумента и субтегументальных клеток. Было показано, что микротрихии выполняют трофическую и фиксаторную функции, их плотность и форма меняются в зависимости от возраста проглоттид, что связано с физиологическими потребностями паразита. Максимальная плотность микротрихий отмечена в передней и средней частях стробилы, что обеспечивает более интенсивное питание и фиксацию червя в кишечнике хозяина.

Изучение структуры тегумента показало, что его толщина варьирует в зависимости от функциональной зоны стробилы. В передней и средней частях наблюдается развитие мощного слоя тегументальных клеток, что связано с активными трофическими процессами и подготовкой к формированию половых комплексов. В зрелых проглоттидах отмечено снижение толщины тегумента и редукция микротрихий, что свидетельствует о завершении репродуктивного цикла паразита.

Исследования также подтвердили, что сколекс у *B. opsariichthydis* выполняет исключительно фиксаторные функции, благодаря наличию ботрий, что обеспечивает надежную фиксацию паразита в стенке кишечника. Уникальность строения субтегументаль-

ных клеток и их различия на протяжении тела червя позволяют рассматривать эти признаки как важные видовые характеристики.

Анализ гистохимического состава покровных тканей выявил наличие кислых протеинов, связанных с активным метаболизмом и процессами абсорбции углеводов. Наличие гликогена в синцитиальном слое подтверждает роль тегумента в накоплении энергетических резервов, необходимых для обеспечения жизненного цикла паразита. Это позволяет лучше понять механизмы взаимодействия паразита с хозяином и его адаптацию к среде обитания.

Особое значение имеет выявленная связь между толщиной синцития и функциональными особенностями разных частей стробилы. В передних отделах интенсивность абсорбции питательных веществ достигает максимума, тогда как в репродуктивной зоне наблюдаются процессы деградации клеточных структур. Эти данные подчеркивают важность изучения покровных тканей для понимания биологических особенностей паразита.

Полученные результаты имеют практическую значимость, так как позволяют более точно диагностировать паразитарные заболевания рыб и разрабатывать эффективные меры их профилактики. Монография предоставляет ценную информацию для специалистов рыбного хозяйства, ветеринарного надзора, ихтиологов и экологов. Представленные методы исследования могут быть использованы в дальнейших работах, направленных на изучение морфологических и физиологических адаптаций других видов паразитов.

Выявленные особенности строения и функциональной организации цестод могут стать основой для дальнейших исследований в области паразитологии, а также для разработки практических рекомендаций по улучшению санитарно-гигиенического состояния водоемов и повышению продуктивности рыбных хозяйств.

Результаты работы могут быть использованы для профилактики и контроля паразитарных заболеваний рыб, что актуально для улучшения качества рыбной продукции и поддержания здоровья экосистем.

Список использованных источников

1. Захваткин В.А. Паразитофауна рыб оз. Зайсан и р. Черного Иртыша // Уч. зап. Пермского гос. ун-та. – 1938. – Т. III, вып. 2. – С. 193-247.
2. Ручьева Г.И. Паразитофауна чебака или сибирской плотвы *Rutilus rutilus lacustris* оз. Зайсана и р. Черного Иртыша // Уч. зап. Пермского гос. ун-та. – 1938. – Т. III, вып. 2. – С. 267-276.
3. Миронченко О.А. Паразитофауна золотого карася (*Carassius carassius* (L.) и серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* (Bloch)) оз. Зайсана и р. Черного Иртыша // Уч. зап. Пермского гос. ун-та. – 1938. – Т. III, вып. 2. – С. 277-282.
4. Новикова А.Г. Паразитофауна щуки (*Esox lucius* L.) реки Черного Иртыша // Уч. зап. Пермского гос. ун-та. – 1938. – Т. III, вып. 2. – С. 251-257.
5. Гвоздев Е. В. Материалы по паразитофауне рыб оз. Маркаколь // Изв. АН КазССР. Сер. паразитолог. – 1950. – Вып. 8. – С. 208-225.
6. Zhatkanbayeva D.M. Ocaq liguleza na vysokogornom ozere Markakol // Second International Symposium: thes. of reports. – Košice, Czechoslovakia. – 1970. – P. 18-19.
7. Жатканбаева Д.М., Агапова А.И. Очаг лигулеза на оз. Маркаколь // Тр. Ин-та зоологии АН Каз ССР. – Алма-Ата, 1971. – Т. XXXI. – С. 88-91.
8. Жатканбаева Д.М., Агапова А.И. Гельминты рыбоядных птиц озера Маркаколь // Мат-лы ВОГ. – Вып. 23. – М., 1971. – С. 3-6.
9. Жатканбаева Д. Об очаге гельминтозов рыб в высокогорном озере Маркаколь // XI Всесоюзн. конф. по природной очаговости болезней: тез. докл. – Алма-Ата, 1984. – С. 91-92.
10. Жатканбаева Д.М., Тэн В.А. Пиявки озера Маркаколь и их роль в циркуляции стригеидид // Изв. АН Каз ССР. Сер. биол. – 1987. – №3. – С. 37-39.
11. Пронина С.В., Жатканбаева Д.М. Микроморфология ткани сердца ленка в норме и при инвазии метацеркариями *Ichthyocotylurus erraticus* // Экология и морфология гельминтов животных Казахстана. – Алма-Ата, 1990. – С. 110-115.
12. Pronina S.V., Neckmann R.A., Zhatkanbaeva D.M. The histopathology of heart tissue of *Brachymystax lenok* infected with metacercarial of *Ichthyocotylurus erraticus* // Scripta Fac. Sci. Nat Univ. Purk. Brunensis. – Brno, Czechoslovakia, 1990. – P. 141-144.
13. Бутенко Ю.В. Моллюски озера Маркаколь и их роль в эпизоотологии трематодозов рыб и птиц // Биол. основы рыбного хоз-ва республик Ср. Азии и Казахстана. – Балхаш, 1967. – С. 71-73.
14. Агапова А.И. Паразиты рыб Бухтарминского водохранилища в период его наполнения // Симпоз. по паразитам и болезням рыб в водохр.: тез. докл. – 1965. – С. 3-4.
15. Агапова А.И. Ихтиопаразитологическая оценка Бухтарминского водохранилища // Болезни рыб и меры борьбы с ними. – Алма-Ата, 1966. – С. 2-9.
16. Брагина Е.В. Эпизоотическое состояние Бухтарминского нерестово-вырастного хоз-ва // Болезни рыб и меры борьбы с ними. – Алма-Ата, 1966. – С. 38-40.

17. Брагина Е.В. К вопросу о паразитофауне осетра Усть-Каменогорского и Бухтарминского водохранилищ // Биол. основы рыбного хоз-ва республик Ср. Азии и Казахстана. – Балхаш, 1967. – С.62-64.

18. Брагина Е.В. Паразиты молоди промысловых рыб Бухтарминского водохранилища // Проблемы паразитологии. – Киев, 1969. – Ч. 2. – С. 221-222.

19. Брагина Е.В. К изучению паразитофауны молоди рыб Бухтарминского водохранилища // Всесоюзн. конф. по природной очаговости болезней и общим вопросам паразитологии животных: тез. докл. – Алма-Ата – Самарканд, 1969. – С. 19-21.

20. Брагина Е.В. Паразитофауна молоди сазана в прудах Бухтарминского нерестово-вырастного хоз-ва и в заливе Клы Бухтарминского водохранилища // Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их использование. – Алма-Ата, 1970. – Вып. 6. – С. 298-302.

21. Брагина Е.В. Паразиты пеляди, акклиматизируемой в водоемах Восточно-Казахстанской области // Биол. основы рыбного хоз-ва республик Ср. Азии и Казахстана. – Алма-Ата, 1970. – С.161-162.

22. Брагина Е.В. Динамика зараженности паразитами молоди сазана в первые месяцы жизни на основных нерестилищах Бухтарминского водохранилища // Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их использование. – Вып. 7. – 1972. – С. 158-164.

23. Брагина Е.В. Паразиты молоди некоторых промысловых рыб Бухтарминского водохранилища и нерестово-вырастного хозяйства: автореф. ... канд. биол. наук: 04.03.72. – Алма-Ата, 1972. – 18 с.

24. Брагина Е.В. Паразитофауна некоторых карповых и окуневых рыб Бухтарминского водохранилища // Биол. основы рыбного хоз-ва республик Ср. Азии и Казахстана. – Ашхабад, 1974. – Кн. 2. – С.110-111.

25. Брагина Е.В. Болезни рыб Бухтарминского нерестово-вырастного хоз-ва и меры борьбы с ними // Биол. основы рыбного хоз-ва республик Ср. Азии и Казахстана. – Ашхабад, 1974. – Кн. 2. – С.113-114.

26. Брагина Е.В. Изменение паразитофауны плотвы в зависимости от возраста // Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их использование. – Алма-Ата, 1974. – С. 181-183.

27. Брагина Е.В. Паразиты и болезни рыб Бухтарминского водохранилища и нерестово-вырастного хозяйства // Проблемы паразитологии. – Киев, 1975. – Ч. 1. – С. 78-80.

28. Брагина Е.В. Паразитические простейшие молоди некоторых рыб Бухтарминского водохранилища и нерестово-вырастного хозяйства // Экология паразитов водных животных. – Алма-Ата, 1975. – С. 75-85.

29. Акишева К.С. Этапы и пути формирования паразитофауны рыб в водохранилищах Республики Казахстан // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: мат-лы международной конф. – М. 2003. – Вып. 4. – С. 7-10.

30. Доброхотова О.В. Паразиты рыб р. Актусу // Труды Ин-та зоологии АН КазССР. – 1963. – Т. 19. – С. 145-148.

31. Доброхотова О.В. Паразиты рыб озера Зайсан // Труды Ин-та зоологии АН КазССР. – 1960. – Т. 14. – С. 109-127.

32. Сидоров Е.Г. Роль рыб в эпидемиологии описторхоза в Павлодарской области // Десятое совещание по паразитологическим проблемам и природноочаговым болезням. – М., Л., 1959. – Вып. 2. – С. 203-204.

33. Сидоров Е.Г. К методике определения зараженности рыб метацеркариями *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1960. – Т. 29, № 2. – С. 177-179.

34. Сидоров Е.Г. Распространение метацеркарий *Opisthorchis felineus* среди рыб Иртыша в пределах Павлодарской области // Тр. Ин-та зоологии АН КазССР. – 1960. – Т. 12. – С. 192-194.

35. Сидоров Е.Г. Роль рыб в эпидемиологии описторхоза в Прииртышье // Природная очаговость болезней и вопросы паразитологии. – Алма-Ата, 1961. – Вып. 3. – С. 451-453.

36. Сидоров Е.Г. Природная очаговость описторхоза // Изв. АН КазССР. Сер. биол. – 1965, № 3. – С. 66-73.

37. Сидоров Е.Г. Рыбы – переносчики заболевания человека и домашних животных в Казахстане // Болезни рыб и меры борьбы с ними. – Алма-Ата, 1966. – С. 110-115.

38. Сидоров Е.Г. Зараженность рыб метацеркариями как индикатор географии описторхоза // V Всесоюзное совещание по болезням и паразитам рыб и водных беспозвоночных. – Л., 1968. – С. 103-104.

39. Сидоров Е.Г. Биология первого промежуточного хозяина возбудителя описторхоза // Экология паразитов водных животных. – Алма-Ата, 1975. – С. 141-161.

40. Пантюхов А. М. Некоторые вопросы эпидемиологии описторхоза в Павлодарской области // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1960. – №3. – С. 343-348.

41. Пантюхов А.М. Распространение описторхоза в Павлодарской области и борьба с ним // Материалы научной конференции по медицинской паразитологии. – Тюмень, 1964. – С. 104-108.

42. Пантюхов А.М. Описторхоз в Павлодарской области и опыт борьбы с ним // Вопросы природной очаговости болезней. – Алма-Ата, 1966. – С. 64-68.

43. Пантюхов А.М. Результаты борьбы с описторхозом в Павлодарской области // Работы по гельминтологии в Казахстане. – Алма-Ата, 1969. – С. 175-180.

44. Дроздов В.Н. Выживаемость яиц *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) в различных условиях внешней среды // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1962. – Т. 31, № 3. – С. 323-326.

45. Дроздов В.Н. Зараженность битиний церкариями описторхиса в водоемах бассейна Иртыша // Материалы научной конференции по медицинской паразитологии. – Тюмень, 1964. – С. 76-78.

46. Дроздов В.Н. Зараженность рыб бассейна Иртыша метацеркариями сибирской двуустки // Материалы научной конференции по медицинской паразитологии. – Тюмень, 1964. – С. 79-86.

47. Дроздов В.Н. Фауна и распространение моллюсков в различных географических зонах Обь-Иртышского бассейна // Вопросы малакологии Сибири. – 1969. – С. 38-39.

48. Дроздов В.Н. К вопросу типизации очагов описторхоза в Прииртышье // *Медицинская география*. – 1970. – Вып. 2. – с. 103-110.
49. Подлеснов А.В. Некоторые сведения о распространении описторхоза у животных Восточного Казахстана // *Медицинская паразитология и паразитарные болезни* – 1966. – Т. 35, № 4. – С. 496.
50. Размашкин Д.А. О личинках трематод, паразитирующих у рыб водоемов Обь-Иртышского бассейна // *Болезни и паразиты рыб Ледовитоморской провинции в пределах СССР*. – Свердловск: Средне-Уральск. кн. изд-во, 1976. – С. 80-105.
51. Плещев В.С. Очаг Описторхоза на территории Северного Казахстана // *Здравоохранение Казахстана*. – Алма-Ата, 1977. – №3. – С. 17-25.
52. Виноградов Л.И. О распространении описторхоза среди кошек и собак Семипалатинска // *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*. – 1960. – Т. 29, № 6. – С. 741.
53. Виноградов Л.И. Распространение описторхоза среди млекопитающих Семипалатинской области // *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*. – 1964. – № 5. – С. 626.
54. Виноградов Л.И. Многолетняя динамика описторхозной инвазии ельца и ее зависимость от уровня паводковых вод Иртыша // *X научная конференция Семипалатинского медицинского института: тез. докл.* – Семипалатинск, 1966. – С. 110-111.
55. Sultanov, A., Abdybekova, A., Abdibaeva, A., Shapiyeva, Z., Yeshmuratov, T., & Torgerson, P. (2014). Epidemiology of fishborne trematodiasis in Kazakhstan.. *Acta tropica*, 138, 60-6. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2014.04.030>.
56. Дроздов В.Н., Клебановский В.А. Очаги дифиллоботриоза на Севере Омской области // *Материалы научн. конф. по медицинской паразитологии*. Тюмень. 1967. – С. 141-150.
57. Клебановский В.А. Эпидемиологическая характеристика очагов дифиллоботриоза в Северном Прииртышье: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Тюмень, 1970. – 20 с.
58. Жатканбаева Д.М. Роль рыбадных птиц в распространении гельминтозных заболеваний среди рыб // *Болезни рыб и меры борьбы с ними*. – Алма-Ата, 1966. – С. 91 -93.
59. Жатканбаева Д.М. Значение рыбадных птиц Казахстана в возникновении опасных гельминтозных заболеваний среди рыб и домашних птиц // *Мат-лы первой научн. конф. молодых ученых АН КазССР*. – Алма-Ата, 1968. – С. 325-326.
60. Жатканбаева Д.М. Роль чайковых птиц в распространении лигулеза на Кургальджинских озерах // *Изв. АН КазССР. Сер. биол.* – № 6. – Алма-Ата, 1969. – С. 38-41.
61. Жатканбаева Д.М. Роль чайковых птиц в распространении гельминтозов рыб в водоемах Казахстана // *Седьмая Всесоюз. конф. по природной очаговости болезней и общим вопросам паразитологии животных: тез. докл.* – Алма-Ата – Самарканд, 1969. – С. 29-31.
62. Жатканбаева Д.М. Роль чайковых птиц в распространении гельминтозов рыб в водоемах Казахстана // *Тр. VII Всесоюзн. конф. по природной*

очаговости и общим вопросам паразитологии животных. – Вып. 6. Ч. II. – Ташкент, 1972. – С. 21-24.

63. Жатканбаева Д.М., Агапова А.И. Диплостомозы прудовых рыб Казахстана и их профилактика (научно-методические указания). – Алма-Ата, 1976. – 20 с.

64. Жатканбаева Д.М. Видовой состав трематод рода *Diplostomum*, паразитирующих у рыб в водоемах Казахстана // Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана. – Душанбе, 1976. – С. 290-292.

65. Жатканбаева Д.М. Диплостомиды рыб водоемов Казахстана // Болезни рыб и меры борьбы с ними. – Алма-Ата, 1977. – С. 80-85.

66. Жатканбаева Д.М. К изучению церкариозного диплостомоза у рыб // Болезни рыб и меры борьбы с ними. – Алма-Ата, 1977. – С. 86-89.

67. Жатканбаева Д.М. Очаги диплостомозов рыб в Казахстане // X Всесоюз. конф. по природной очаговости болезней: тез. докл. – Алма-Ата, 1979. – С. 177-179.

68. Жатканбаева Д.М. Эпизоотическое значение диплостомид и лигулид в водоемах Казахстана // VII Всесоюз. совещ. по паразитам и болезням рыб: тез. докл. – Л., 1979. – С. 37-39.

69. Жатканбаева Д.М., Агапова А.И. Эпизоотологическое значение диплостомид и лигулид в водоемах Казахстана // Болезни рыб и меры борьбы с ними. – Алма-Ата, 1980. – С. 61-71.

70. Жатканбаева Д.М. Пути циркуляции и особенности суточного ритма стригеидид в пресноводных биоценозах // Четвертая национальная конференция по паразитологии. – Варна, Болгария, 1983. – С. 18-19.

71. Жатканбаева Д.М., Тармаханов Г.Д. *Diplostomum pseudobaeri* Razmashkin et Andreyuk, 1978 – паразит рыб Казахстана и Сибири // Гельминты животных в экосистемах Казахстана. – Алма-Ата, 1985. – С. 98-102.

72. Жатканбаева Д.М. Восприимчивость канального сома к возбудителям диплостомозов // VIII Всесоюз. совещ. по паразитам и болезням рыб: тез. докл. – Л., 1985. – С. 49-50.

73. Жатканбаева Д.М. Влияние церкариозного диплостомоза на выживаемость молоди прудовых рыб в эксперименте // Биол. основы рыбного хозяйства республик Ср. Азии и Казахстана. – Ашхабад, 1986. – С. 211-213.

74. Жатканбаева Д.М. Влияние церкариозного диплостомоза на выживаемость молоди прудовых рыб в эксперименте // Изв. АН КазССР. Сер. биол. – 1986. – № 6. – С. 38-43.

75. Жатканбаева Д.М., Стуге Т.С. О роли некоторых водных ракообразных (Crustacea: Cladocera) в элиминации церкарий *Diplostomum spathaceum* // V th International Helminthological Symposium "Helminths, Helminthoses, Environment": abstr. of reports. – Košice, Czechoslovakia, 1986. – P. 41.

76. Zhatkanbaeyva D.M. Cercaria caused diplostomosis of herbivorous fishes and experiences on the prevention methods in pond fish farm // 2nd International Symposium of Ichthyoparasitology. Actual problems in fish parasitology: abstr. of papers and posters. – Tihany, Hungary, 1987. – P. 111.

77. Жатканбаева Д.М., Стуге Т.С. Опыт борьбы с диплостомозами молоди растительноядных рыб в прудах рыбоводных хозяйств // Информлисток КазНИИНТИ Госплана Каз ССР. – 1987. – 4 с.

78. Zhatkanbaeva D.M. Experience of fish health measures against diplostomosis in fish farm of Kazakhstan // Fish health section American Fisheries Society. Conference Handbook. International Fish Health Conference. – Vancouver, B.C. Canada, 1988. – P. 189.

79. Zhatkanbaeva D.M. Agents of diplostomosis and their influence on survival of the larvae of bigheads // Programme and Abstracts of the Vth European Multi colloquium of Parasitology. – Budapest, Hungary, 1988. – P.111.

80. Жатканбаева Д.М. Пути оздоровления рыбоводных хозяйств от диплостомозов // Гельминтология сегодня: проблемы и перспективы: тез. докл. – М., 1989. – Т. 1. – С. 127-128.

81. Жатканбаева Д.М. Влияние естественных очагов диплостомозов на формирование эпизоотической ситуации в рыбоводных хозяйствах // XII Всесоюз. конф. по природной очаговости болезней: тез. докл. – Новосибирск, 1989. – С. 154-155.

82. Жатканбаева Д.М. Опыт использования биологического метода в борьбе с диплостомозами молоди прудовых рыб // Экология и морфология гельминтов животных Казахстана – Алма-Ата, 1990. – С. 110-115.

83. Жатканбаева Д.М. Биологические основы борьбы с диплостомозами рыб в Казахстане // IX Всесоюз. совещание по паразитам и болезням рыб: тез. докл. – Л., 1990. – С. 42-43.

84. Жатканбаева Д.М., Тармаханов Г.Д. Морфоадаптации диплостомид в теплых водах ГРЭС // Современные проблемы гельминтологии Казахстана. Алма-Ата, 1991. – С. 158-163. – Деп. В КазНИИНТИ 18.02.91. № 3306 – Ка 91.

85. Жатканбаева Д.М., Стуге Т.С. Биологический метод борьбы с диплостомозами рыб в рыбоводных хозяйствах // Изв. АН Каз ССР. Сер. биол. – 1991. – № 3. – С. 97.

86. Жатканбаева Д.М. Особенности экологии возбудителей диплостомозов рыб и профилактика вызываемых ими заболеваний рыб в Казахстане // Изв. АН Каз ССР. Сер. биол. – 1991. – № 5. – С. 16-22.

87. Жатканбаева Д.М. Трематоды подотряда *Strigeata* La Rue, 1926 и биологические основы профилактики вызываемых ими заболеваний рыб в Казахстане: автореф. ... д-ра биол. наук. М., 1992. – 43 с.

88. Панин В.Я., Жатканбаева Д.М., Нестеренко Л.Т. Тонкое строение тегумента трематоды *Diplostomum spathaceum* (Rud., 1819) // Зоологическое исследование в Казахстане (К 50-летию Ин-та зоологии НАН РК). – Алматы, 1993. – С. 303-307.

89. Жатканбаева Д.М. Основные диплостомозы рыб Казахстана // Изв. НАН РК. Сер. биол. – 1994. – №1. – С. 17-21.

90. Жатканбаева Д.М. Морфология и биология церкарии *Diplostomum pusillum* (Dubois, 1928) // Систематика, таксономия и фауна паразитов: мат-лы Всерос. конф. – М., 1996. – С. 50.

91. Жатканбаева Д.М. Значение чайковых птиц в распространении возбудителей диплостомозов среди рыб на водоемах Казахстана // Тр. Ин-та зоологии МОН РК. – Алматы, 2005. – №49 – С. 27-31.

92. Акишева К.С. Паразиты рыб некоторых водохранилищ канала Иртыш-Караганда // Конф. по вопросам рыбн. хоз-ва республик Ср. Азии и Казахстана: тез. докл. – Ашхабад, 1974. – С. 107-109.

93. Акишева К.С. О паразитах ерша в водохранилищах канала Иртыш-Караганда // Рыбн. ресурсы водоемов Казахстана и их исследования: сб. науч. статей. – Вып. 8. – Алма-Ата, 1974. – С. 179-180.

94. Акишева К.С. Сравнительная оценка паразитофауны толстолобиков в прудовых хозяйствах Казахстана // Болезни рыб и меры борьбы с ними: мат-лы 2-й региональн. научно-производств. конф. по паразитам и болезням рыб. – Алма-Ата, 1977. – С. 8-15.

95. Акишева К.С. Динамика становления паразитофауны рыб водоемов канала Иртыш-Караганда // Экосистемы водоемов Казахст. и их рыбные ресурсы. – Алма-Ата, 1997. – С. 121-136.

96. Гвоздев Е.В., Карабекова Д.У. Моногенеи (Monogenea) рыб Казахстана и Средней Азии. – Алма-Ата: Tethys, 2003. – 124 с.

97. Сидоров Е.Г. Паразиты промысловых рыб Казахстана. – Алматы: Бастау, 2008. – 100 с.

98. Сидоров Е.Г. Паразиты рыб водоемов Центрального Казахстана: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Алма-Ата. 1962. – 20 с.

99. Соусь С.М. Паразиты рыб озер лесостепной зоны Западной Сибири (фауна, экология, влияние заморозов): автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Томск, 1969. – 25 с.

100. Соусь С.М. Фауна паразитов рыб озер и прудов юга Западной Сибири // Паразиты в природных комплексах Северной Кулунды. – Новосибирск: Наука, 1975. – С.183-196.

101. Соусь С.М. Экологическая характеристика фауны паразитов рыб озер лесостепной зоны Западной Сибири // Охрана и преобразование природы лесостепи Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1976. – С.184-219.

102. Соусь С.М. Многолетние колебания численности некоторых видов рода *Dactylogyrus* (Monogeneoidea, Dactylogyridae) // Экология и морфология гельминтов Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1979. – С.148-156.

103. Соусь С.М. Обзор паразитологических исследований в Северной Кулунде // Опыт комплексного изучения и использования Карасукских озер. – Новосибирск: Наука, 1982. – С.213-231.

104. Соусь С.М. Многолетняя динамика популяций моногеней р. *Dactylogyrus* (Monogenea) у золотого карася оз. Кротовая Ляга (юг Западной Сибири) при естественной смене циклических колебаний уровня воды и антропогенном режиме // Современные проблемы гидробиологии Сибири: тез. докладов всероссийской конференции. – Томск, 2001. – С.147-148.

105. Соусь С.М. Динамика видового состава паразитов и зараженности золотого карася в озерах с циклическостью обводнения (юг Западной Сибири) // Зоологические исследования в Казахстане: современное состояние и перспективы: тез. докладов Международной научной конференции. – Алматы, 2002. – С.313-314.

106. Болезни и паразиты рыб водных беспозвоночных Сибири. Библиографический указатель. Сост. С.Д. Титова, Т.С. Пестрякова, О.Н.Бауэр. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1982. – 82 с.

107. Akhmetov K., Maralbayeva D. Features of the distribution of three species of fish trematodes in Pavlodar region of Kazakhstan // *Biodiversitas*. – 2020. – Т. 26. – С. 127–134. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.4686605>.

108. Жумабекова Б.К. Книдоспоридии гидробионтов бассейна Иртыша (состояние изученности, практическое значение, перспективы) // Сиб. зоол. конф.: тез. докл. – Новосибирск, 2004. – С. 374–375.

109. Жумабекова Б.К. Фауна рыб бассейна реки Иртыш в пределах Павлодарской области и их паразиты – книдоспоридии // *Взаимовлияние народов России и Казахстана: матер. междунар. науч. конф.* – Павлодар, 2004. – С. 314–118.

110. Жумабекова Б.К., Жакиянова А., Атыкова Г. Об обнаружении нематоды *Samallanus lacustris* (Zoega, 1776) у рыб реки Иртыш // *Валихановские чтения – 10: матер. междунар. науч.-практ. конф.* – Кокшетау, 2005. – С. 64–66.

111. Жумабекова Б.К. Новый вид микроспоридии *Clorotuxit gvozdevi* sp.n. из маркакольского пескаря // *Вестн. зоологии*. – 2005. – № 19, ч. 1. – С. 144–146.

112. Жумабекова Б.К. О зараженности окуня из водохранилища-охладителя Экибастузской ГРЭС-2 метацеркариями трематод // *Паразитол. исслед. в Сибири и на Дальнем Востоке: матер. II межрег. науч. конф.* – Новосибирск, 2005. – С. 70–71.

113. Жумабекова Б.К. Паразиты плотвы сибирской (*Rutilus rutilus lacustris*) и окуня обыкновенного (*Perca fluviatilis*) водоемов бассейна р. Иртыш: зависимость паразитофауны рыб от спектра питания // *Биоразнообразие экосистем Внутренней Азии: тез. Всерос. науч. конф. с междунар. участием*. – Улан-Удэ, 2006. – С. 154–155.

114. Жумабекова Б.К. Ихтиопаразитологическая ситуация водоема как показатель состояния водной экосистемы на примере канала им. К. Сатпаева // *Ихтиол. исслед. на внутр. водоемах: матер. междунар. науч. конф.* – Саранск: Мордов. гос. ун-т, 2007. – С. 41–42.

115. Жумабекова Б.К. Паразиты щуки и судака реки Черный Иртыш // *Рациональное использование пресноводных экосистем: матер. и докл.* – М.: ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии, 2007. – С. 391–393.

116. Жумабекова Б.К., Камешева Г.Т. Паразитофауна карася серебряного (*Carassius auratus gibelio*) и карася золотого (*Carassius carassius*) в водоемах Иртышского бассейна // *Вестн. ИнЕУ*. – 2008. – № 1. – С. 181–186.

117. Жумабекова Б.К. Обнаружение цестоды *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955 у карася серебряного // *Вестн. КазНУ им. Аль-Фараби*. – 2008. – № 3 (38). – С. 105–107.

118. Жумабекова Б.К. Фауна и сообщества паразитов окуня обыкновенного в водоемах Павлодарской области // *Вестн. КарГУ*. – 2008. – № 2 (50). – С. 27–32.

119. Жумабекова Б.К., Ахметов К.К. Микроморфология и гистохимия кожно-мышечного мешка цестоды *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955 // *Вестн. ПГУ*. – 2008. – № 1. – С. 38–53.

120. Жумабекова Б.К. Паразиты карася серебряного (*Carassius auratus gibelio*) из озера Аулиеколь: фауна и сообщества // Вестн. ПГУ. – 2008. – № 1. – С. 101–111.

121. Жумабекова Б.К. Половозрастная динамика паразитов рыб в популяциях окуня обыкновенного и плотвы сибирской // Биол. науки Казахстана. – 2008. – № 3. – С. 54–68.

122. Жумабекова Б.К. Динамика паразитов рыб в популяциях окуня обыкновенного *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1766 в зависимости от пола и возраста хозяина // Изв. НАН РК. Сер. биол. и мед. – 2009. – № 2. – С. 54–59.

123. Жумабекова Б.К. Паразиты щуки *Esox lucius* L. реки Иртыш // Биол. науки Казахстана. – 2012. – № 3.

124. Жумабекова Б.К. Таксономическое и экологическое разнообразие паразитов рыб Казахстанского Прииртышья // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Роль ветеринарной науки и практики в развитии животноводства». – Алматы, 2012. – С. 220–225.

125. Соусь С.М., Жумабекова Б.К. Анализ компонентного сообщества паразитов серебряного амурского карася *Carassius carassius auratus gibelio* из озера Кротовая Ляга Карасукской системы (юг Западной Сибири) // Современные проблемы сохранения биоразнообразия: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Алматы, 2006. – С. 126–127.

126. Соусь С.М., Жумабекова Б.К. Анализ сезонных изменений компонентных сообществ паразитов серебряного амурского карася *Carassius carassius auratus gibelio* (Bloch) в озере Кротовая Ляга Карасукской системы (юг Западной Сибири) // Проблемы сохранения и изучения культурного и природного наследия Прииртышья: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Павлодар, 2008. – С. 193–197.

127. Жумабекова Б.К., Мадиева К.М. Компоненты биоценоза как факторы диссеминации и элиминации диплостоматид рыб // Биол. науки Казахстана. – 2011. – № 1. – С. 37–41.

128. Тарасовская Н.Е., Жумабекова Б.К. Классификация жизненных циклов паразитов с учетом смены внешней среды обитания // III Междунар. науч. конф. «Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах». – Днепрпетровск, 2005. – С. 351–353.

129. Жумабекова Б.К., Атыкова Г., Жакиянова А. Ассоциации метацеркарий трематод в глазах рыб водоемов бассейна Иртыша // Вода – источник жизни: материалы междунар. науч.-теорет. конф. – Павлодар, 2005. – С. 75–82.

130. Жумабекова Б.К., Тарасовская Н.Е. Формирование и функционирование систем паразит-хозяин: общие соображения // Паразитол. исслед. в Сибири и на Дальнем Востоке: материалы II Межрегиональной науч. конф. – Новосибирск, 2005. – С. 199–201.

131. Жумабекова Б.К. Паразитарные сообщества окуня обыкновенного в различных по степени антропогенного воздействия водоемах // Актуальные проблемы экологии и природопользования в Казахстане и сопредельных территориях: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Павлодар, 2007. – Т. 1. – С. 318–320.

132. Тарасовская Н.Е., Жумабекова Б.К. Обеднение паразитофауны – предпосылка суперинвазии? // Исслед. результаты. – 2008. – № 1. – С. 206–209.
133. Жумабекова Б.К. Факторы и принципы формирования паразитарных сообществ (на примере паразитов рыб Иртышского бассейна) // Изв. НАН РК. Сер. биол. и мед. – 2008. – № 5 (269). – С. 22–26.
134. Жумабекова Б.К. Паразитофауна и паразитарные сообщества плотвы сибирской *Rutilus rutilus* (Pallas, 1811) в водоемах Иртышского бассейна // Изв. НАН РК. Сер. биол. и мед. – 2009. – № 1. – С. 54–59.
135. Жумабекова Б.К., Тарасовская Н.Е. Биоразнообразие и распределение метацеркариев диплостоматид у рыб в бассейне реки Иртыш // Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах: материалы III Междунар. науч. конф. – Днепрпетровск, 2005. – С. 336–339.
136. Жумабекова Б.К., Тарасовская Н.Е. Распределение личиночных форм паразитов рыб (*Diplostomum commutatum* и *Tylodelphys clavata*) в популяциях окуня обыкновенного и плотвы сибирской // Биол. науки Казахстана. – 2008. – № 3. – С. 69–75.
137. Жумабекова Б.К. Пространственно-биотопическое распределение паразитов рыб Иртышского бассейна // Иртышский бассейн: современное состояние и проблемы устойчивого развития: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Павлодар, 2009. – С. 137–141.
138. Жумабекова Б.К. Описторхоз: учебное пособие. – Павлодар, 2007. – 196 с.
139. Жумабекова Б.К. Эпизоотическое значение паразитов рыб Иртышского бассейна // Биол. науки Казахстана. – 2008. – № 1. – С. 53–59.
140. Жумабекова Б.К., Тарасовская Н.Е., Пенькова О.Г. Сопоставление зараженности населения Павлодарской и Иркутской областей описторхозом и дифиллоботриозом // Вестн. СемГУ. – 2008. – № 3. – С. 231–239.
141. Жумабекова Б.К. Особенности информированности населения Павлодарской области об описторхозе // Гигиена, эпидемиология и иммунология. – 2008. – № 1. – С. 86–88.
142. Жумабекова Б.К. Эпидемиологическое состояние Павлодарской области по описторхозу // Вестн. СемГУ. – 2008. – № 3. – С. 227–230.
143. Жумабекова Б.К., Камешева Г.Т. Паразиты рыб озера Байконыс: сообщества, экология и практическое значение // Изв. НАН РК. Сер. биол. и мед. – 2008. – № 1. – С. 3–6.
144. Жумабекова Б.К., Соусь С.М. Паразитарное загрязнение пресных вод Обь-Иртышского бассейна // Вода – источник жизни: материалы междунар. науч.-теорет. конф. – Павлодар, 2009. – С. 59–63.
145. Баймулды А.Ж., Жумабекова Б.К. Рыбы Иртышского бассейна как промежуточные хозяева описторхов // Иртышский бассейн: современное состояние и проблемы устойчивого развития: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Павлодар, 2013. – С. 16–17.
146. Baymulydy A.Zh., Zhumabekova B.K. Features of opisthorchiasis spreading in Pavlodar region // Пойма реки Иртыш: современное состояние и прогнозы: сб. науч. трудов. – Павлодар, 2013. – С. 193–194.

147. Жумабекова Б.К. Паразиты рыб озера Байконыс: сообщества, экология и практическое значение // Лучший научный сотрудник – 2023: II Международный. изд. стран СНГ. – Астана, 2023. – С. 56–59.

148. Кучбоев А.Э., Тулиндинова Г.К., Жумабекова Б.К. Изучение систематики гельминтов методом секвенирования генома // *Biological sciences journal*. – 2023. – Т. 3, № 3. – С. 5–13. <https://vestnik.korkyt.kz/wp-content/uploads/2023/11/BSJ-N3-Volum-3-2023.pdf>. <https://doi.org/10.52081/BSJ.2023.v03.i3.014>.

149. Ikromov E.E., Kuchboev A.E., Ikromov E.F., Sümer N., Yildirimhan H.S., Amirov O.O., Zhumabekova B. Morphological and molecular characteristics of the species *Cosmocerca commutata* and *C. ornata* (Nematoda: Cosmocercidae) in Uzbekistan // *Biodiversitas*. – 2023. – Т. 24, № 8. – С. 4609–4616. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240843>.

150. Могилюк С.В. Геоэкологические аспекты управления водопользованием в бассейне трансграничных рек : На примере реки Иртыш : диссертация канд. геогр. наук: 25.00.36. – Томск, Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, 2004. – 144 с.

151. Айтқалиев Е. С., Қадырберді Е.М. Водные пути Восточного Казахстана: обзор гидронимов // *Зам. главного редактора: к. э. н. ЖТ Конурбаева*. – 2024. – С. 26.

152. Баженова О.П. Многолетняя динамика фитопланктона бассейна реки Иртыш: Состояние и тенденции: диссертация д-ра биол. наук: 03.00.16. – Омск, Омский государственный аграрный университет, 2005. – 282 с.

153. Зайсан. Казахская ССР: Краткая энциклопедия. В 4 т. – Алма-Ата, 1984. – Т. 2. – С.197.

154. Озера. Физическая география Восточного Казахстана. – Усть-Каменогорск, 2002. – С.78 -79.

155. Экология рыб Обь-Иртышского бассейна / Д.С. Павлов, А.Д. Мочек (ред.). – М., 2006. – 596 с.

156. Вакулко Л.П. Некоторые черты температурного режима Бухтарминского водохранилища // *Гидробиология и ихтиология*. – Душанбе: Изд. АН Таджикской ССР, 1969. – С. 6-19.

157. Исаев А.И., Карпова Е.И. Рыбное хозяйство водохранилищ. – М., 1989. – 255 с.

158. Могилюк С.В. Геоэкологические аспекты управления водопользованием в бассейне трансграничных рек : На примере реки Иртыш : диссертация ... кандидата географических наук : 25.00.36 <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01002741872> 21.01.2025.

159. Геоэкологические аспекты управления водопользованием в бассейне трансграничных рек: На примере реки Иртыш: диссертация кандидата географических наук: 25.00.36 <http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002741000/rsl01002741872/rsl01002741872.pdf>. 21.01.2025.

160. Косарев В.П., Андрющенко Т.Т. Лесная метеорология с основами климатологии: Учебное пособие <https://www.booksite.ru/fulltext/rusles/lesmeteo/text.pdf> 21.01.2025.

161. Сапаров КТ., Егинбаева А.Е. Топономика региона – как основа становления и развития ландшафтов Павлодарского Прииртышья <https://library.tou.edu.kz/fulltext/buuk/b2616.pdf> 25.01.2025.

162. Харламова Н.Ф., Козлова Д.С. Статистические характеристики режима атмосферных осадков в Алтайском регионе // Известия АлтГУ. 2014. №3 (83). <https://cyberleninka.ru/article/n/statisticheskie-harakteristiki-rezhima-atmosfernyh-osadkov-v-altayskom-regione> 21.01.2025.

163. Нигматова С.А., Мадиярова И.Т., Пирогова Т.Е., Марынич О.В. Геолого-геоморфологические аспекты консервации петроглифов урочища Тамгалы (Шу-Илейские горы) // Археология Казахстана. 2024. №1. <https://cyberleninka.ru/article/n/geologo-geomorfologicheskie-aspekty-konservatsii-petroglifov-urochischa-tamgaly-shu-ileyskie-gory> 21.01.2025.

164. Изменение климата и водные проблемы в Центральной Азии. https://infoclimatе.org/wp-content/uploads/2009/11/climate_casia.pdf 21.01.2025.

165. Могилюк С.В. Геоэкологические аспекты управления водопользованием в бассейне трансграничных рек: На примере реки Иртыш : автореф. диссертации ... кандидата географических наук : 25.00.36. <http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002741000/rsl01002741872/rsl01002741872.pdf> 21.01.2025.

166. Байшоланов С.С. Агроклиматические ресурсы Павлодарской области: научно-прикладной справочник. – Астана: ТОО «Институт географии» МОН РК, 2017. – 127 с.

167. Горные системы Казахстана: Алтай. <https://trekkingclub.kz/index.php?p=21> 21.01.2025.

168. Катон-Карагайский государственный национальный природный парк. <https://oskemen.info/6694-katon-karagayskiy-gosudarstvennyu-nacionalnyu-prirodnuyu-park.html> 21.01.2025.

169. Западно-Сибирская равнина: Общая характеристика. https://tapemark.narod.ru/geograf/2_1.html 21.01.2025.

170. Чередниченко А.В., Чередниченко Б.В., Чередниченко В.С., Бурлибаева Д. М., Уйсинбай А. Ж., Кисебаев Д. К. Динамика стока реки Иртыш в условиях изменения климата // Гидрометеорология и экология. 2022. №1 (104). <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-stoka-reki-irtysh-v-usloviyah-izmeneniya-klimata> 21.01.2025.

171. Баженова О.П. Многолетняя динамика фитопланктона бассейна реки Иртыш: Состояние и тенденции: автореф. диссертации ... док-ра биол. наук: 03.00.16. <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01002853261> 21.01.2025.

172. Рекомендации по системе ведения сельского хозяйства. – Алматы: Кайнар, 1997. – 304 с.

173. Ерещенко В.И. Изменения в составе ихтиофауны Усть-Каменогорского водохранилища // Зоологические проблемы Сибири. – Новосибирск: Изд-во Сиб. отд. АН СССР, 1972. – С. 238-239.

174. Google Maps. – <http://maps.google.com>

175. Павлодарское Прииртышье. Энциклопедия. – Алматы, 2003. – С. 676.

176. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М.-Л., 1949. – Ч.2. – 469-926 с.

177. Рыбы Казахстана: В 5-ти т. / Митрофанов В.П., Дукравец Г.М., Песериди Н.Е. и др. – Алма-Ата: Наука. – 1986.

178. Меньшиков М.И. Об ихтиофауне озера Маркаколь // Уч. зап. Пермского гос. ун-та. – 1938. – Т. III. – Вып. 2. – С. 47-54.
179. Ресурсы поверхностных вод СССР. Алтай и Западная Сибирь. Нижний Иртыш и Нижняя Обь. – Л.: Гидрометиздат, 1973. – Т. 15. Вып. 3. – 423 с.
180. Aidarkhanova, A., Larionova, N., Tashekova, A., Dyussembayeva, M., Mamyrbayeva, A., Timonova, L., Shakenov, Y., Mulikova, A., & Aidarkhanov, A. (2024). Assessment of the radionuclide and chemical composition of the Irtysh River water at the Republic of Kazakhstan territory. RSC Advances, 14, 26208 – 26218. <https://doi.org/10.1039/d4ra02557a>.
181. Баженова О.П. Многолетняя динамика фитопланктона и состояние экосистемы Среднего Иртыша // Электронный научный журнал «Исследовано в России». – <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/233.pdf>
182. Оксюк О.П., Жукинский В.Н., Брагинский В.Н. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши // Гидробиолог. журнал. – 1993. – Т. 29. – № 4. – С. 62-76.
183. Науменко Ю.В. Фитопланктон реки Оби: автореф. дис. ...докт. биол. наук. – Новосибирск, 1996. – 33 с.,
184. Приймаченко А.Д., Баженова О. П. Современное состояние фитопланктона Енисея и его изменение в результате антропогенного влияния // Водные ресурсы. – 1990. – №3. – С. 104-113.
185. Баженова О.П. «Цветение» воды Бухтарминского водохранилища как первый признак эвтрофирования // Экология. – 1980, № 5. – С. 89-90.
186. Баженова О.П. Изменения в диатомовой флоре Бухтарминского водохранилища // Диатомовые водоросли – индикаторы изменений окружающей среды и климата: мат-лы международной конф. – Иркутск, 1993. – С.3-4.
187. Попков В.К., Попкова Л.А., Рузанова А.И., Голубых О.С. 1996. Структура и динамика компонентов водных экосистем поймы Средней Оби // Биологические ресурсы поймы Средней Оби: динамика и прогноз. – Томск. 1996. – С. 140-181.
188. Догель В.А. Проблемы исследования паразитофауны рыб. Методика и проблематика ихтио-паразитологических исследований // Тр. Ленингр. об-ва естествоисп. – Т.62. – Вып.3. – 1933. – С.247-268.
189. Маркевич А.П. Методика и техника паразитологического обследования рыб. Киев: Изд-во Киевского ун-та, 1950. – 24 с.
190. Быховская-Павловская И. Е. Паразитологическое исследование рыб. – Л.: Изд – во «Наука», 1969. – 108 с.
191. Гусев А.В. Методика сбора и обработки материалов по моногенным, паразитирующим у рыб. – Л.: Наука, 1983. – 48 с.
192. Симакова А., Бабкина И., Бочарова Т. Паразитологическое исследование рыб. – Litres, 2022.
193. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) – М.: Пищевая промышленность, 1996. – 376 с.
194. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб (Методическое пособие по ихтиологии) – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 156 с.
195. Шигин А. А. Трематоды фауны СССР: Род *Diplostomum*. Метацицеркарии. – М.: Наука, 1986. – 253 с.

196. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 1. Паразитические простейшие.* – Л.: Наука, 1984. – 428 с.
197. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2. Паразитические многоклеточные.* – Л.: Наука, 1985. – 425 с.
198. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные.* – Л.: Наука, 1987. – 583 с.
199. *Основы гистологии и гистологической техники / Под общей редакцией В. Г. Елисеева и др. 2-е изд.* – М.: Медицина, 1967. – 268 с.
200. Волкова О. В., Елецкий Ю. А. *Основы гистологии с гистологической техникой.* – М.: Медицина, 1971. – 304 с.
201. Пирс Э. *Гистохимия теоретическая и прикладная.* – М.: Иностранная литература, 1962. – 929 с.
202. Боев С.Н., Соколова И.Б., Панин В.Я. *Гельминты копытных животных Казахстана.* – Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1962. Т.1. – 377 с.
203. Косупко Г.А. *Авторское свидетельство. СССР № 275315 от 12.04.1969 г., кл. 30 h 14.*
204. Bray R.A. *The curation of helminths at the British Museum (Natural History).* – *Syst. Parasitol.*, 1984.- 6, № 4. – P. 251-253.
205. Lichtenfels J.R. *Methods for conserving, storing and studying helminths in the U.S. National Parasite Collection.* – *Syst. Parasitol.*, 1984. – 6, № 4. – P. 250-251.
206. Пат. 13096. Республика Казахстан. МПК: А01N 1/00. *Среда для хранения влажных анатомических препаратов / Сыздыкова Г.К., Тарасовская Н.Е. опубл.16.06.03. – 3 с.*
207. Пат. 14741. Республика Казахстан. МПК: А01N 1/00. *Среда для консервирования биологических объектов / Тарасовская Н.Е. опубл. 15.09.04. – 3 с.*
208. Пат. 12977. Республика Казахстан. МПК: А01N 1/00. *Раствор для хранения влажных анатомических препаратов / Сыздыкова Г.К., Тарасовская Н.Е. опубл. 15.05.03. – 3 с.*
209. Пат. 15226. Республика Казахстан. МПК: А01N 3/00, А01N 1/00. *Состав для хранения влажных препаратов / Тарасовская Н.Е., Сыздыкова Г.К. опубл. 17.01.05. – 3 с.*
210. Пат. 13096. Республика Казахстан. МПК: А01N 1/00. *Среда для хранения влажных анатомических препаратов / Сыздыкова Г.К., Тарасовская Н.Е. опубл.16.06.03. – 3 с.*
211. *Средство для фиксирования и дезодорации зоологических объектов / Н.Е. Тарасовская, Б.К. Жумабекова // Предварительный патент РК №19132, опубл. 14.03.2008, Бюл. №3. – 2 с.*
212. *Биологический энциклопедический словарь.* – М.: Советская энциклопедия, 1986. – 831 с.
213. *Универсальный состав для хранения растительных и животных объектов / Н.Е. Тарасовская, Б.К. Жумабекова // Предварительный патент РК №21251, опубл. 14.03.2008, Бюл. №3. – 2 с.*
214. Шмурун Р.И. *Авторское свидетельство СССР № 1159533, кл. А 01 N 1/00.*

215. Полящук Л.В. Авторское свидетельство. СССР № 970919 от 4.08.80 г., кл. А 01N 59/00.
216. Муляр И.А. и Подъячев В.Н. Авторское свидетельство. СССР № 1056977 от 19.04.82, кл. А 01N1/00.
217. Красильников Г.А., Соса Н.Н. Авторское свидетельство. СССР № 490452 от 5.11.75 г., кл. А 01 n 1/ 02)
218. Способы нейтрализации консерванта и регенерации фиксированных объектов / Н.Е. Тарасовская, Б.К. Жумабекова // Вестник СемГУ. – 2008. – №4. – С.226-232.
219. Berland B. Basic techniques involved in helminth preservation. – Syst. Parasitol., 1984. – 6, № 4. – 242-245.
220. Глинка Н.Л. Общая химия. – М.: Химия, 1965. – 688 с.
221. Петров А.А., Бальян Х.В., Троценко А.Т. Органическая химия. Учебник для вузов / Под ред. А.А. Петрова. – М.: Высшая школа, 1981. – 592 с.
222. Chen Chih-leu. The Protozoan from Four Species of Chinese Pond Fishes: *Ctenopharyngodon idellus*, *Mylopharyngodon piceus*, *Aristichthys nobilis* and *Hypophthalmichthys molitrix* // Acta Hydrobiol. Sinica. – 2. 1956. – P.19-42.
223. Шульман С.С., Донец З.С., Ковалева А.А. Класс микроспоридий (Muxosporaea) мировой фауны. – СПб.: Наука, 1997. – 257 с.
224. Агапова А.И. Паразиты рыб водоемов Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1966. – 343 с.
225. Бауер О. Н. Экология паразитов пресноводных рыб. Паразиты пресноводных рыб и биологические основы борьбы с ними // Изв ГосНИИОРХ. – Ленинград, 1959. – Т. 49. – С. 5-203.
226. Тимофеев А.Г. Строение кутикулы *Schistoscephalus pinguti* на разных фазах его развития в связи с особенностями питания цестод // Цитология. – Приложение 1 к Т.6. – 1964. – 50 с.
227. Куперман Б.И. Функциональная морфология низших цестод. – Л.: Наука, 1988. – 167 с.
228. Поспехов А.М., Поспехова В.Г. Строение покровов цестоды *Rauschitaenia ancora* (Cyclophyllidea: Dilepididae) // Паразитология. – 27, № 2. – 1993 – С.17-25.
229. Шульц Р.С., Гвоздев Е.В. Основы общей гельминтологии. – М.: Наука. – Том 1. – 1970. – 474 с.
230. Беклемишев В.Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. – М.: Наука. – Т.1. – 1964. – 320 с.
231. Гинецинская Т.А. Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция. – Л.: Наука, 1968. – 400 с.
232. Извекова А.П. Морфологическая специфика взаимоотношений между *Triaenophorus nodulosus* (Cestoda) и его хозяевами – рыбами // Паразитология. – 35, №1. – 2001. – С. 27-31.
233. Reid C.P. Intestinal physiology and the host-parasite relationships: some physiological aspect and consequences of parasitism. – New Brunswick, 1955. – P. 27-43.
234. Ошмарин П.Г. Два типа начальных стадий развития гельминтов // Helminthologia. – I (1-4), 1959. – P. 199-204.

235. Боев А.А. Введение в биохимию мембран. – М.: Высшая школа, 1996. – 109 с.
236. Gupta A.N. Sharma P.N. Histochemical localization alkaline phosphatase in tissues of the *Thapariella udaipurensis* n. sp. // *Riv. Parasitol.* – Vol. 3.1. – 1970. – P. 223-231.
237. Гвоздев Е.В., Агапова А.И. Влияние акклиматизации рыб на распространение моногеней // *Исследования моногеней в СССР.* – Л., 1977. – С. 104-111.
238. Агапова А.И. Паразиты сазана озера Бийликуль // *Сб. работ по ихтиологии и гидробиологии.* – Т. 1. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1956. – С. 269-277.
239. Диарова Г.С., Акишева К.С. Паразитофауна буффало из прудовых хозяйств Казахстана // *Биол. основы рыбн. хоз-ва водоемов Средней Азии и Казахстана: труды конф.* – Фрунзе, 1978. – С. 474-476.
240. Изюмова Н. А. Паразитофауна рыб водохранилищ СССР и пути её формирования. – Л., «Наука», 1977. – 284 с.
241. Michailov V. Les adaptations graduelles des Copepodes comme premiers hotes intermediaires de *Triaenophorus nodulosus* Pall. // *Annls Parasit. hum comp.*, 10. – 1932. – P.334-344.
242. Michailov V. Les Copepodes en tant que premiers hotes intermediaires du genre *Triaenophorus* (Cestoda, Pseudophyllidae) // *Bull. Mus. nath. Hist. Nat. Oaris.* (2) 37. – 1965. – P.533-538.
243. Nurzhanova, F., Karmaliyev, R., Absatirov, G., & Sengaliyev, E. (2021). Abundance of *Opisthorchis felinus* larvae in cyprinid species in the West Kazakhstan Region. *Russian Journal of Parasitology.* <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-2-29-35>.
244. Соусь С.М., Ростовцев А.А. Паразиты рыб Новосибирской области: в 2 ч. – Ч. 2. Описторхоз, меторхоз, дифиллоботриоз. Профилактика. – Тюмень: Госрыбцентр, 2006. – 166 с.
245. Сидоров Е.Г. Новый возбудитель описторхоза *Opisthorchis felinus arvicola* sub. sp. nova. // *Паразиты диких животных Казахстана. Тр. Ин-та зоологии АН Каз ССР.* – Т. 32. – Алма-Ата, 1964. – С. 144-148.
246. Агапова А. И. Паразиты рыб водоемов Западного Казахстана // *Тр. Ин-та зоологии АН КазССР.* – Т. 5. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1956. – С. 5-60.
247. Szidat L. Über cysticerce Riesencercarien (*C. mirabilis* und *C. splendens*) und ihre Entwicklung zu Trematoden der Gattung *Azigia* // *Zeitschrift Parasitenk.* IV. – 1932. – P. 2223-2229.
248. Гинецинская Т.А. Жизненные циклы и биология личиночных стадий паразитических червей рыб // *Основные проблемы паразитологии рыб.* – Л.: Изд-во ЛГУ, 1958. – С. 144-184.
249. Маркевич А.П. Паразитофауна пресноводных рыб Украинской ССР. – Киев: Изд-во АН Укр ССР, 1951. – 123 с.
250. Wisniewski W. The development cycle of *Allocreadium isoporum* (Looss, 1894) // *Acta parasitologica Polonica.* – Vol. VI. – 1958. – P. 416-426.

251. Комарова М.С. К познанию жизненного цикла *Bunodera luciopercae* Müll. (Trematodes, Digenea) // Докл. АН СССР, новая серия. – Т. 31, №2. – 1941. – С. 184-185.
252. Wisniewski W. The development cycle of *Bunodera luciopercae* (O. F. Müller) // *Acta parasitologica Polonica*. – Vol. VI. – 1958. – P. 426-436.
253. Комарова М.С. К вопросу о жизненном цикле *Asymphylogora tincae* Modeer // Докл. АН СССР. – 78 (1). – 1951. – С. 174-178.
254. Шугин А. А. Трематоды фауны СССР: Род *Diplostomum*. Метациркули. – М.: Наука, 1986. – 253 с.
255. Сударииков В.Е. Отряд *Strigeidida* (La Rue, 1926) Sudarikov, 1959 // Скрябин К.И. Трематоды животных и человека. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 17. – С. 157-533.
256. Догель В. А. Паразитарные заболевания рыб. – М.: Сельхозгиз, 1932. – 134 с.
257. Дубинин В.Б. Экспериментальные исследования животных по циклам развития некоторых паразитических червей животных дельты Волги // Паразитологический сборник Зоологического ин-та АН СССР. – Т. 11. – М., 1949. – С. 27-39.
258. Дубинин В.Б. Фауна личинок паразитических червей позвоночных животных дельты реки Волги // Паразитологический сборник Зоологического ин-та АН СССР. – Т. 14. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 213-266.
259. Енгашев В.Г. Инвазирование некоторых промысловых рыб нематодой *Rhaphidascaris acis* в дельте р. Аму-Дарьи // Мат-лы научной конф. ВОГ. – Ч. 1. – М., 1963. – С. 47-52.
260. Османов С.О. Рафидаскаридоз леща в дельте Аму-Дарьи // Рыбное хозяйство. – №8, 1955. – С. 78-83.
261. Догель В.А., Смирнова К.В., Розначенко Л.К. Паразиты промысловых рыб оз. Зайсан // Изв. АН КазССР. – Серия зоологич., вып. 4. – 1945. – С. 31-37.
262. Куприянова Р.А. К биологии нематод рыб *Camallanus lacustris* и *C. truncatus* // Докл. АН СССР. – Т. 97 (2). – 1954. – С. 45-49.
263. Петроченко В.И. Акантоцефалы (сребни) домашних и диких животных. – Т. 1. – М.: изд-во АН СССР, 1956. – 244 с.
264. Бауер О.Н. Сребни рыб Ледовитоморской провинции, их распространение и рыбохозяйственное значение // Тр. Барабин. отд. ВНИОРХ. – Т. 6. – Вып. 2. – 1953. – С. 31-51.

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения	3
Введение	5
1. Общий обзор ихтиопаразитологических исследований бассейна Иртыша	7
2. Краткая физико-географическая характеристика региона	11
3. Рыбы бассейна среднего Иртыша и краткая гидробиологическая характеристика условий их обитания	19
3.1. Систематический состав рыб и распределение их по водоемам	19
3.2. Особенности гидробиологических характеристик бассейна р. Иртыш	23
4. Условия и методика исследования	27
4.1 Общая характеристика материала и его объем	27
4.2 Методика сбора паразитологического материала	29
4.3 Собственные методики фиксации и хранения материала	32
4.4 Способы химической нейтрализации консервирующих жидкостей	39
5. Систематический состав и повидовые очерки паразитов рыб Казахстана Прииртышья	45
Заключение	116
Список использованных источников	121

Жумабекова Бибигуль Кабылбековна

ПАРАЗИТЫ РЫБ КАЗАХСТАНСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ Монография

Подписано в печать 14.02.2025.
Формат 29,7 × 42½. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman.
Объем 8,9 усл. печ. л. Тираж 500 экз.
Заказ № 1525.

Редакционно-издательский отдел
Павлодарского педагогического университета имени Әлкей Марғұлан
140002, г. Павлодар, ул. Олжабай батыр, 60