

НАО «Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан»

Жумабекова Б.К.

## **Паразитофауна рыб Казахстанского Прииртышья**

Павлодар, 2025

УДК 576.89 (574)  
ББК 28.083  
Ж 88

Рекомендовано к изданию Ученым советом Павлодарского педагогического университета имени Әлкей Марғұлан, 2025 г. 19.03. протокол №7

Рецензенты

**Уалиева Р. М.** – PhD, заместитель декана по научной работе факультета Естественных наук, профессор кафедры «Биология и экология»

НАО «Торайгыров университет», Павлодар, Казахстан

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

Ж 88 **Жумабекова Б.К. Паразитофауна рыб Казахстанского Прииртышья:** монография / Б.К.Жумабекова. – Павлодар. – Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан, 2025. – 109 с.

ISBN 978-601-267-822-2

Монография содержит подробные данные о паразитах различных семейств рыб, включая осетровых, лососевых, хариусовых, щуковых, налимовых, окуневых, карповых и вьюновых водоемов бассейна реки Иртыш на территории Казахстана. В работе представлены данные о степени инвазии рыб паразитами, местах их локализации в организме и оказываемом воздействии на состояние рыб. Акцент сделан на вопросы эпидемиологической и эпизоотологической значимости паразитарных заболеваний рыб, обитающих в водоемах Казахстанской части Иртышского бассейна.

Монография предназначена для паразитологов, ихтиологов, экологов, студентов и специалистов рыбоводных хозяйств, санитарного надзора и ветеринарии. Работа также представляет интерес для исследователей, занимающихся вопросами биоразнообразия и экологии водных экосистем.

ISBN 978-601-267-822-2

©:Жумабекова Б.К.  
© Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....  | 4  |
| ВВЕДЕНИЕ.....  | 7  |
| 1 Паразитофауна и паразитарные сообщества рыб: состояние и перспективы.....  | 9  |
| 2 Паразитофауна отдельных видов рыб в водоемах бассейна Иртыша   |    |
| 2.1 Паразиты рыб семейства осетровых – <i>Acipenseridae</i> .....  | 13 |
| 2.2 Паразиты рыб семейства лососевых – <i>Salmonidae</i> .....   | 14 |
| 2.3 Паразиты рыб семейства хариусовых – <i>Thymallidae</i> .....   | 16 |
| 2.4 Паразиты рыб семейства щуковых – <i>Esocidae</i> .....   | 17 |
| 2.5 Паразиты рыб семейства карповых – <i>Cyprinidae</i> .....  | 21 |
| 2.6 Паразиты рыб семейства налимовых – <i>Lotaidea</i>   |    |
| 2.7 Паразиты рыб семейства окуневых – <i>Percidae</i> .....  | 55 |
| 2.8 Паразиты рыб семейства вьюновых – <i>Gobitidae</i>   |    |
| 2.9 Зависимость паразитофауны рыб от экологии хозяина.....   | 64 |
| 3 Эпидемиологическое и эпизоотическое значение паразитов рыб территориальных вод казахстанской части Иртышского бассейна |    |
| 3.1 Болезни рыб Казахстанского Прииртышья.....   | 67 |
| Протозойные болезни  |    |
| Гельминтозы рыб  |    |
| 3.2 Рыбы Иртышского бассейна – носители возбудителя описторхоза человека.....  | 73 |
| 3.2.1 Эпидемиологическое состояние Павлодарской области по описторхозу.....  | 73 |
| 3.2.2 Анализ ситуации по описторхозу и дифиллоботриозу в Павлодарской области в сравнении с другими природными очагами   | 78 |
| 3.2.3 Санитарная культура и осведомленность населения о профилактике описторхоза.....                                    | 85 |
| Заключение.....  | 94 |
| Список использованных источников.....  | 98 |

## 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

Бассейн реки Иртыш, протекающей через территорию Казахстана, представляет собой уникальную экосистему, богатую разнообразием ихтиофауны. Рыбы, обитающие в этом регионе, играют важную роль не только в поддержании экологического баланса, но и в экономике, являясь объектом промысла и аквакультуры. Однако, как и любые другие живые организмы, рыбы подвержены воздействию паразитов, которые могут оказывать значительное влияние на их здоровье, численность и, в конечном итоге, на состояние всей экосистемы. Изучение паразитофауны рыб бассейна Иртыша имеет важное значение для понимания биоразнообразия региона, а также для разработки мер по сохранению и рациональному использованию рыбных ресурсов.

Целью данной монографии является обобщение и систематизация данных о паразитофауне рыб бассейна Иртыша, а также выявление особенностей формирования паразитарных сообществ в условиях данного региона.

В первой главе рассматриваются общие вопросы, связанные с паразитофауной и паразитарными сообществами рыб. Паразитофауна, как совокупность паразитических организмов, населяющих одного хозяина, выступает в роли специфического биоценоза, обладающего характерными закономерностями функционирования и изменениями во времени. В последние годы паразитологи стали активно использовать экологические подходы для оценки фауны паразитов, что позволяет более глубоко изучать их взаимодействие с хозяевами и окружающей средой. В работе также обсуждаются понятия «паразитарное сообщество» и "паразитоценоз", которые помогают понять структуру и функционирование паразитарных систем в водных экосистемах.

Вторая глава монографии посвящена паразитофауне отдельных видов рыб, обитающих в водоемах бассейна Иртыша. Рассмотрены паразиты рыб различных семейств, включая осетровых (Acipenseridae), лососевых (Salmonidae), хариусовых (Thymallidae), щуковых (Esocidae), карповых (Cyprinidae), налимовых (Lotaidea), окуневых (Percidae) и вьюновых (Gobitidae). Для каждого семейства приведены данные о видовом составе паразитов, их локализации, интенсивности заражения и влиянии на здоровье рыб. Особое внимание уделено специфическим паразитам, характерным для каждого семейства, а также их роли в формировании паразитарных сообществ.

Третья глава монографии посвящена эпидемиологическому и эпизоотическому значению паразитов рыб водоемов казахстанской части Иртышского бассейна. В главе рассматриваются болезни рыб, вызванные паразитами, включая протозойные болезни и гельминтозы. Эти заболевания могут оказывать значительное влияние на популяции рыб, снижая их численность и ухудшая качество промысловых ресурсов.

Особое внимание уделено описторхозу – заболеванию, вызываемому трематодами рода *Opisthorchis*, которое имеет важное эпидемиологическое значение для человека. Рыбы Иртышского бассейна являются промежуточными хозяевами для этих паразитов, что делает их потенциальными источниками заражения для людей.

Подробно анализируется ситуация с описторхозом в Павлодарской области. Рассмотрены эпидемиологические аспекты этого заболевания, включая распространенность, пути передачи и факторы риска. В работе также обсуждаются проблемы санитарной культуры и осведомленности населения о профилактике описторхоза, социальные стереотипы, бытующие среди населения в природных очагах описторхоза, и их влияние на эффективность профилактических мероприятий.

Монография основана на многолетних исследованиях, проведенных автором в бассейне Иртыша. В работе использованы как классические методы паразитологических исследований, так и современные экологические подходы, что позволяет получить всестороннюю картину паразитофауны рыб региона. Результаты исследований имеют важное значение для разработки мер по сохранению биоразнообразия, улучшению санитарно-эпидемиологической ситуации и рациональному использованию рыбных ресурсов.

Работа предназначена для специалистов в области паразитологии, ихтиологии, экологии, а также для студентов и аспирантов, занимающихся изучением водных экосистем. Надеемся, что представленные в монографии материалы будут полезны для дальнейших исследований и практической деятельности, направленной на сохранение и рациональное использование рыбных ресурсов Казахстанского Прииртышья.

## 1 Паразитофауна и паразитарные сообщества рыб: состояние и перспективы

Изучение паразитофауны рыб имеет важное значение для понимания экологии водных экосистем, структуры паразитарных сообществ и их влияния на численность и состояние рыбных популяций. Говоря о паразитофауне того или иного вида животного, В.А. Догель [1, 2] определил ее как «совокупность паразитов, обитающих в одном каком-либо хозяине», которая «представляет собой своеобразный биоценоз, имеющий свои закономерности развития и свою динамику». При проведении эколого-фаунистических работ большинство современных паразитологов придерживаются классической схемы исследований, которая включает учет видового состава паразитов, расчет встречаемости (% заражения), индексов обилия и интенсивности заражения. Такая схема оправдана, поскольку она позволяет широко интерпретировать полученные результаты в зависимости от поставленных задач. Параллельно этому направлению паразитологи стали разрабатывать и другие подходы к оценке фауны (Holmes, 1961, 1990 [3-4]; Holmes et al., 1979 [5]; Holmes, Price, 1986 [6]; Lotz, Font, 1985, 1994 [7, 8]; Kennedy et al., 1986 [9]; Esch et al., 1988 [10]; Bush et al., 1990 [11]; Kennedy, 1986 [12]; Janovy et al., 1992 [13]; Dobson, Roberts, 1994 [14]; Valtonen, Julkuene, 1995 [15]; Ройтман, 1996 [16]; Казаков и др., 1997 [17]; Ройтман и др., 1997 [18]; Пугачев, 1999, 2002 [19, 20]; Болонев, Пронин, 2000 [21]; Доровских, 2002 [22]; и др.). Из экологии были заимствованы некоторые новые определения и понятия, а также методические подходы, которые позволили всесторонне оценить паразитофауну и получить о ней новые данные. В частности, О.Н. Пугачевым [20] было предложено использовать в эколого-фаунистических исследованиях известные представления о паразитарных сообществах. По мнению О.Н. Пугачева, определение сообщества как «совокупность совместно обитающих организмов разных видов, представляющей собой экологическое единство» в полной мере отражает определение совместного обитания организмов, «ведущих сходный образ жизни, каковым являются паразиты». К этому определению автор добавляет следующие особенности сообществ паразитов: 1) структурными элементами сообществ являются гемипопуляции, представляющие собой часть популяции паразита на определенной фазе его жизненного цикла; 2) на уровне хозяина сообщество имеет вполне определенные территориальные границы; 3) большинство популяций паразитов не способно поддерживать свое существование путем «самовоспроизводства» в одной и той же особи хозяина, подобно другим типичным популяциям. 4 2 1 10 Понятие «сообщество паразитов» отличается от «паразитофауны». По В.А. Догелю [1, 2], паразитофауна — это своеобразный биоценоз, имеющий свои закономерности развития и

свою динамику. Впервые термин «паразитоценоз» (биоценоз) применил Е.Н. Павловский [25], который по аналогии с другими терминами заимствовал его из экологии. Следует отметить, что термин «паразитоценоз» относится к категории довольно редко используемых в научной литературе; большинство ученых применяют термин «фауна». П. Джиллер [26] считает, что Р. Уиттейкер [цит. 27] дал наиболее точную формулировку сообществу как «сочетанию популяций растений, животных и микроорганизмов, взаимодействующих друг с другом в пределах данной среды и образующих тем самым особую живую систему со своим собственным составом, структурой, взаимоотношениями со средой, развитием и функцией». Здесь же было отмечено, что нельзя говорить о сообществах птиц, насекомых, растений и т.д., поскольку это «вносит путаницу и искажает истинный экологический смысл понятия «сообщество». В широко известном и цитируемом биологами разных специальностей издании «Экология. Особи, популяции и сообщества» М. Бигон с соавторами дает следующее определение сообществу: «Сообщество» представляет собой «совокупность популяций разных видов, существующих в пространстве и во времени». Чуть ниже это определение уточняется в том, что сообщество — это не просто сумма входящих в него видов, «но и совокупность взаимодействий между ними». Сообщества формируют экосистемы [28, с.281]. Как отмечает А.Ф. Алимов, любые сообщества организмов, и тем более экосистемы, имеют внутреннюю структуру [29]. Структура сообществ и экосистем подвержена изменениям во времени (сезонные, межгодовые колебания) и пространстве (особенности жизненных циклов организмов), что, вероятно, является отражением изменений их естественного состояния под воздействием факторов окружающей среды, в том числе и антропогенных. На ряде примеров показано, что сообщества и экосистемы — динамические образования, живущие по своим законам, которые не всегда открыты для исследователя, но которые проявляются в той или иной форме. Далее А.Ф. Алимов пишет, что видовое разнообразие сообществ определяется доступностью жизненных ресурсов (ширина ниш, перекрывание ниш). Случаи, когда ресурсы не используются или недоиспользуются, практически отсутствуют, поскольку, если в сообществах произошло уменьшение количества видов, оставшиеся виды расширяют свои возможности за счет высвободившихся ресурсов, что позволяет прийти к заключению, что «большинство сообществ насыщено особями, даже если они не насыщены видами». Учитывая эти мнения, О.Т. Русинек [30] считает, что при выделении сообществ необходимо, прежде всего, учитывать наиболее важные 14 критерии этого понятия, которыми являются: 1) совместное обитание нескольких видовых популяций в пределах данного пространства и времени; 2) наличие между ними функциональных связей; 3) совместное функционирование в пределах данного пространства как единого целого,

что выражается в способности сообщества регулировать свои взаимоотношения с окружающей средой. Несмотря на то, что О.Н. Пугачев считает, что сообщество паразитов нельзя отождествлять с сообществом свободноживущих организмов из-за разных свойств сообществ, которые формируются под воздействием среды первого порядка (хозяин) и второго порядка (окружающая хозяина среда), паразиты вполне подходят под это обобщенное определение и соответствуют основным его критериям [31, с.23]. По предложению О.Н. Пугачева, для оценки паразитофауны отдельной особи хозяина вполне логично использовать термин «инфрасообщество» (*infracommunity*), как более удобный, по аналогии с понятием «инфрапопуляция», которое широко используется в англоязычной литературе [31, с.199]. Именно в каждой отдельной особи хозяина формируются взаимоотношения между видами паразитов, которые могут принимать различные формы — антагонизм, симбиоз и др. К.В. Галактионов и А.А. Добровольский [32] ввели однозначное понятие локальной гемипопуляции, тем самым подчеркнув важность этого уровня (особь хозяина) для существования паразита. Паразиты, населяющие популяцию хозяина, формируют компонентное сообщество (*component community*). Все компонентные сообщества и свободноживущие стадии паразитов образуют составное сообщество (*compound community*) [32, с. 201]. Все существующие в настоящее время направления исследований паразитарных сообществ систематизированы Г.Н. Доровских [33, с.16]. Автор выделил 5 направлений: 1) изучение сообществ паразитов отдельных органов и систем органов; 2) изучение сочетаний различных видов паразитов как у одного, так и у нескольких видов хозяев; 3) изучение структуры сообществ паразитов (в основном, на примере кишечных паразитов) и их реакций на факторы внешней среды; 4) исследование структуры инфра- и компонентных сообществ многоклеточных паразитов и ее реакции на воздействие факторов среды первого и второго порядков; 5) исследование компонентных сообществ всех групп паразитов, включая одноклеточных, с использованием данных не только о числе особей, но и о биомассе; или условной биомассе. Интерес экологов разных специализаций к изучению биологического разнообразия отмечает Э. Мэгарран [34]. Прежде всего, этим автором было указано, что, несмотря на меняющиеся приоритеты, исследования различных аспектов биоразнообразия «всегда остаются центральной темой экологии», поскольку оно отражает состояние экосистем. Также очевидным является то, что до настоящего времени не выработано единых подходов к оценке биоразнообразия; это проявляется в неоднозначном отношении исследователей к его критериям. Последнее, по нашему мнению, вполне можно считать справедливым, поскольку разным организмам не всегда будут подходить одни и те же индексы или модели, описывающие распределение обилия видов. Разрабатываемые разными учеными подходы к изучению

биологического разнообразия признаны классическими, о чем свидетельствуют подробные обзоры по экологии паразитов рыб и наиболее современные сводки [35-39,]. Не вызывает сомнения, что такого рода исследования вполне могут быть отнесены к категории универсальных, поскольку благодаря их методологии существует возможность глубоко изучить различные биологические сообщества, не учитывая, например, некоторые особенности распределения их составляющих (например, паразитов по органам или системам органов, бабочек по различным растениям, птиц по нескольким видам деревьев и т.д.). Однако последние также важны, поскольку с их помощью можно интерпретировать, например, уже сформированное сообщество паразитов, а также свободноживущих организмов под воздействием факторов среды первого или второго порядков, или тех и других. Подобно уже известным исследованиям других паразитарных сообществ, нами предпринята попытка проведения таких работ на паразитах рыб р. Иртыш и водоемов его бассейна. Имеющиеся материалы позволили применить наряду с классическими методами оценки паразитофауны и современные экологические подходы, заимствованные паразитологами из экологии. При оценке инфра- и компонентных сообществ паразитов выделены автогенные (паразиты рыб, водных млекопитающих, беспозвоночных, существующие в пределах данного водоема) и аллогенные виды (паразиты птиц и наземных млекопитающих, покидающие пределы водоема на определенной фазе развития). Кроме того, на основе классификации, предложенной К.Р. Кеннеди, в популяциях рыб водоемов Иртышского бассейна были выделены виды-специалисты, которые встречаются только у одного вида или одного рода хозяев, и виды-генералисты, которые обычны для нескольких родов или семейств хозяев [40]. Следует отметить, что в более ранней своей работе К.Р. Кеннеди считал специалистами виды паразитов, которые приурочены к нескольким семействам хозяев, что вполне соответствует понятию узкой и широкой специфичности при строгом или нестрогом ее проявлении [41]. Нельзя не отметить в трактовке этих понятий определенную долю субъективизма, который будет определяющим при оценке исследователем паразитофауны. Главные причины этого кроются, прежде всего, в разном отношении исследователей к оценке специфичности отдельных видов паразитов к их хозяевам, когда определяющими могут быть конкретные условия данного водоема, а также представления каждого конкретного исследователя о путях формирования и становления паразитофаун отдельных зоогеографических регионов в связи с эволюцией ихтиофаун, а также с эволюцией земной поверхности. В перспективе возможно появление новых критериев, способных устранить существующие разночтения и привести к унификации определений и методов оценки. Научное направление – изучение паразитофауны рыб – активно развивается как в

отечественной науке, так и за рубежом [42, 43, 44, 45, 46]. Однако игнорирование паразитов в экологических исследованиях — серьезная методологическая ошибка, так как они оказывают влияние на все уровни биологической организации, формируя сложные трофические связи, регулируя численность популяций и воздействуя на структуру сообществ. Исключение паразитов из анализа экосистемных процессов может привести к искажению выводов о динамике популяций, устойчивости экосистем и механизмах поддержания биоразнообразия, что в конечном итоге снижает точность экологических прогнозов и эффективность природоохранных мероприятий [47]. Расширение и углубление знаний о паразитофауне рыб Казахстанского Прииртышья позволит оценить паразитарные сообщества и выявить особенности, которые сформировались в результате совместной эволюции паразитов и их хозяев — рыб. Это особенно актуально для данного региона, где уникальные экологические условия и антропогенное воздействие создают специфические условия для формирования паразитарных систем, что требует детального изучения для разработки эффективных мер по сохранению биоразнообразия и устойчивости экосистем.

## **2 Паразитофауна отдельных видов рыб в водоемах бассейна Иртыша**

### **2.1 Паразиты рыб семейства осетровых – *Acipenseridae***

Представители осетровых рыб в водоемах бассейна Иртыша очень немногочисленны. Аборигенами для бассейна Иртыша являются сибирский осетр и сибирская стерлядь. Численность осетровых рыб в наших водоемах в общем очень невелика, поэтому они имеют весьма незначительный удельный вес (0,5-4 %) в промысловых уловах. Но, благодаря высокой товарной ценности, промысел этих рыб представляет значительный интерес.

Паразитофауна осетровых рыб до сих пор слабо изучена несмотря на то, что они неоднократно подвергались паразитологическим исследованиям.

Сибирская стерлядь - *Acipenser ruthenus* Linné - сравнительно многочисленна в бассейне Иртыша. До 1938 года этот вид являлся объектом активного рыболовного промысла как в водах Иртыша, так и в озере Зайсан. Однако в настоящее время, в связи с резким сокращением популяции, добыча стерляди запрещена. Данная рыба является типичным пресноводным обитателем, предпочитающим придонный образ жизни. Основные местообитания включают реки, старицы, озёра и водохранилища, а в реке Иртыш стерлядь чаще обитает в русловых участках. Молодые особи питаются преимущественно зоопланктоном, который может составлять до половины объема их рациона, а также мелкими представителями зообентоса. С возрастом питание становится более разнообразным, включая не только фитопланктон и зоопланктон, но и представителей зообентоса [48, с.86].

Паразитофауна сибирской стерляди изучалась В.А. Захваткиным (1938) [49, с.196] и О. В. Доброхотовой (1960) [50, с.110]. Им удалось вскрыть в разное время всего четыре экземпляра, которые оказались инвазированными тремя видами паразитов: трематодой *Crepidostomum auriculatum*, жаберным сосальщиком *Diclybothrium armatum* и нематодой *Ascarophis ovotrichuria*. Нами летом 2007 г. вскрыто 2 экз. стерляди из Иртыша, которые оказались свободными от паразитов.

Паразитофауна сибирского осетра - *Acipenser baeri* Brandt - изучена лучше. В разное время в Зайсане и Иртыше, было вскрыто в общей сложности 13 экз. этой ценной рыбы. Фауна паразитов сибирского осетра включает всего пять видов, из них четыре - специфичны для осетровых (*Crepidostomum auriculatum*, *Diclybothrium armatum*, *Ascarophis ovotrichuria* и *Cucullanus sphaerocephala*) и один вид (*Diplostomum spathaceum*) широко распространен у самых разнообразных рыб. Интенсивность заражения осетров паразитами низкая. По данным О.В. Доброхотовой [50, с.111], только трематодой *C. auriculatum* были заражены все 12 обследованных ею осетров (100%), при этом интенсивность инвазии в общем была невелика, и только у одной рыбы было найдено 500, а у двух - свыше 100 экземпляров этих трематод. Остальные паразиты встречаются реже. Жаберным сосальщиком *Diclybothrium armatum* зайсанские осетры заражены на 33,3%. Нематоды *A. ovotrichuria* и *C. sphaerocephala* встречены по одному-два раза.

## 2.2 Паразиты рыб семейства лососевых – *Salmonidae* (таблица 1)

Лососевые в исследуемых водоемах представлены 3-мя видами: ленок, нельма, таймень. Они обитают в Иртыше и Зайсане. Ленок, кроме того, имеется еще и в оз. Маркаколь. Сведения о паразитах рыб семейства лососевых *Salmonidae* бассейна р. Иртыш представлены в таблице 1. Данные о паразитах тайменя отсутствуют.

**Ленок** - *Brachymystax lenok* (Pallas) - населяет верховье Иртыша с его притоками и оз. Маркаколь. В Иртыше он малочислен, но в Маркаколе до последнего времени является основным объектом промысла. Вследствие замкнутости водоема маркакольский ленок, или, по-местному, ускуч, представляет собой обособившуюся форму и выделяется В.П. Митрофановым [51, с.131] в особую географическую расу *B.lenok savinovi* Mitrophanow, 1959.

Молодь ленка питается в основном личинками комаров; рыбы среднего возраста могут употреблять смешанную пищу (рыба, моллюски); у крупных ленков чаще в пище составляет пескарь [51, с.49].

Паразитофауну маркакольского ленка изучал Е.В. Гвоздев [53, с.208]. Он вскрыл 11 ленков и обнаружил у них паразитов пяти видов, при этом зараженность ленка паразитами оказалась довольно высокой: *Tetraonchus* (S.) *gvosdevi* - 71,4%, *Tetracotyle intermedia* - 71,4%, *Proteocephalus* sp. - 57,0%, *Sterliadochona ssavini* - 71,4%,

*Eustrongylides* sp. - 42,9 %. В паразитофауне ленка преобладают виды, свойственные лососевым рыбам и хариусам. Обнаруженный Е.В. Гвоздевым у ленка *Tetraonchus* sp. впоследствии был описан как специфичный для него паразит *T. gvosdevi* [53, с.184]. Такие же паразиты, как *Proteocephalus* sp. и *Eustrongylides* sp., поражают ленка в меньшем количестве и, вероятно, перешли на него от других рыб.

Таблица 1 - Паразиты рыб семейства лососевых *Salmonidae* бассейна р. Иртыш

| Вид паразита   | ЭИ, %                                  | Локализация                    | Хозяин   |
|--|--|--------------------------------|--|
| <i>Tetraonchus</i> (S.) <i>gvosdevi</i>  | 71,4 <sup>1</sup>                      | Жабры                          | Маркакольский ленок<br><i>Brachymystax lenok</i>   |
| <i>Proteocephalus</i> sp.  | 57,0 <sup>1</sup><br>45,2 <sup>2</sup> | Кишечник                       | Маркакольский ленок<br><i>Brachymystax lenok</i> , нельма<br><i>Stenodus leucichthys nelma</i> |
| <i>Tetracotyle intermedia</i>  | 71,4 <sup>1</sup>                      | Перикардий и сердце            | Маркакольский ленок<br><i>Brachymystax lenok</i>   |
| <i>Azygia lucii</i>  | 5,5 <sup>3</sup>                       | Кишечник                       | Нельма <i>Stenodus leucichthys nelma</i>   |
| <i>Azygia robusta</i>  | 62,0 <sup>2</sup>                      | Кишечник                       | Нельма <i>Stenodus leucichthys nelma</i>   |
| <i>Diplostomum spathaceum</i> , mc   | 10,8 <sup>2</sup>                      | Хрусталик глаза                | Нельма <i>Stenodus leucichthys nelma</i>   |
| <i>Tylodelphys clavata</i> , mc  | 13,5 <sup>2</sup>                      | Стекловидное тело, глаза       | Нельма <i>Stenodus leucichthys nelma</i>   |
| <i>Sterliadochona ssavini</i>  | 71,4 <sup>1</sup>                      | Кишечник                       | Маркакольский ленок<br><i>Brachymystax lenok</i>   |
| <i>Camallanus lacustris</i>  | 5,5 <sup>2</sup>                       | Кишечник                       | Нельма <i>Stenodus leucichthys nelma</i>   |
| <i>Eustrongylides</i> sp.  | 42,9 <sup>1</sup>                      | На кишечнике, желудке, гонадах | Маркакольский ленок<br><i>Brachymystax lenok</i>   |
| <i>Neoechinorhynchus rutili</i>  | 7,1 <sup>2</sup>                       | Кишечник                       | Нельма <i>Stenodus leucichthys nelma</i>   |
| <i>Ergasilus sieboldi</i>  | 21,4 <sup>2</sup>                      | Жабры                          | Нельма <i>Stenodus leucichthys nelma</i>   |
| <i>Salmincola nordmanni</i>  | 14,3 <sup>2</sup>                      | Жабры                          | Нельма <i>Stenodus leucichthys nelma</i>   |
| <i>Argulus foliaceus</i>   | 11,0 <sup>2</sup>                      | Жабры                          | Нельма <i>Stenodus leucichthys nelma</i>   |
| Всего видов  | 5<br>10                                |                                | Маркакольский ленок<br><i>Brachymystax lenok</i> ,<br>Нельма <i>Stenodus leucichthys nelma</i> |
| Примечание: <sup>1</sup> - по данным Гвоздева, 1950 [53, с.221]; <sup>2</sup> - по Доброхотовой, 1960 [50, с.112]; <sup>3</sup> - по Агаповой, 1966 [48, с.250]. |  |                                |  |

Нельма - *Stenodus leucichthys pelta* (Pallas) обитает в р. Иртыш и оз. Зайсан. Здесь различают две биологически и отчасти систематически обособленные формы - «иртышанку» и «зайсанку». Иртышанка - полупроходная рыба, поднимающаяся из обской губы, зайсанка же - местная,

численно преобладающая в озере. В Бухтарминском водохранилище обитает только зайсанка, так как пути миграции полупроходной формы нельмы отрезаны плотинами Усть-Каменогорской и Бухтарминской ГЭС [52].

Нельма – типичный хищник, в Иртыше и Зайсане довольно многочисленна и служит объектом самостоятельного промысла.

Паразитофауна нельмы в оз. Зайсан изучалась В. А. Захваткиным [49, с.196] и О. В. Доброхотовой [50, с.112]. Они вскрыли 51 рыбу: 35 самцов, 14 самок и 2 неполовозрелых особей. Взрослые нельмы достигали в длину 765 мм и были весом до 6 кг. У них обнаружены паразиты девяти видов: *Azygia robusta* - 62,0%, *Diplostomum spathaceum* - 10,8 %; *Diplostomulum clavatum* - 13,5 %, *Proteocephalus sp.* (larva) - 45,2 %, *Camallanus lacustris* - 5,5 %, *Neoechinorhynchus rutili* - 7,1 %, *Ergasilus sieboldi* - 21,4 %, *Salmincola nordmanni* - 14,3 %, *Argulus foliaceus* - 11,0 %.

Летом 1963 г. А.И. Агаповой было вскрыто 21 экз. нельмы: 7 самцов и 14 самок длиной от 590 до 720 мм и весом до 4-5 кг, добытых в открытой части озера. Зараженными оказались 18 рыб (86,7%), у них обнаружено паразитов пяти видов: *Azygia lucii* - у одной рыбы, *Diplostomulum clavatum* - у пяти (27,7%), *Diplostomum spathaceum* - у восьми (44,4%), *Ergasilus sieboldi* - у 13 (72,2%) и *Argulus foliaceus* - у пяти рыб (27,7%) [48].

Таким образом, паразитофауна зайсанской нельмы состоит из десяти видов и представляет собой как бы сильно обедненную фауну паразитов нельмы Оби и Иртыша (19 видов). На Зайсане она утратила большую часть своих специфичных паразитов, из которых у нее сохранились лишь *A. robusta* и *S. nordmanni*. Большое место в фауне занимают паразитические ракообразные (3 вида). Очень слабо представлены скребни, нематоды и цестоды. Жаберные сосальщики и простейшие не найдены.

### 2.3 Паразиты рыб семейства хариусовых – *Thymallidae*

Хариусовые в Иртышском бассейне представлены сибирским хариусом - *Thymallus arcticus* (Pallas), который встречается в оз. Маркаколь и горных речках Южного Алтая. В оз. Маркаколь он довольно многочислен, хотя и занимает второстепенное место в промысле [54]. Главную пищу его составляют насекомые, падающие в воду с ветвей нависших над рекой деревьев, а также мошкара и поденки, личинки водяных насекомых и водяные улитки, икра рыб [55].

В паразитофауне хариуса преобладают виды, свойственные хариусам и лососевым рыбам. Таких видов насчитывается четыре, при этом *Tetraonchus borealis* и *Proteocephalus thymalli* известны только для хариусов, а *Crepidostomum farionis* и *Sterliadochona ssavini* больше встречаются у лососевых рыб.

Если сравнить паразитофауну маркакольского и сибирских хариусов, то увидим резкие качественные различия. У хариусов в р. Лене зарегистрированы паразиты девяти видов [56], а в верховьях Енисея – семи [57]. Из этих видов только один - *T. borealis* - найден в оз. Маркаколь.

Интересно отметить, что у маркакольских хариусов отсутствуют скребни *Echinorhynchys salmonis*, *Pseudoechinorhynchus clavula*, *Neoechinorhynchus rutili* и рачок *Salmincola thymalli*, встречающиеся у хариусов в сибирских реках.

Благодаря замкнутости водоема и его геологической древности, паразитофауна маркакольских хариусов сильно обеднена, однако она сохранила свою самобытность, о чем свидетельствует значительное число специфических видов.

## 2.4 Паразиты рыб семейства щуковых – *Esocidae*

В бассейнах Иртыша щука *Esox lucius* L. распространена очень широко, населяет пресные и солоноватые воды, особенно многочисленна в бассейне Верхнего Иртыша [58-66]. Является типичным хищником.

Паразитофауна щуки исследовалась во многих водоемах и уже достаточно хорошо изучена [49, с.195; 50, с.113; 67, с.122].

Нами обследовано 455 экз. щуки, отловленных в рр. Иртыш (близ г. Павлодар) и Черный Иртыш. Зараженными оказались 413 экз. рыб, что составило 90,9% из всех обследованных. Было отмечено 12 видов паразитов, среди которых 8 имеют сложный цикл развития, 4 – простой (рисунок 1).

Наиболее часто встречаемые виды паразитов у щуки это такие, как *Ichthyophthirius multifiliis*, *Tetraonchus monenteron*, *Azygia lucii*, *Triaenophorus nodulosus*, *Camallanus lacustris*, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata*. Эти паразиты являются основными компонентами, характеризующими паразитофауну щук в различных водоемах Казахстанского Прииртышья (таблица 2).

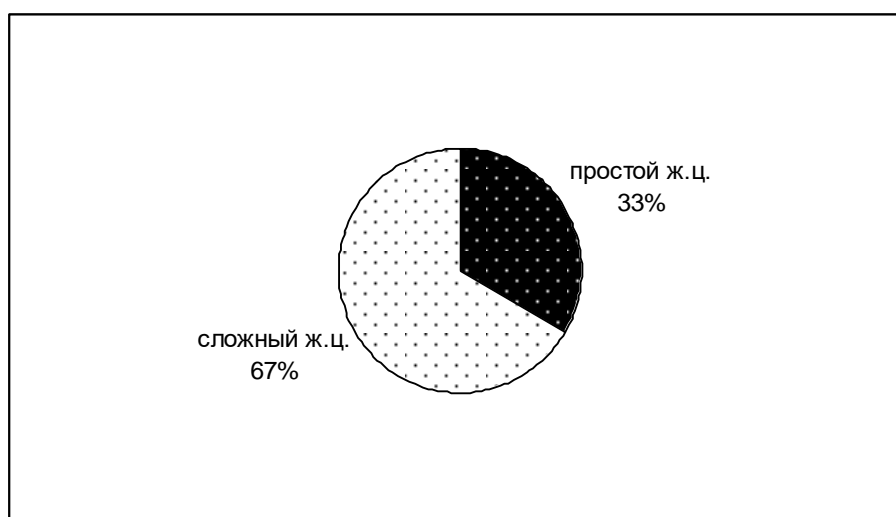


Рисунок 1 – Соотношение паразитических организмов, обладающих простым и сложным циклами развития, у щуки *Esox lucius* из рек Иртыш и Черный Иртыш

Таблица 2 - Паразиты щуки *Esox lucius* бассейна р. Иртыш

| Вид паразита                        | Характеристика вида | ЭИ, %                  |                          | ЭИ, % - ИИ, экз, ИО, экз<br>наши данные |                          | Локализация             |
|-------------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------------|---|--------------------------|-------------------------|
|                                     |                     | Оз. Зайсан [50, с.113] | Канал И.- К. [67, с.122] | Р. Иртыш, 353 экз.                      | Р. Черный Иртыш, 60 экз. |                         |
| 1                                   | 2                   | 3                      | 4                        | 5                                       | 6                        | 7                       |
| <i>Trypanosoma percae</i>           | АВ/Г                | -                      | 100                      | -                                       | -                        | Кровь                   |
| <i>Henneguya psorospermica</i>      | АВ/Г                | 4,9                    | -                        | -                                       | -                        | Жабры, кожа             |
| <i>Trichodina domerguei</i> s. 1.   | АВ/Г                | 2,4                    | -                        | -                                       | -                        | Жабры                   |
| <i>Trichodina esocis</i>            | АВ/Г                | -                      | +                        | -                                       | -                        | Жабры                   |
| <i>Trichodinella epizootica</i>     | АВ/Г                | -                      | +                        | -                                       | -                        | Поверхность тела, жабры |
| <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> | АВ/Г                | 2,4                    | +                        | 1,7                                     | 4,1                      | Поверхность тела, жабры |
| <i>Glossatella amoebae</i>          | АВ/Г                | -                      | +                        | -                                       | -                        | Жабры                   |
| <i>Tetraonchus monenteron</i>       | АВ/С                | 60,0                   | 33-40                    | $\frac{7,8-3,0}{15,0}$                  | $\frac{9,09-7,3}{7,0}$   | Жабры                   |
| <i>Triaenophorus nodulosus</i>      | АВ/С                | 48,7                   | 50                       | $\frac{60,0-4,0}{3,1}$                  | $\frac{54,6-2,7}{1,5}$   | Кишечник                |
| <i>Diplostomum spathaceum, mc</i>   | АЛГ                 | 12,2                   | +                        | $\frac{7,8-4,5}{0,6}$                   | $\frac{27,3-13,3}{3,6}$  | Хрусталик глаза         |
| <i>Tylodelphys clavata, mc</i>      | АЛГ                 | 51,2                   | +                        | $\frac{60,0-3,3}{1,0}$                  | $\frac{62,5-4,5}{2,1}$   | Стекловидное тело глаза |
| <i>Rhipidocotyle illense</i>        | АВ/Г                | +                      | -                        | -                                       | -                        | Кишечник                |
| <i>Azygia lucii</i>                 | АВ/С                | 36,1                   | -                        | $\frac{60,0-5,2}{5,0}$                  | $\frac{90,9-8,8}{8,0}$   | Пищевод, желудок        |
| <i>Allocreadium isoporum</i>        | АВ/Г                | 24,0                   | +                        | $\frac{12,5-1,5}{0,4}$                  | -                        | Кишечник                |
| <i>Bunodera lucioperca</i>          | АВ/Г                | -                      | -                        | $\frac{7,8-4,1}{0,5}$                   | -                        | Кишечник                |
| <i>Bucephalus polymorphus</i>       | АВ/Г                | -                      | +                        | -                                       | -                        | Кишечник                |
| <i>Rhaphidascaris acus</i>          | АВ/С                | 41,4                   | -                        | $\frac{7,8-3,3}{8,8}$                   | $\frac{9,09-3,7}{5,7}$   | Кишечник                |
| <i>Camallanus lacustris</i>         | АВ/Г                | 31,7                   | +                        | $\frac{12,5-7,3}{5,0}$                  | $\frac{55,6-24,8}{13,8}$ | Кишечник                |
| <i>Piscicola geometra</i>           | АВ/Г                | 14,0                   | -                        | -                                       | -                        | Плавники, жабры         |
| <i>Hemiclepsis marginata</i>        | АВ/Г                | +                      | -                        | -                                       | -                        | Поверхность тела,       |

|                           |      |     |    |                          |   |                         |
|---------------------------|------|-----|----|--------------------------|---|-------------------------|
|                           |      |     |    |                          |   | ротовая полость         |
| <i>Ergasilus sieboldi</i> | АВ/Г | 2,4 | +  | $\frac{1,7 - 2,0}{1,07}$ | - | Жабры                   |
| <i>Argulus foliaceus</i>  | АВ/Г | 2,4 | +  | $\frac{1,7 - 2,0}{1,07}$ | - | Поверхность тела, жабры |
| Всего видов               |      | 16  | 14 | 12                       | 8 |                         |

Примечание (здесь и в последующих таблицах): АВ – автогенный вид, АЛ – аллогенный вид, С – «специалист», паразитирующий у одного вида хозяев, или у филогенетически близких видов хозяев, Г – «генералист», паразитирующий у широкой группы видов хозяев; наиболее часто встречающиеся виды, составляющие ядро паразитофауны, выделены **жирным шрифтом**.

Оценивая в общем паразитофауну щуки, следует отметить относительно небольшое видовое разнообразие ее в Казахстанском Прииртышье (22 вида). Бедность видового разнообразия в паразитофауне щук в водоемах бассейна Иртыша выступает более резко на фоне общего числа видов паразитов (82 вида), известных у щук в водоемах бассейна Оби, притоком которой является река Иртыш.

Паразитофауна щуки *Esox lucius* из озера Зайсан отличается большим разнообразием по сравнению с паразитофауной данного вида из канала Иртыш-Караганда, рек Иртыш и Черный Иртыш (рисунок 2-3).

Компонентное сообщество паразитов щуки из рек Иртыш и Черный Иртыш включает 11 видов паразитических многоклеточных организмов, 2 из которых - *Diplostomum spathaceum* и *Tylodelphys clavata* паразитируют на стадии личинки-метацеркарии. Доминирует специфичный автогенный вид – *Azygia lucii*. Значение индекса Бергера-Паркера низкое, что указывает на относительно низкую степень доминирования трематоды *Azygia lucii*.

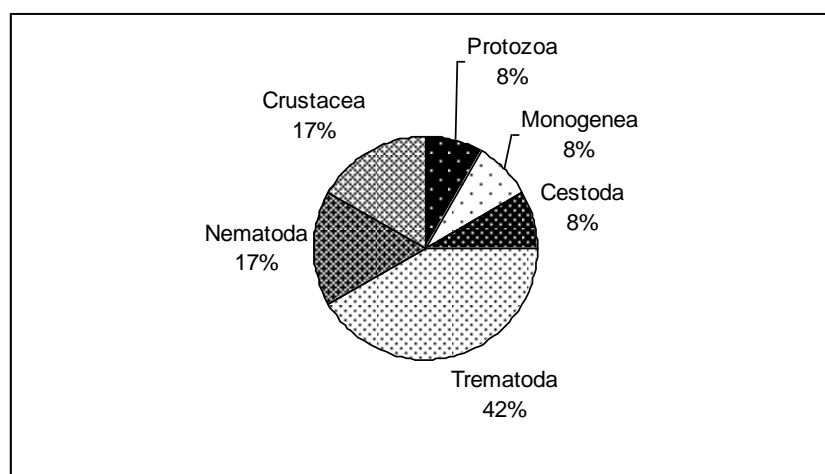


Рисунок 2 – Состав паразитофауны щуки *Esox lucius* из р. Иртыш (по нашим данным)

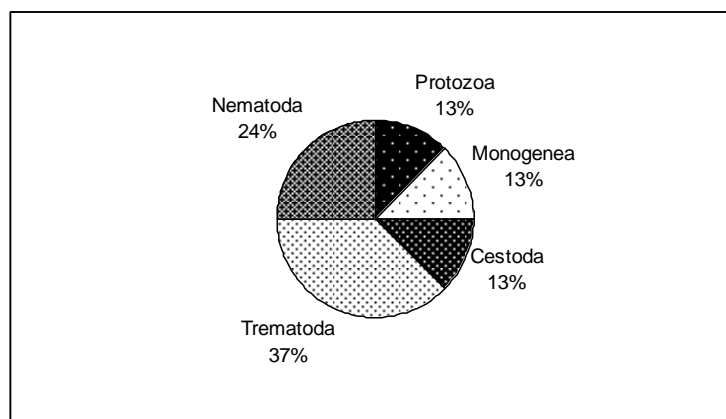


Рисунок 3 – Состав паразитофауны щуки *Esox lucius* из р. Черный Иртыш (по нашим данным)

Компонентное сообщество паразитов щуки в р. Иртыш немногим отличается от такового р. Черный Иртыш, где преобладают специфичные виды (0,57) и выше индексы, описывающие компонентное сообщество (таблица 3).

Таблица 3 - Характеристики компонентных сообществ паразитов щуки *Esox lucius*

| Показатели  | Р.Иртыш             | Р.Черный Иртыш      |
|---|---------------------|---------------------|
| 1   | 2                   | 3                   |
| Исследовано рыб   | 353                 | 60                  |
| Общее число видов паразитов   | 11                  | 7                   |
| Общее число особей паразитов  | 3781                | 713                 |
| Количество АВ   | 9                   | 5                   |
| Количество АЛ   | 2                   | 2                   |
| Доля особей АВ  | 0,82                | 0,71                |
| Доля особей АЛ  | 0,18                | 0,29                |
| Количество видов «специалистов» - С   | 4                   | 4                   |
| Доля видов «специалистов» - С   | 0,36                | 0,57                |
| Количество видов «генералистов» - Г   | 7                   | 3                   |
| Доля видов «генералистов» - Г   | 0,64                | 0,43                |
| Характеристика доминантного вида  | АВ/С                | АВ/С                |
| Доминантный вид   | <i>Azygia lucii</i> | <i>Azygia lucii</i> |
| Индекс Бергера-Паркера D  | 0,18                | 0,31                |
| Индекс видового обилия (отношение числа видов к корню квадратному из числа особей паразитов этих видов) | 0,21                | 0,26                |
| Индекс обилия населения (отношение общего числа особей всех видов паразитов к числу вскрытых рыб)       | 7,8                 | 11,8                |
| Индекс Шеннона H  | 1,77                | 1,84                |
| Выравненность E   | 0,82                | 0,64                |

В целом анализ указанных показателей позволяет заключить, что паразитарные сообщества щуки в Иртышском бассейне относятся к

зрелым, сбалансированным, т.к. показатель Бергера-Паркера не превышает 0,5, индекс обилия населения относительно высокий, значение выравненности видов выше среднего уровня, а показатель Шеннона достигает значительных значений.

## 2.5 Паразиты рыб семейства карповых – *Cyprinidae*

Карповые рыбы в водоемах Казахстанского Прииртышья представлены более чем 10 видами [58, с. 88; 60, с.77], из них наиболее важными промысловыми рыбами являются плотва, елец, язь, линь, лещ, сазан, караси и др.

Паразитофауна карповых изучалась в р. Иртыш, оз. Зайсан [49, с.194; 50, с.114], канале И.-К. [67, с.122], оз. Кротовая Ляга [68, с.188], р. Щидерты [69, с. 15], Бухтарминском водохранилище [70, с. 38], оз. Маркаколь [53, с.208].

**Плотва.** Сибирская плотва населяет пресные и иногда солоноватые (с минерализацией до 3 г/л) водоемы бассейна Северного Ледовитого океана [55, с.61]. В Казахстанском Прииртышье плотва наиболее многочисленна в водоемах бассейнов Верхнего Иртыша, Черного Иртыша, в р. Иртыш до низовьев, в пойме указанных водоемов и их притоках; в канале Иртыш-Караганда, в озере Зайсан [66-74].

По типу питания сибирская плотва считается бентосоядной рыбой. Высокая пищевая пластичность позволяет отнести ее к эврифагам. Она питается фито- и зоопланктоном, обрастаниями, растительным детритом, в период нереста поедает икру и личинок рыб [55, с.64].

Нами было обследовано 160 экземпляров этого вида, отловленных в водоемах Павлодарской области - реке Иртыш (близ г. Павлодар), озере Аулиеколь и водоеме-охладителе Экибастузской ГРЭС-2. Было отмечено 11 видов многоклеточных паразитов, среди которых 7 имеют сложный, 4 - простой цикл развития (рисунок 4). Более всего плотва заражена метацеркариями *Tyloodelphys clavata* (ЭИ - 35%, ИО – 4,7 экз.) (таблица 4).

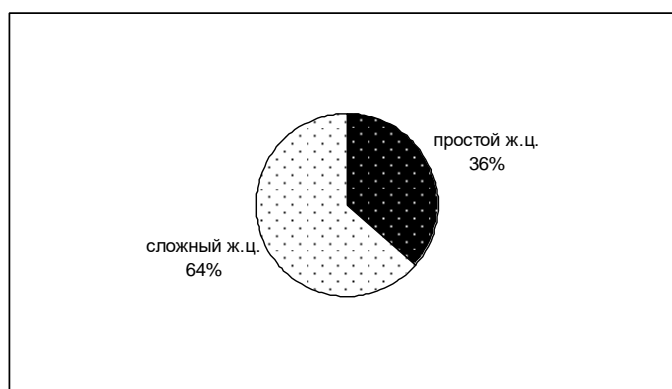


Рисунок 4 – Соотношение паразитов с простым и сложным жизненным циклом у плотвы *Rutilus rutilus* из водоемов Павлодарского Прииртышья

Таблица 4 - Зараженность многоклеточными паразитами плотвы *Rutilus rutilus* из водоемов Павлодарской области

| Вид паразита                          | Характеристика вида | Места исследований, число вскр. рыб, |                           |  | Локализация         |
|---------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------------|--|---------------------|
|                                       |                     | Р.Иртыш (90 экз.)                    | Оз. Аулиеколь (30 экз.)   | Водоем-охладитель Экибастузской ГРЭС-2 (40 экз.) |                     |
| <i>Dactylogyrus crucifer</i>          | АВ/С                | $\frac{2,22-1,50}{0,03}$             | $\frac{16,70-4,80}{0,80}$ | $\frac{25,00-2}{0,50}$                           | Жабры               |
| <i>Diplozoon paradoxum</i>            | АВ/С                | $\frac{12,22-1,73}{0,21}$            | -                         | $\frac{15,18-2}{0,30}$                           | Жабры               |
| <i>Allocreadium isoporum</i>          | АВ/Г                | $\frac{2,22-7,00}{0,16}$             | -                         | -  | Кишечник            |
| <i>Diplostomum commutatum, mc</i>     | АЛ/Г                | $\frac{8,89-8,75}{0,78}$             | -                         | -  | Хрусталик           |
| <i>Diplostomum spathaceum, mc</i>     | АЛ/Г                | $\frac{38,89-41,90}{15,98}$          | $\frac{10,00-6,70}{0,70}$ | $\frac{30,00-2,33}{0,70}$                        | Хрусталик           |
| <i>Tylodelphys clavata, mc</i>        | АЛ/Г                | $\frac{37,78-24,68}{9,32}$           | $\frac{20,00-7,83}{1,57}$ | $\frac{47,50-7,00}{3,33}$                        | Стекловидное тело   |
| <i>Posthodiplostomum cuticola, mc</i> | АЛ/Г                | $\frac{4,44-1,00}{0,04}$             | -                         | -  | Под кожей           |
| <i>Ichtyocotylurus pileatus</i>       | АЛ/Г                | $\frac{6,67-3,00}{0,20}$             | $\frac{10,00-3,33}{0,33}$ | $\frac{10,00-2,00}{0,20}$                        | Почки, полость тела |
| <i>Camallanus lacustris</i>           | АВ/Г                | $\frac{4,44-1,5}{0,07}$              | $\frac{6,67-2,50}{0,17}$  | $\frac{12,50-3,00}{0,38}$                        | Кишечник            |
| <i>Piscicola geometra</i>             | АВ/Г                | $\frac{4,44-3,50}{0,16}$             | -                         | $\frac{2,50-2,00}{0,05}$                         | Поверхность тела    |
| <i>Ergasilus sieboldi</i>             | АВ/Г                | $\frac{14,44-1,85}{0,27}$            | -                         | $\frac{10,00-2,00}{0,20}$                        | Жабры               |
| Всего видов                           |                     | 11                                   | 5                         | 8  |                     |

По литературным данным паразитофауна плотвы в Иртышском бассейне в пределах Казахстана состоит из 37 видов, включая два специфичных вида - *Dactylogyrus crucifer*, *Diplozoon paradoxum*, и является обедненной по сравнению с Обским бассейном (таблица 5), где она более разнообразна.

По систематическим группам обнаруженные паразиты у плотвы в Иртышском бассейне распределяются неравномерно. Наиболее многочисленными по количеству видов являются трематоды — 12 видов, из которых 7 паразитируют у плотвы в личиночной стадии. Моногенетические сосальщики составляют семь видов, простейшие и цестоды — по шесть, нематоды — три, ракообразные — два, пиявки — один (рисунок 5).

Ядро паразитофауны плотвы в бассейне реки Иртыш формируют три вида паразитов: *Dactylogyrus crucifer*, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata*, встречающиеся во всех рассматриваемых водоемах.

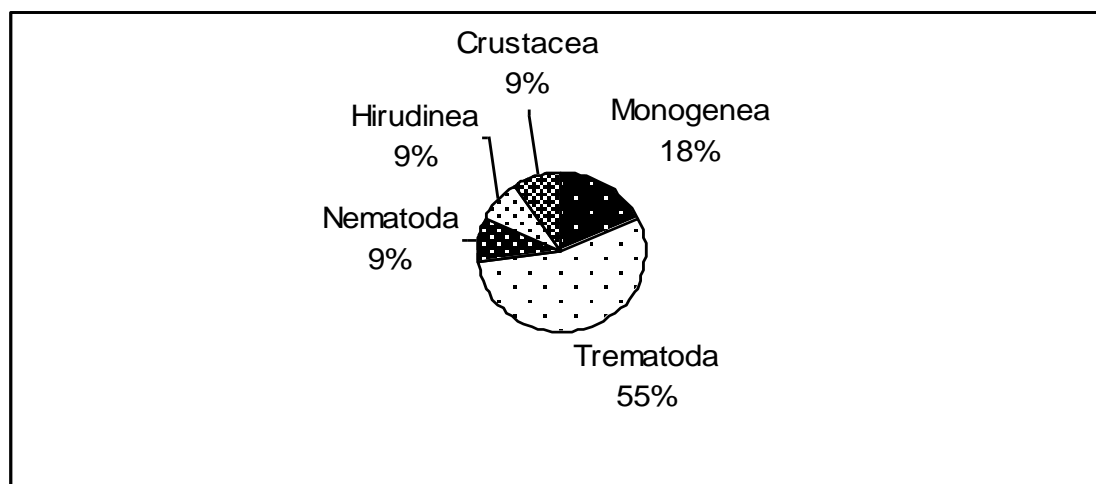


Рисунок 5 – Состав паразитофауны плотвы *Rutilus rutilus* из водоемов Павлодарской области

Таблица 5 – Паразитофауна плотвы *Rutilus rutilus* из различных водоемов

| Виды паразитов               | Р. Обь (цит. по [30, с.160]) | Оз Зайсан, р.Ч.Иртыш [75, с.268] | Канал И.-К.[67, с.126] | Р. Иртыш | Оз. Аулие-коль | Водоем ЭжГРЭС |
|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------|----------|----------------|---------------|
| 1                            | 2                            | 3                                | 4                      | 5        | 6              | 7             |
| <i>Cryptobia branchialis</i> | -                            | -                                | +                      | -        | -              | -             |
| <i>Myxidiunt pfeifferi</i>   | +                            | -                                | -                      | -        | -              | -             |
| <i>M. rhodei</i>             | +                            | -                                | -                      | -        | -              | -             |
| <i>Zschokkella nova</i>      | +                            | -                                | -                      | -        | -              | -             |
| <i>Chloromyxum cristatum</i> | +                            | -                                | -                      | -        | -              | -             |
| <i>C. fluviatile</i>         | +                            | -                                | -                      | -        | -              | -             |
| <i>C. legeri</i>             | +                            | -                                | -                      | -        | -              | -             |
| <i>Myxosoma dujardini</i>    | +                            | -                                | -                      | -        | -              | -             |
| <i>Myxobolus bramae</i>      | +                            | -                                | -                      | -        | -              | -             |
| <i>M. cyprinicola</i>        | +                            | -                                | -                      | -        | -              | -             |

|  |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
| <i>M. dispar</i>                                 | + | + | + | - | - | - |
| <i>M.</i>  | + | - | - | - | - | - |
| <i>M. ellipsoideis</i>                           | + | - | - | - | - | - |
| <i>M.</i>  | + | - | - | - | - | - |
| <i>M. mülleri</i>                                | + | + | + | - | - | - |
| <i>M. muscoli</i>                                | + | - | - | - | - | - |
| <i>M. obesus</i>                                 | + | - | - | - | - | - |
| <i>M. pseudodispar</i>                           | + | - | - | - | - | - |
| <i>M. wasjugani</i>                              | + | - | - | - | - | - |
| <i>Myxobolus</i> sp.                             | + | - | - | - | - | - |
| <i>Thelohanellus</i>                             | + | - | - | - | - | - |
| <i>T. oculileucisci</i>                          | + | - | - | - | - | - |
| <i>T. pyriformis</i>                             | + | - | - | - | - | - |
| <i>Chilodonella</i>                              | + | - | - | - | - | - |
| <i>Apiosoma amoebae</i>                          | + | - | - | - | - | - |
| <i>Trichodina</i>                                | + | - | - | - | - | - |
| <i>domerguei</i>                                 |   |   |   |   |   |   |
| <i>T. intermedia</i>                             | + | - | - | - | - | - |
| <i>T. meridionalis</i>                           | + | - | - | - | - | - |
| <i>Trichodina</i>                                |   | - | + | - | - | - |
| <i>T. nigra</i>                                  | + | - | + | - | - | - |
| <i>T. pediculus</i>                              | + | - | - | - | - | - |
| <i>T. reticulata</i>                             | + | - | - | - | - | - |
| <i>T. rostrata</i>                               | + | - | - | - | - | - |
| <i>Glossatella</i>                               |   | - | + | - | - | - |
| <i>Paratrichodina</i>                            | + | - | - | - | - | - |
| <i>Dactylogyrus</i>                              | + | - | - | - | - | - |
| <b><i>D. crucifer</i></b>                        | + | + | + | + | + | + |
| <i>D. micracanthus</i>                           | + | - | - | - | - | - |
| <i>D. nanus</i>                                  | + | - | - | - | - | - |
| <i>D. nasalis</i>                                | + | - | - | - | - | - |
| <i>D. ramulosus</i>                              | + | - | - | - | - | - |
| <i>D. rarissimus</i>                             | + | - | - | - | - | - |
| <i>D. sphyrna</i>                                | + | - | - | - | - | - |
| <i>D. suecicus</i>                               | + | - | - | - | - | - |
| <i>D. tuba</i>                                   | + | + | - | - | - | - |
| <i>Gyrodactylus</i>                              | + | - | - | - | - | - |
| <i>G. katharineri</i>                            |   | - | + | - | - | - |
| <i>G. longiradix</i>                             | + | - | - | - | - | - |
| <i>G. prostrae</i>                               | + | - | - | - | - | - |
| <i>G. scardinii</i>                              | + | - | - | - | - | - |
| <i>Diplozoon</i>                                 | - | - | - | + | - | + |
| <i>Diplozoon homoion</i>                         | - | + | - | - | - | - |
| <i>Diplozoon megan</i>                           | - | - | + | - | - | - |
| <i>Paradiplozoon</i><br><i>homoin homoin</i>     | + | + | - | - | - | - |
| <i>Caryophyllaeides</i><br><i>fennica</i>        | + | + | + | - | - | - |
| <i>Caryophyllaeus</i><br><i>fimbriceps</i>       | - | - | + | - | - | - |
| <i>Khawia sinensis</i>                           | - | - | + | - | - | - |
| <i>Bothriocephalus</i><br><i>opsariichthydis</i> | - | - | + | - | - | - |

Продолжение Таблица 5 – Паразитофауна плотвы *Rutilus rutilus* из различных водоемов

|                                       |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| <i>Triaenophorus nodulosus,</i>       | + | - | - | - | - | - |
| <i>Ligula intestinalis,</i> pl        | + | + | - | - | - | - |
| <i>Proteocephalus torulosus</i>       | + | - | + | - | - | - |
| <i>Sphaerostoma</i>                   | - | - | + | - | - | - |
| <i>Asymphylogora tincae</i>           | - | + | - | - | - | - |
| <i>Posthodiplostomum cuticola,</i> mc | + | - | - | + | - | - |
| <i>Diplostomum commutatum,</i> mc     | - | - | - | + | - | - |
| <i>D. helveticum</i> (mc)             | + | - | + | - | - | - |
| <i>D. huronensis</i> (mc)             | + | - | - | - | - | - |
| <i>D. mergi</i> (mc)                  | + | - | - | - | - | - |
| <i>D. rutili</i> (mc)                 | + | - | - | - | - | - |
| <i>D. paraspathaceum</i> (mc)         | + | - | - | - | - | - |
| <b><i>D. spathaceum</i></b> (mc)      | + | + | + | + | + | + |
| <i>Hysteromorpha triloba</i> (mc)     | + | + | - | - | - | - |
| <i>Ichthyocotylurus</i>               | + | - | - | + | + | + |
| <i>I. platycephalus</i> (mc)          | + | - | - | - | - | - |
| <i>Paracoenogonimus ovatus</i> (mc)   | + | - | - | - | - | - |
| <i>Bucephalus</i>                     | + | - | - | - | - | - |
| <i>Rhipidocotyle</i>                  | + | - | - | - | - | - |
| <i>Azygia lucii</i>                   | + | - | - | - | - | - |
| <i>Allocreadium. isoporum</i>         | + | + | - | + | - | - |
| <i>A. markewitschi</i>                | + | - | - | - | - | - |
| <i>A. transversale</i>                |   | - | + | - | - | - |
| <i>Opisthorchis felineus</i> (mc)     | + | - | - | - | - | - |
| <i>Phyllodistomum elongatum</i>       | + | - | + | - | - | - |
| <i>P. folium</i>                      | + | - | - | - | - | - |
| <i>Asymphylogora markewitschi</i>     | + | - | - | - | - | - |
| <i>A. tincae</i>                      | + | - | - | - | - | - |
| <i>Raphidascaris acus</i> (l)         | + | - | - | - | - | - |

Продолжение Таблица 5 – Паразитофауна плотвы *Rutilus rutilus* из различных водоемов

|   |    |    |    |    |   |   |
|---|----|----|----|----|---|---|
| <i>Contracaecum microcephalum</i> (1)   | +  | -  | -  | -  | - | - |
| <i>Camallanus lacustris</i>   | +  | -  | -  | +  | + | + |
| <i>Capillaria brevispicula</i>  |    | -  | +  | -  | - | - |
| <i>Philometra abdominalis</i>   | +  | -  | -  | -  | - | - |
| <i>P. rischta</i>   | +  | -  | -  | -  | - | - |
| <i>Rhabdochona denudata</i>   | +  | -  | +  | -  | - | - |
| <i>Pseudocapillaria salvelini</i>   | +  | -  | -  | -  | - | - |
| <i>Pomphorhynchus laevis</i>  | +  | -  | -  | -  | - | - |
| <i>Neoechinorhynchus rutili</i>   | +  | -  | -  | -  | - | - |
| <i>Piscicola geometra</i>   | +  | +  | -  | +  | - | + |
| <i>Anodonta cygnea</i>  | +  | -  | -  | -  | - | - |
| Unionidae gen. sp.  | +  | -  | -  | -  | - | - |
| <i>Ergasilus briani</i>   | +  | -  | +  | -  | - | - |
| <i>E. sieboldi</i>  | +  | +  | -  | +  | - | + |
| <i>Paraergasilus rylovi</i>   | +  | -  | -  | -  | - | - |
| <i>Tracheliastes polycolpus</i>   | +  | -  | -  | -  | - | - |
| <i>Argulus foliaceus</i>  | +  | -  | -  | -  | - | - |
| Всего   | 92 | 15 | 23 | 10 | 5 | 8 |
| Примечание - Жирным шрифтом выделены виды, составляющие ядро паразитофауны ПЛОТВЫ |    |    |    |    |   |   |

Паразитарные сообщества различных водоемов Павлодарской области различаются по разнообразию и обилию (таблица 6). Для компонентного сообщества паразитов плотвы сибирской из озера Аулиеколь характерны низкие значения индекса Бергера-Паркера и индекса обилия населения, что свидетельствует о зрелости и стабильности компонентного сообщества. Численность доминирующего вида - *Tylodelphys clavata* – незначительна на фоне малой численности всех особей паразитов компонентного сообщества.

В р. Иртыш и водоеме-охладителе Экибастузской ГРЭС-2 индекс Бергера-Паркера компонентных сообществ немногим выше 0.5, что вызвано высокой зараженностью рыбы глазными метацеркариями - *Diplostomum spathaceum* и *Tylodelphys clavata*. При этом в р. Иртыш наблюдается обеднение видового состава паразитов и увеличение их общего числа, в отличие от водоема-охладителя, где видовое разнообразие более выражено и обилие паразитов низкое.

Таким образом, анализ паразитофауны плотвы сибирской из различных водоемов Иртышского бассейна свидетельствует о разнообразии характера компонентных сообществ в зависимости от условий обитания хозяина, наличия благоприятных условий для развития и распространения паразитов в популяции хозяина. Паразитарное сообщество плотвы в условиях озера Аулиеколь по ряду показателей индексов относится к зрелым, сбалансированным, а в условиях р. Иртыш и водоема-охладителя Экибастузской ГРЭС-2 — к незрелым, что может служить отражением особенностей экологии хозяина.

**Сибирский елец.** Сибирский елец водится в реках с достаточно чистой водой и выраженным течением. Предпочитает держаться на песчаных отмелях крупных рек, а также заходит в притоки, осваивая их на всем протяжении.

Таблица 6 - Характеристики компонентных сообществ плотвы сибирской

| Показатели                          | Р.Иртыш | Оз. Аулиеколь | Водоем-охладитель<br>Экибастузской ГРЭС-2 |
|-------------------------------------|---------|---------------|---|
| Исследовано рыб                     | 90      | 30            | 40  |
| Общее число видов паразитов         | 11      | 5             | 8   |
| Общее число особей паразитов        | 2449    | 106           | 224                                       |
| Количество автогенных видов - АВ    | 6       | 3             | 5   |
| Количество аллогенных видов - АЛ    | 5       | 4             | 3   |
| Доля особей автогенных видов - АВ   | 0,55    | 0,42          | 0,63                                      |
| Доля особей аллогенных видов - АЛ   | 0,45    | 0,58          | 0,57                                      |
| Количество видов «специалистов» - С | 2       | 1             | 2   |
| Доля видов «специалистов» - С       | 0,18    | 0,14          | 0,25                                      |
| Количество видов «генералистов» - Г | 9       | 6             | 6   |

|                                  |                                   |                                |                                |
|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Доля видов «генералистов» - Г    | 0,82                              | 0,86                           | 0,75                           |
| Характеристика доминантного вида | АЛ/Г                              | АЛ/Г                           | АЛ/Г                           |
| Доминантный вид                  | <i>Diplostomum spathaceum, mc</i> | <i>Tylodelphys clavata, mc</i> | <i>Tylodelphys clavata, mc</i> |
| Индекс Бергера-Паркера D         | 0,59                              | 0,44                           | 0,58                           |
| Индекс видового обилия           | 0,20                              | 0,49                           | 0,53                           |
| Индекс обилия населения          | 27,21                             | 2,65                           | 7,47                           |
| Индекс Шеннона H                 | 1,06                              | 1,72                           | 2,38                           |
| Выравненность E                  | 0,47                              | 0,56                           | 0,46                           |

Елец по пищевым предпочтениям относится главным образом к бентофагам. В его рационе преобладают моллюски и личинки насекомых из отряда поденок, хирономид, ручейников, стрекоз, реже двукрылых.

У сибирского ельца, обследованного нами из реки Иртыш, выявлено 8 видов гельминтов: два вида моногеней, 1 – цестод, 4 – трематод и 1 нематода (рисунок 6). Ядро паразитофауны ельца в водоемах Иртышского бассейна составляет аллогенный «генералист» - *Diplostomum spathaceum* (таблица 7). В сообществе преобладают автогенные виды и виды-«генералисты» (таблица 8).

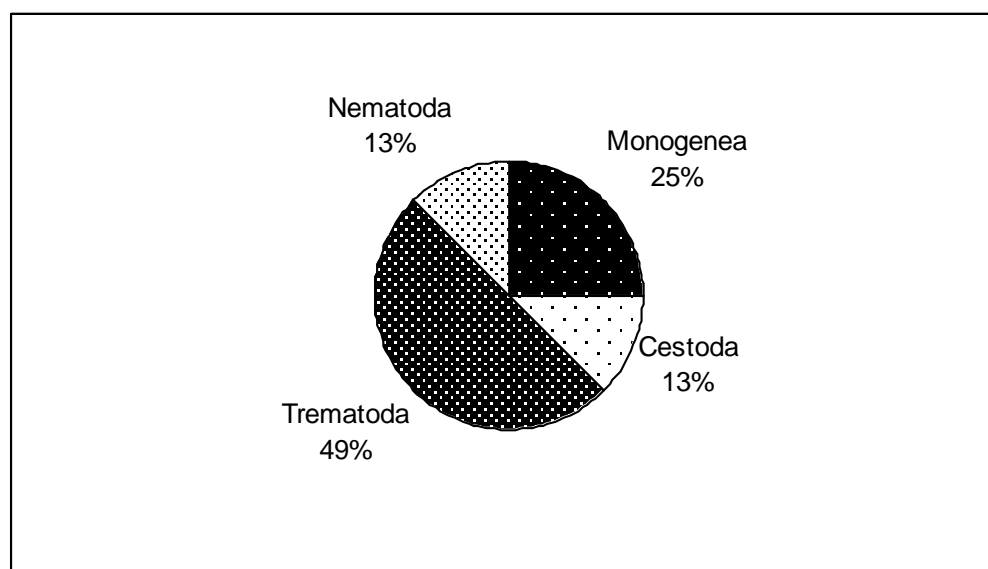


Рисунок 6 – Состав паразитофауны сибирского ельца *Leuciscus leuciscus* из р. Иртыш

Таблица 7 - Паразиты сибирского ельца *Leuciscus leuciscus* бассейна р. Иртыш

| Вид паразита                             | Характеристика вида | Оз. Зайсан, ЭИ, % [50, с.115] | Канал Иртыш-Караганда, ЭИ, % [67, с.122] | Р. Иртыш, 120 экз. ЭИ, % - ИИ, экз ИО, экз | Локализация     |
|--|---------------------|-------------------------------|--|--|-----------------|
| 1  | 2                   | 3                             | 4  | 5  | 6               |
| <i>Cryptobia branchialis</i>             | АВ/С                | -                             | +  | -  | Кровь           |
| <i>Myxobolus dispar</i>                  | АВ/С                | 6,6                           | +  | -  | Жабры           |
| <i>Dactylogyrus cordus</i>               | АВ/С                | -                             | +  | $\frac{4,8-1,0}{0,04}$                     | Жабры           |
| <i>Gyrodactylus katharineri</i>          | АВ/С                | -                             | +  | -  | Жабры           |
| <i>Paradiplozoon homoin homoin</i>       | АВ/С                | -                             | +  | $\frac{1,2-2,0}{0,02}$                     | Жабры           |
| <i>Khawia sinensis</i>                   | АВ/С                | -                             | +  | -  | Кишечник        |
| <i>Triaenophorus nodulosus, pl</i>       | АВ/Г                | -                             | +  | $\frac{10,8-2,7}{0,29}$                    | Печень          |
| <i>Bothriocephalus opsariichthydis</i>   | АВ/С                | -                             | +  | -  | Кишечник        |
| <i>Ligula intestinalis, pl</i>           | АЛ/С                | -                             | +  | -  | Полость тела    |
| <i>Proteocephalus torulosus</i>          | АВ/С                | -                             | +  | -  | Кишечник        |
| <i>Phyllodistomum dogieli</i>            | АВ/Г                | 13,2                          | -  | -  | Мочеточники     |
| <i>Allocreadium isoporum</i>             | АВ/Г                | 60                            | -  | $\frac{20,0-5,1}{1,02}$                    | Кишечник        |
| <i>Sphaerostoma bramae</i>               | АВ/Г                | -                             | +  | -  | Кишечник        |
| <i>Diplostomum helveticum</i>            | АЛ/Г                | -                             | +  | -  | Хрусталик       |
| <b><i>Diplostomum spathaceum, mc</i></b> | АЛ/Г                | 85,8                          | +  | $\frac{60,0-25,6}{15,4}$                   | Хрусталик       |
| <i>Tylodelphys clavata, mc</i>           | АЛ/Г                | 72,6                          | -  | $\frac{51,7-23,0}{11,9}$                   | Стекловид. тело |
| <i>Hysteromorpha triloba</i>             | АЛ/Г                | 26,4                          | -  | -  | Мышцы           |
| <i>Ichtyocotylurus pileatus</i>          | АЛ/Г                | 60                            | -  | -  | Полость тела    |
| <i>Ichtyocotylurus platycephalus</i>     | АЛ/Г                | -                             | +  | $\frac{70,0-22,8}{9,1}$                    | Полость тела    |
| <i>Contracaecum squalii</i>              | АЛ/Г                | 19,8                          | -  | -  | Полость тела    |
| <i>Rhaphidascaris acus, l</i>            | АВ/Г                | 6,6                           | -  | $\frac{4,8-4,7}{0,16}$                     | Кишечник        |
| <i>Rhabdochona denudata</i>              | АВ/Г                | 26,4                          | +  | -  | Кишечник        |
| <i>Ergasilus briani</i>                  | АВ/Г                | -                             | +  | -  | Жабры           |
| Всего видов                              |                     | 11                            | 16                                       | 8  |                 |

Компонентное сообщество паразитов сибирского ельца *Leuciscus leuciscus* в водоемах бассейна Иртыша характеризуется зрелостью и сбалансированностью, о чем свидетельствуют низкие значения индекса Бергера-Паркера, доминирующий вид - *Diplostomum spathaceum* - незначительно отличается по обилию от других видов; повышенные значения индекса выравненности видов и индекса Шеннона.

Таблица 8 - Характеристика компонентного сообщества паразитов сибирского ельца *Leuciscus leuciscus*

| Показатели                          | Р.Иртыш                       |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| Исследовано рыб                     | 120                           |
| Общее число видов паразитов         | 8                             |
| Общее число особей паразитов        | 4546                          |
| Количество автогенных видов - АВ    | 5                             |
| Количество аллогенных видов - АЛ    | 3                             |
| Доля особей автогенных видов - АВ   | 0,62                          |
| Доля особей аллогенных видов - АЛ   | 0,38                          |
| Количество видов «специалистов» - С | 2                             |
| Доля видов «специалистов» - С       | 0,25                          |
| Количество видов «генералистов» - Г | 6                             |
| Доля видов «генералистов» - Г       | 0,75                          |
| Характеристика доминантного вида    | АЛ/Г                          |
| Доминантный вид                     | <i>Diplostomum spathaceum</i> |
| Индекс Бергера-Паркера D            | 0,4                           |
| Индекс видового обилия              | 0,12                          |
| Индекс обилия населения             | 37,9                          |
| Индекс Шеннона H                    | 1,81                          |
| Выравненность E                     | 0,76                          |

**Язь.** Язь встречается практически по всей территории Иртышского бассейна, кроме оз. Маркаколь [48, с.257]. В водоемах Верхнего Иртыша язь имел промысловое значение.

Спектр питания язя весьма широк, отмечается всеядность. В основном это беспозвоночные животные, преимущественно личинки хирономид и других насекомых [55, с.68].

Общий список паразитов язя составляет 26 видов, из них 20 - зарегистрированы в оз. Зайсан (таблица 9). Наименьшее видовое разнообразие наблюдалось в канале Иртыш-Караганда (10 видов). По нашим данным в р. Иртыш у язя паразитируют 12 видов гельминтов: 2 вида моногеней, 1 - цестод, 5 - трематод, 2 - нематод и 1 - ракообразных (рисунок 7). Компонентное сообщество паразитов язя в р. Иртыш характеризуется зрелостью и стабильностью, т.к. индекс Бергера-Паркера меньше 0,5, индекс обилия населения достаточно высок (28,5). Высокие показатели индексов выравненности и Шеннона свидетельствуют о сбалансированности и разнообразии. В сообществе преобладают автогенные виды паразитов и виды-«генералисты» (таблица 10).

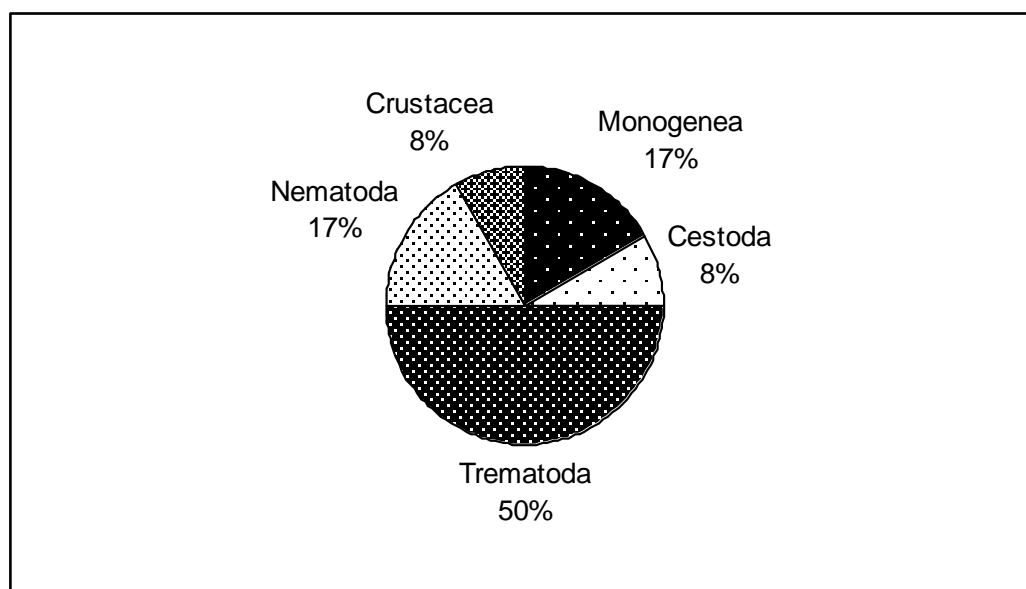


Рисунок 7 – Состав паразитофауны язя *Leuciscus idus* из р. Иртыш

Таблица 9 - Паразиты язя *Leuciscus idus* бассейна р. Иртыш

| Вид паразита                 | Характеристика вида | Оз.Зай-сан, [50, с.116] | Канал И.-К., [67, с.122] | Р. Иртыш, (72 экз.)    | Локализация             |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1                            | 2                   | 3                       | 4                        | 5                      | 6                       |
| <i>Muxobolus dispar</i>      | AB/C                | -                       | +                        | -                      | Поверхность тела, мышцы |
| <i>Glossatella piscicola</i> | AB/C                | -                       | +                        | -                      | Поверхность тела        |
| <i>Dactylogyrus tuba</i>     | AB/C                | 54,8                    | +                        | $\frac{89,5-2,5}{2,2}$ | Жабры                   |
| <i>Diplozoon paradoxum</i>   | AB/C                | 16,7                    | -                        | $\frac{16,0-3,0}{0,5}$ | Жабры                   |

|   |      |      |    |                          |                   |
|---|------|------|----|--------------------------|-------------------|
| <i>Caryophyllaeus laticeps</i>            | АВ/С | 7,1  | -  | -                        | Кишечник          |
| <i>Ligula intestinalis, pl</i>            | АЛ/С | -    | +  | -                        | Полость тела      |
| <b><i>Proteocephalus torulosus</i></b>    | АВ/С | 7,1  | +  | $\frac{10,5-3,0}{0,3}$   | Кишечник          |
| <i>Phyllodistomum dogieli</i>             | АВ/Г | 7,1  | -  | -                        | Мочевой пузырь    |
| <i>Phyllodistomum elongatum</i>           | АВ/С | -    | +  | -                        | Мочевой пузырь    |
| <i>Bucephalus polymorphus</i>             | АВ/Г | +    | -  | $\frac{5,3-1,5}{0,1}$    | Жабры             |
| <i>Allocreadium isoporum</i>              | АВ/Г | 47,6 | -  | $\frac{52,6-2,0}{1,1}$   | Кишечник          |
| <i>Allocreadium transversale</i>          | АВ/Г | -    | +  | -                        | Кишечник          |
| <i>Sphaerostoma bramae</i>                | АВ/Г |      | +  | -                        | Кишечник          |
| <i>Asymphyrodora tincae</i>               | АВ/С | 16,7 | -  | -                        | Кишечник          |
| <b><i>Diplostomum spathaceum, mc</i></b>  | АЛ/Г | 52,4 | +  | $\frac{63,2-12,0}{7,5}$  | Хрусталик         |
| <i>Tylodelphys clavata, mc</i>            | АЛ/Г | 52,4 | -  | $\frac{95,0-13,5}{12,8}$ | Стекловидное тело |
| <i>Hysteromorpha triloba</i>              | АЛ/Г | 19   | -  | $\frac{31,6-5,0}{1,6}$   | Мышцы             |
| <i>Ichtyocotylurus pileatus</i>           | АЛ/Г | 30   | -  | -                        | Полость тела      |
| <i>Tetracotyle percae-fluviatilis, mc</i> | АЛ/Г | -    | -  | $\frac{21,0-9,0}{1,9}$   | Полость тела      |
| <i>Rhaphidascaris acus, l</i>             | АВ/Г | 16,7 | -  | $\frac{10,5-4,0}{0,4}$   | Полость тела      |
| <i>Camallanus lacustris</i>               | АВ/Г | 5,3  | -  | $\frac{5,3-2,0}{0,1}$    | Кишечник          |
| <i>Capillaria brevispicula</i>            | АВ/Г | 9,5  | +  | -                        | Кишечник          |
| <i>Neoechinorhynchus rutili</i>           | АВ/С | 4,8  | -  | -                        | Кишечник          |
| <i>Piscicola geometra</i>                 | АВ/Г | 4,8  | -  | -                        | Пов-ность тела    |
| <i>Ergasilus sieboldi</i>                 | АВ/Г | 19,5 | -  | $\frac{15,8-1,0}{0,2}$   | Жабры             |
| <i>Argulus foliaceus</i>                  | АВ/Г | 19   | -  | -                        | Пов-ность тела    |
| Всего видов                               |      | 20   | 10 | 12                       |                   |

Таблица 10 - Характеристика компонентного сообщества паразитов язя *Leuciscus idus* из р. Иртыш

| Показатели                          | Р.Иртыш   |
|-------------------------------------|-----------|
| Исследовано рыб                     | 72        |
| Общее число видов паразитов         | 12        |
| Общее число особей паразитов        | 2051      |
| Количество автогенных видов - АВ    | 8         |
| Количество аллогенных видов - АЛ    | 4         |
| Доля особей автогенных видов - АВ   | 0,67      |
| Доля особей аллогенных видов - АЛ   | 0,33      |
| Количество видов «специалистов» - С | 1         |
| Доля видов «специалистов» - С       | 0,08      |
| Количество видов «генералистов» - Г | 11        |
| Доля видов «генералистов» - Г       | 0,92      |
| Характеристика доминантного вида    | АЛ/Г      |
| Доминантный вид                     | T.clavata |
| Индекс Бергера-Паркера D            | 0,45      |
| Индекс видового обилия              | 0,26      |
| Индекс обилия населения             | 28,49     |
| Индекс Шеннона H                    | 1,66      |
| Выравненность E                     | 0,67      |

**Гольян обыкновенный.** Встречается повсеместно, включая степные водоемы. В начальный период залития канала Иртыш-Караганда (70-е годы прошлого столетия) наблюдалась вспышка численности гольяна в результате сложившихся благоприятных условий нереста и нагула. В дальнейшем, из-за мощного биотического пресса, количество «солдата» (местное западносибирское название) значительно уменьшилось [72, с.20].

Паразитофауна гольяна характеризуется бедностью видового состава, всего 8 видов, из них 4 – зарегистрированы Акишевой К.С. в канале Иртыш Караганда [67, с.122], 4 – нами в оз. Кротовая Ляга (таблица 11). 50% всех видов паразитов составляют автогенные виды, заканчивающих свой цикл развития в рыбах, и столько же составляют виды, специфичные для карповых. Однако по систематическим группам паразиты распределены неравномерно, преобладают трематоды (4 вида, 50%), остальную часть паразитофауны составляют 2 вида простейших

(25%) и по одному виду моногеней (12,5%) и нематод (12,5%). Низкие значения индексов видового обилия (0,07) и обилия населения (2,47) компонентного сообщества паразитов гольяна в оз. Кротовая Ляга свидетельствуют о его нестабильности и слабом видовом разнообразии с доминированием глазного паразита - *D. spathaceum* (таблица 12).

Таблица 11 - Паразиты гольяна *Phoxinus phoxinus* бассейна р. Иртыш

| Вид паразита                          | Характеристика вида | Канал И.-К. [67, с.122] | Оз. Кротовая Ляга |          |          | Локализация             |
|---------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|----------|----------|-------------------------|
|                                       |                     |                         | ЭИ, %             | ИИ, экз. | ИО, экз. |                         |
| <i>Trichodina acuta</i>               | АВ/Г                | +                       | -                 | -        | -        | Поверхность тела, жабры |
| <i>Tripartiella carassii</i>          | АВ/С                | -                       | 5,7               | -        | -        | Жабры                   |
| <i>Dactylogyrus borealis</i>          | АВ/С                | +                       | -                 | -        | -        | Жабры                   |
| <i>Opisthorchis felineus</i>          | АЛ/С                | -                       | 22,8              | 3        | 0,1      | Мышцы                   |
| <i>Opisthorchis felineus arvicola</i> | АЛ/С                | +                       | -                 | -        | -        | Мышцы                   |
| <i>Diplostomum spathaceum, mc</i>     | АЛ/Г                | -                       | 5,7               | 6        | 0,3      | Хрусталик               |
| <i>Posthodiplostomum cuticola, mc</i> | АЛ/Г                | -                       | 2,8               | 4        | 0,1      | Кожа                    |
| <i>Philometra sanguinea</i>           | АВ/Г                | +                       | -                 | -        | -        | Кожа, полость тела      |
| Всего видов                           | 8                   | 4                       | 4                 |          |          |                         |

Таблица 12 - Характеристика компонентного сообщества паразитов голяна *Phoxinus phoxinus* из оз. Кротовая Ляга

| Показатели                          | Оз. Кротовая Ляга    |
|-------------------------------------|----------------------|
| Исследовано рыб                     | 15                   |
| Общее число видов паразитов         | 3                    |
| Общее число особей паразитов        | 37                   |
| Количество автогенных видов - АВ    | 0                    |
| Количество аллогенных видов - АЛ    | 3                    |
| Доля особей автогенных видов - АВ   | 0,0                  |
| Доля особей аллогенных видов - АЛ   | 1,0                  |
| Количество видов «специалистов» - С | 1                    |
| Доля видов «специалистов» - С       | 0,33                 |
| Количество видов «генералистов» - Г | 2                    |
| Доля видов «генералистов» - Г       | 0,67                 |
| Характеристика доминантного вида    | АЛ/Г                 |
| Доминантный вид                     | <i>D. spathaceum</i> |
| Индекс Бергера-Паркера D            | 0,65                 |
| Индекс видового обилия              | 0,07                 |
| Индекс обилия населения             | 2,47                 |
| Индекс Шеннона H                    | 0,87                 |
| Выравненность E                     | 0,79                 |

**Линь.** В бассейне Иртыша линь встречается практически повсеместно. На протяжении многих лет был заметным объектом промысла, хотя статистикой отдельно не учитывался. Зарегулирование стока р. Иртыш плотиной Бухтарминской ГЭС внесло существенные экологические изменения в популяцию линя. Отсутствие естественных нерестилищ из-за колебаний уровня воды, а также конкуренция в питании с акклиматизантами привели к снижению его численности. Живет линь в

водоемах или со стоячей водой, или с медленным течением и илистым грунтом. Линь не требователен к количеству кислорода в воде и может жить при очень малом проценте насыщения. Далеких миграций не совершает. Мальки линя питаются зоопланктоном, но вскоре переходят на питание донными беспозвоночными: личинками хирономид и других насекомых, мелкими моллюсками и ракообразными, а также полихетами. Летом линь активно питается, а на зиму зарывается в ил и впадает в анабиоз [55, с.70].

В качественном отношении паразитофауна линя в р. Иртыш представлена систематическими группами - простейшие (1 вид), трематоды (4 вида), кольчецы (1 вид) и ракообразные (1 вид) (рисунок 8). В таблице 13 представлены паразиты линя *Tinca tinca* бассейна р. Иртыш с указанием экологической характеристики и локализации паразита.

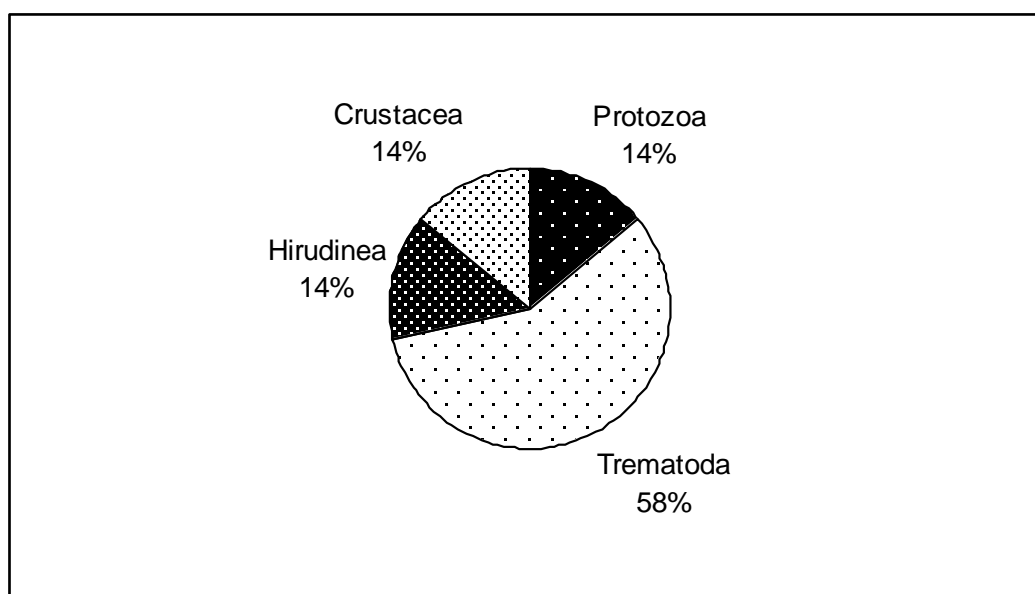


Рисунок 8 – Состав паразитофауны линя *Tinca tinca* из р. Иртыш

Ядро паразитофауны линя составляют два вида - *Asymphylogora tincae* и *Ergasilus sieboldi*, которые встречаются во всех рассматриваемых водоемах. В компонентом сообществе паразитов линя из р. Иртыш преобладают автогенные виды (67%) и виды-«генералисты» (83%) (таблица 14).

Таблица 13 - Паразиты линия *Tinca tinca* бассейна р. Иртыш

| Вид паразита                             | Характеристика вида | Оз. Зайсан, р. Черный Иртыш, ЭИ, % [49, с.194] | Наши данные             |                        | Локализация       |
|--|---------------------|--|-------------------------|------------------------|-------------------|
|  |                     |  | Канал И.-К. (15 экз.)   | Р. Иртыш (160 экз.)    |                   |
| 1  | 2                   | 3  | 4                       | 5                      | 6                 |
| <i>Thélohanellus pyriformis</i>          | АВ/С                | 35,3   | -                       | -                      | Жабры, мышцы      |
| <i>Myxobolus oviformis</i>               | АВ/С                | 6  | -                       | 3,1                    | Жабры             |
| <i>Dactylogyrus macracanthus</i>         | АВ/С                | 35,3   | $\frac{14,9-1,0}{1,7}$  | -                      | Жабры             |
| <i>Caryophyllaeus laticeps</i>           | АВ/С                | 6  | -                       | -                      | Кишечник          |
| <i>Cysticercus Paradilepis scolecina</i> | АЛ/С                | 6  | -                       | -                      | Желчный пузырь    |
| <i>Allocreadium isoporum</i>             | АВ/Г                | 6  | -                       | $\frac{56,3-7,0}{3,9}$ | Кишечник          |
| <i>Asymphylogora tincae</i>              | АВ/С                | 82,4   | $\frac{57,7-2,0}{13,5}$ | $\frac{50,0-2,0}{1,0}$ | Кишечник          |
| <i>Diplostomum spathaceum, mc</i>        | АЛ/Г                | 6  | -                       | $\frac{27,5-5,0}{1,4}$ | Хрусталик         |
| <i>Tylodelphys clavata, mc</i>           | АЛ/Г                | 6  | -                       | $\frac{35,6-4,0}{1,4}$ | Стекловидное тело |
| <i>Piscicola geometra</i>                | АВ/Г                | 12   | -                       | $\frac{11,2-2,0}{0,2}$ | Поверхность тела  |
| <i>Ergasilus sieboldi</i>                | АВ/Г                | 88   | $\frac{8,6-1,0}{1,0}$   | $\frac{13,1-1,0}{0,1}$ | Жабры             |
| <i>Argulus foliaceus</i>                 | АВ/Г                | 12   | -                       | -                      | Поверхность тела  |
| Всего видов                              |                     | 12   | 3                       | 7                      |                   |

Таблица 14 - Характеристика компонентного сообщества паразитов  
 линия *Tinca tinca*

| Показатели                          | Канал И.-К.                 | Р.Иртыш                      |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Исследовано рыб                     | 15                          | 160                          |
| Общее число видов паразитов         | 3                           | 6                            |
| Общее число особей паразитов        | 243                         | 1295                         |
| Количество автогенных видов - АВ    | 3                           | 4                            |
| Количество аллогенных видов - АЛ    | 0                           | 2                            |
| Доля особей автогенных видов - АВ   | 1,00                        | 0,67                         |
| Доля особей аллогенных видов - АЛ   | 0,00                        | 0,33                         |
| Количество видов «специалистов» - С | 2                           | 1                            |
| Доля видов «специалистов» - С       | 0,67                        | 0,17                         |
| Количество видов «генералистов» - Г | 1                           | 5                            |
| Доля видов «генералистов» - Г       | 0,33                        | 0,83                         |
| Характеристика доминантного вида    | АВ/С                        | АВ/Г                         |
| Доминантный вид                     | <i>Asymphylogora tincae</i> | <i>Allocreadium isoporum</i> |
| Индекс Бергера-Паркера D            | 0,83                        | 0,49                         |
| Индекс видового обилия              | 0,07                        | 0,13                         |
| Индекс обилия населения             | 16,20                       | 8,09                         |
| Индекс Шеннона H                    | 0,59                        | 1,41                         |
| Выравненность E                     | 0,54                        | 0,79                         |

Поскольку индексы выравненности и Шеннона достаточно высокие на фоне низких значений индекса Бергера-Паркера и индекса обилия населения, компонентное сообщество линия из р. Иртыш можно отнести к зрелым, в отличии от сообщества паразитов линия из канала Иртыш-Караганда, отличающееся меньшими показателями видового разнообразия и выравненности на фоне высокого значения индекса доминирования.

**Пескарь.** В бассейне Иртыша пескарь - сорная рыба, широко распространен и многочислен. Очень чувствителен к загрязнению воды и раньше других рыб погибает во время летних заморозов [55, с.72].

Пескарь играет большую роль в биоценозе как кормовой объект для других видов рыб, обладает разнообразной паразитофауной, может участвовать в распространении эпизоотологически значимых видов паразитов – моногеней, лигул, диплостоматид, особенно в озерах (таблица 15).

Таблица 15 - Паразиты пескаря *Gobio gobio* бассейна р. Иртыш

| Вид паразита                      | Характеристика вида | Оз. Зайсан [50, с.118] | Оз. Маркаколь [53, с.221] | Р. Иртыш, 36 экз.       | Локализация       |
|-----------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------|
| 1                                 |                     | 2                      | 3                         | 4                       | 5                 |
| <i>Myxidium pseudomacrosulare</i> | АВ/С                | -                      | 1,3                       | -                       | Мочеточники       |
| <i>Chloromyxum gvozdevi</i>       | АВ/С                | -                      | 1,3                       | -                       | Мочеточники       |
| <i>Myxobolus mülleri</i>          | АВ/Г                | -                      | 53,3                      | -                       | Жабры             |
| <i>Apiosoma sp.</i>               | АВ/Г                | -                      | 78,0                      | -                       | Жабры             |
| <i>Trichodina reticulata</i>      | АВ/С                | -                      | 46,6                      | -                       | Жабры             |
| <i>Dactylogyrus gobii</i>         | АВ/С                | -                      | 9,3                       | -                       | Жабры             |
| <i>Gyrodactylus gobii</i>         | АВ/С                | 11,9                   | -                         | -                       | Жабры             |
| <i>Gyrodactylus markakulensis</i> | АВ/С                | -                      | 16,0                      | -                       | Жабры             |
| <i>Gyrodactylus nemachili</i>     | АВ/С                | -                      | 1,3                       | -                       | Жабры             |
| <i>Diplozoon paradoxum</i>        | АВ/С                | 77,7                   | -                         | -                       | Жабры             |
| <i>Ligula intestinalis, pl</i>    | АЛ/С                | -                      | 97,2                      | -                       | Полость тела      |
| <i>Proteocephalus sp.</i>         | АВ/С                | -                      | 2,6                       | -                       | Кишечник          |
| <i>Phyllodistomum dogieli</i>     | АВ/Г                | -                      | 29,3                      | -                       | Мочеточник        |
| <i>Allocreadium isoporum</i>      | АВ/Г                | 3,7                    | -                         | $\frac{8,3-3,0}{0,1}$   | Кишечник          |
| <i>Allocreadium transversale</i>  | АВ/Г                | -                      | 5,3                       |                         | Кишечник          |
| <i>Diplostomum spathaceum, mc</i> | АЛ/Г                | -                      | 84,0                      | $\frac{69,4-7,0}{1,1}$  | Хрусталик         |
| <i>Tylodelphys clavata, mc</i>    | АЛ/Г                | 7,4                    | -                         | $\frac{16,7-12,0}{0,5}$ | Стекловидное тело |
| <i>Ichtyocotylurus pileatus</i>   | АЛ/Г                | 81,4                   | 33,3                      | $\frac{22,2-6,0}{0,3}$  | Полость тела      |
| <i>Eustrongyloides sp.</i>        | АВ/С                | -                      | 2,6                       | -                       | Полость тела      |
| <i>Ergasilus briani</i>           | АВ/Г                | 33,3                   | -                         | -                       | Жабры             |
| <i>Ergasilus sieboldi</i>         | АВ/Г                | 77,7                   | -                         | $\frac{22,2-1,0}{0,1}$  | Жабры             |
| Всего видов                       |                     | 7                      | 15                        | 5                       |                   |

Паразитофауна пескаря из р. Иртыш представлена 4 видами трематод и 1 видом ракообразных. В компоненте сообществе паразитов пескаря преобладают аллогенные виды и полностью отсутствуют виды -

«специалисты», доминантный вид - *D. spathaceum*, индекс Бергера-Паркера составляет 0,56. Анализ показателей индексов сообщества указывает на его незрелость (таблица 16).

Таблица 16 - Характеристика компонентного сообщества паразитов пескаря *Gobio gobio* из реки Иртыш

| Показатели                          | Р.Иртыш              |
|-------------------------------------|----------------------|
| Исследовано рыб                     | 36                   |
| Общее число видов паразитов         | 5                    |
| Общее число особей паразитов        | 312                  |
| Количество автогенных видов - АВ    | 2                    |
| Количество аллогенных видов - АЛ    | 3                    |
| Доля особей автогенных видов - АВ   | 0,4                  |
| Доля особей аллогенных видов - АЛ   | 0,6                  |
| Количество видов «специалистов» - С | 0                    |
| Доля видов «специалистов» - С       | 0                    |
| Количество видов «генералистов» - Г | 5                    |
| Доля видов «генералистов» - Г       | 1                    |
| Характеристика доминантного вида    | АЛГ                  |
| Доминантный вид                     | <i>D. spathaceum</i> |
| Индекс Бергера-Паркера D            | 0,56                 |
| Индекс видового обилия              | 0,11                 |
| Индекс обилия населения             | 8,67                 |
| Индекс Шеннона H                    | 1,09                 |
| Выравненность E                     | 0,67                 |

**Лещ восточный.** Широко распространенный и многочисленный вид в бассейне р. Иртыш, куда проник из вышележащих водохранилищ, в которых в свою очередь акклиматизировался после вселения в 1959-1964 гг. В гидроузлах канала Иртыш-Караганда натурализовался в результате интродукции разновозрастными особями (1973-1983 гг.) и саморасселением из р. Иртыш. Крупные и высокопродуктивные стада леща обитают в водоемах-охладителях Экибастузских ГРЭС. В отдельные годы занимает лидирующее положение по объему вылова [72, с.19].

Основной пищей леща служат личинки хирономид,

дополнительным – моллюски, растительность, личинки ручейников и стрекоз, веслоногие и ветвистоусые ракообразные [55, с. 166].

Всего у леща в бассейне Иртыша в пределах Казахстана выявлено 14 видов паразитов из различных систематических групп (рисунок 9), однако в популяциях леща отдельных водоемов видовое разнообразие невелико – от 3 (в водоеме-охладителе Экибастузской ГРЭС-2) до 7 видов (в оз. Зайсан) (таблица 17).

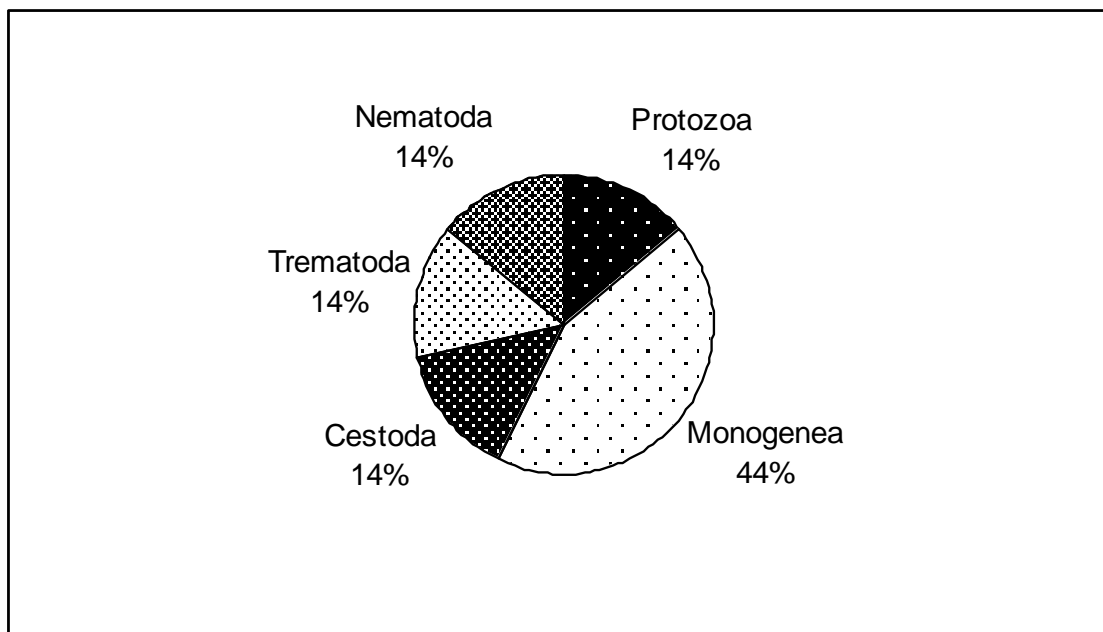


Рисунок 9 – Состав паразитофауны леща *Abramis brama orientalis* из оз. Зайсан

Компонентные сообщества паразитов леща восточного из водоемов Иртышского бассейна являются незрелыми, поскольку характеризуются бедным видовым разнообразием и нестабильностью, о чем свидетельствуют высокие значения индекса Бергера-Паркера – выше 0,5 и индексов обилия населения до 8,61, (таблица 18).

Таблица 17 - Паразиты леща *Abramis brama orientalis* бассейна р. Иртыш

| Вид паразита                       | Характеристика вида | Канал И.-К. [67, с.122] | Бухтарминское водохранилище [48, с.277] | Наши данные             |                         |                        | Локализация           |
|------------------------------------|---------------------|-------------------------|---|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
|                                    |                     |                         |   | Р. Иртыш (15 экз.)      | Оз. Зайсан (23 экз.)    | Эк.ГРЭС-2 (20 экз.)    |                       |
| 1                                  | 2                   | 3                       | 4                                       | 5                       | 6                       | 7                      | 8                     |
| <i>Thélohanellus fuhrmanni</i>     | АВ/С                | +                       | -                                       | -                       | -                       | -                      | Мочевой пузырь, мышцы |
| <i>Thélohanellus pyriformis</i>    | АВ/С                | -                       | -                                       | -                       | 5,4                     | -                      | Жабры, мышцы          |
| <i>Dactylogyrus crucifer</i>       | АВ/С                | -                       | 7,3                                     | -                       | -                       | -                      | Жабры                 |
| <i>Dactylogyrus wunderi</i>        | АВ/С                | -                       | 75,0                                    | -                       | $\frac{56,5-2,0}{0,2}$  | -                      | Жабры                 |
| <i>Gyrodactylus parvicopula</i>    | АВ/С                | -                       | 39,0                                    | -                       | $\frac{21,7-2,0}{0,1}$  | -                      | Жабры                 |
| <i>Diplozoon megan</i>             | АВ/С                | +                       | -                                       | -                       | -                       | -                      | Жабры                 |
| <i>Diplozoon paradoxum</i>         | АВ/С                | -                       | 17,0                                    | $\frac{3,3-1,0}{0,01}$  | $\frac{4,35-1,0}{0,01}$ | $\frac{5,0-2,0}{0,01}$ | Жабры                 |
| <i>Ligula intestinalis, pl</i>     | АЛ/С                | -                       | -                                       | -                       | $\frac{95,6-7,0}{1,0}$  | $\frac{30,0-5,0}{0,2}$ | Полость тела          |
| <i>Caryophyllaeus fimbriceps</i>   | АВ/С                | +                       | -                                       | -                       | -                       | -                      | Кишечник              |
| <i>Phyllodistomum elongatum</i>    | АВ/Г                | +                       | -                                       | -                       | -                       | -                      | Мочеточники           |
| <i>Phyllodistomum pseudofolium</i> | АВ/Г                | -                       | -                                       | -                       | $\frac{4,35-3,0}{0,01}$ | -                      | Мочеточники           |
| <i>Contracaecum squalii</i>        | АЛ/Г                | -                       | -                                       | -                       | $\frac{4,35-4,0}{0,01}$ | -                      | Полость тела          |
| <i>Hemiclepsis marginata</i>       | АВ/Г                | -                       | 2,3                                     | -                       | -                       | -                      | Поверхность тела      |
| <i>Piscicola fadejewi</i>          | АВ/Г                | -                       | -                                       | $\frac{13,3-2,0}{0,01}$ | -                       | $\frac{45,0-4,0}{0,2}$ | Поверхность тела      |
| <i>Ergasilus sieboldy</i>          | АВ/Г                | -                       | 34,0                                    | $\frac{13,3-1,0}{0,01}$ | -                       | -                      | Жабры                 |
| Всего видов                        | 15                  | 4                       | 6                                       | 4                       | 7                       | 3                      |                       |

Таблица 18 - Характеристика компонентного сообщества паразитов  
леща *Abramis brama orientalis*

| Показатели                          | р.Иртыш                   | оз. Зайсан                                | ЭкГ<br>РЭС<br>-2          |
|-------------------------------------|---------------------------|---|---------------------------|
| Исследовано рыб                     | 15                        | 23  | 20                        |
| Общее число видов паразитов         | 3                         | 6   | 3                         |
| Общее число особей паразитов        | 7                         | 198                                       | 68                        |
| Количество автогенных видов - АВ    | 2                         | 4   | 2                         |
| Количество аллогенных видов - АЛ    | 1                         | 2   | 1                         |
| Доля особей автогенных видов - АВ   | 0,67                      | 0,67                                      | 0,67                      |
| Доля особей аллогенных видов - АЛ   | 0,33                      | 0,33                                      | 0,33                      |
| Количество видов «специалистов» - С | 1                         | 4   | 0                         |
| Доля видов «специалистов» - С       | 0,33                      | 0,67                                      | 0                         |
| Количество видов «генералистов» - Г | 2                         | 2   | 3                         |
| Доля видов «генералистов» - Г       | 0,67                      | 0,33                                      | 1                         |
| Характеристика доминантного вида    | АВ/Г                      | АЛ/С                                      | АВ/<br>Г                  |
| Доминантный вид                     | <i>Piscicola fadejewi</i> | <i>Ligula intestinalis</i> ,<br><i>pl</i> | <i>Piscicola fadejewi</i> |
| Индекс Бергера-Паркера D            | 0,57                      | 0,78                                      | 0,53                      |
| Индекс видового обилия              | 0,07                      | 0,13                                      | 0,07                      |
| Индекс обилия населения             | 0,47                      | 8,61                                      | 3,4                       |
| Индекс Шеннона H                    | 0,96                      | 0,72                                      | 0,80                      |
| Выравненность E                     | 0,87                      | 0,40                                      | 0,73                      |

**Золотой карась.** Повсеместно встречается во всех типах пресноводных водоемов, предпочитая лентические среды. Является объектом промышленного и любительского рыболовства [72, с.20]. Пищевой рацион его разнообразен. В пищеварительном тракте присутствуют растительные и животные корма [55, с.78].

Общее число паразитов карася золотого в бассейне Иртыша насчитывает 32 вида: 6 видов простейших, 7 – моногеней, 11 – трематод, 3 – ракообразных и по 2 вида цестод и нематод и 1 вид пиявок (рисунок 10, таблица 19).

Для компонентных сообществ паразитов золотого карася из озер Аулиеколь и Кротовая Ляга характерно доминирование метацеркарий *T. clavata*, преобладание аллогенных видов и отсутствие видов-специалистов. Значения индексов компонентных сообществ паразитов карася золотого исследованных озер не схожи между собой. К наиболее зрелому можно отнести сообщество паразитов золотого карася из оз. Кротовая Ляга, для которого отмечены индекс Бергера-Паркера менее 0,5 и более высокие значения индексов выравненности и Шеннона (таблица 20).

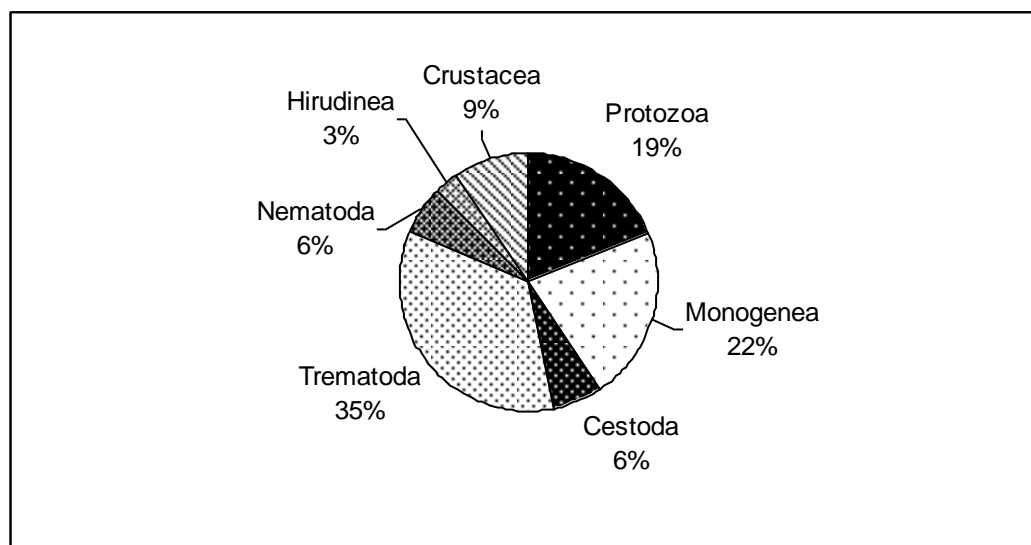


Рисунок 10 – Состав паразитофауны карася золотого *Carassius auratus* из бассейна р. Иртыш .

Таблица 19 - Паразиты карася золотого *Carassius carassius* бассейна р. Иртыш

| Вид паразита                       | ЭИ, %                  |                                   | ЭИ, % - ИИ, экз<br>ИО, экз |                              | Локализация      |
|------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------|
|                                    | Оз. Зайсан [50, с.119] | Канал Иртыш-Караганда [67, с.122] | Оз. Аулиеколь (191 экз.)   | Оз. Кротовая Ляга (218 экз.) |                  |
| 1                                  | 3                      | 4                                 | 5                          | 7                            | 8                |
| <i>Trypanosoma carassii</i>        | -                      | -                                 | -                          | 35,0                         | Кровь            |
| <i>Mухobolus dispar</i>            | 2,1                    | -                                 | -                          | -                            | Жабры, мышцы     |
| <i>Mухobolus ellipsoides</i>       | 33,6                   | -                                 | -                          | -                            | Жабры, почки     |
| <i>Mухobolus mülleri</i>           |                        | +                                 | -                          | -                            | Жабры            |
| <i>Trichodina acuta</i>            | 12,6                   | +                                 | -                          | 20,5                         | Поверхность тела |
| <i>Dactylogyrus anchoratus</i>     | 88,2                   | +                                 | -                          | -                            | Жабры            |
| <i>Dactylogyrus intermedius</i>    | 29,4                   | -                                 | -                          | $\frac{65,1-2,0}{1,8}$       | Жабры            |
| <i>Dactylogyrus vastator</i>       | 25,2                   | -                                 | $\frac{19,9-6,0}{1,4}$     | $\frac{10,6-1,0}{0,1}$       | Жабры            |
| <i>Dactylogyrus wegneri</i>        | 58,8                   | -                                 | $\frac{22,5-4,0}{1,1}$     | $\frac{30,3-1,5}{0,6}$       | Жабры            |
| <i>Gyrodactylus katharineri</i>    | 4,2                    | -                                 | -                          | -                            | Жабры            |
| <i>Paradiplozoon homoin homoin</i> | -                      | +                                 | -                          | -                            | Жабры            |
| <i>Diplozoon paradoxum</i>         | +                      | -                                 | -                          | -                            | Жабры            |
| <i>Caryophyllaeus laticeps</i>     | 10,5                   | -                                 | -                          | -                            | Кишечник         |
| <i>Digramma interrupta</i>         | -                      | +                                 | $\frac{7,8-5,0}{0,5}$      | $\frac{7,8-2,0}{0,2}$        | Полость тела     |
| <i>Sphaerostoma bramae</i>         | -                      | -                                 | -                          | $\frac{4,6-3,5}{0,2}$        | Кишечник         |

Продолжение Таблица 19 - Паразиты карася золотого *Carassius carassius* бассейна р. Иртыш

|                                       |      |    |                         |                        |                   |
|---------------------------------------|------|----|-------------------------|------------------------|-------------------|
| <i>Allocreadium isoporum</i>          | 4,2  | -  | $\frac{13,6-8,0}{1,3}$  | -                      | Кишечник          |
| <i>Allocreadium transversale</i>      | -    | +  | -                       | -                      | Кишечник          |
| <i>Asymphyrodora markewitschi</i>     | -    | -  | -                       | $\frac{25,2-1,3}{0,4}$ | Кишечник          |
| <i>A.tincae</i>                       | 6,3  | -  | -                       | -                      | Кишечник          |
| <i>Diplostomum chromatophorum</i>     | -    | +  | -                       | -                      | Хрусталик         |
| <i>D. paracaudum</i>                  | -    | +  | -                       | -                      | Хрусталик         |
| <i>D. spathaceum, mc</i>              | -    | +  | $\frac{17,3-9,0}{1,9}$  | $\frac{39,9-5,5}{3,0}$ | Хрусталик         |
| <i>Tylodelphys clavata, mc</i>        | -    | -  | $\frac{61,3-10,0}{7,3}$ | $\frac{30,3-7,8}{3,2}$ | Стекловидное тело |
| <i>Posthodiplostomum cuticola, mc</i> | -    | -  | -                       | $\frac{4,6-3,3}{0,2}$  | Под кожей         |
| <i>Paracoenogonimus ovatus</i>        | -    | -  | -                       | $\frac{1,4-0,5}{0,01}$ | Мышцы             |
| <i>Ichtyocotylurus platycephalus</i>  | -    | +  | -                       | -                      | Полость тела      |
| <i>Philometra sanguinea</i>           | -    | +  | -                       | -                      | Полость тела      |
| <i>Piscicola geometra</i>             | 12,6 | -  | -                       | -                      | Поверхность тела  |
| <i>Ergasilus sieboldi</i>             | 2,1  | +  | $\frac{4,2-2,0}{0,1}$   | -                      | Жабры             |
| <i>Lernaea cyprinacea</i>             | +    | +  | $\frac{4,2-5,0}{0,3}$   | -                      | Жабры             |
| <i>Argulus foliaceus</i>              | 4,2  | +  | $\frac{4,2-15,0}{0,8}$  | $\frac{12,8-8,0}{1,4}$ | Поверхность тела  |
| <i>Всего видов</i>                    | 17   | 15 | 10                      | 15                     |                   |

Таблица 20 - Характеристика компонентных сообществ паразитов карася золотого *Carassius carassius*

| Показатели                          | оз. Аулиеколь     | оз. Кротовая Ляга |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Исследовано рыб                     | 191               | 218               |
| Общее число видов паразитов         | 9                 | 11                |
| Общее число особей паразитов        | 2326              | 1798              |
| Количество автогенных видов - АВ    | 2                 | 2                 |
| Количество аллогенных видов - АЛ    | 7                 | 9                 |
| Доля особей автогенных видов - АВ   | 0,22              | 0,18              |
| Доля особей аллогенных видов - АЛ   | 0,78              | 0,82              |
| Количество видов «специалистов» - С | 0                 | 0                 |
| Доля видов «специалистов» - С       | 0                 | 0                 |
| Количество видов «генералистов» - Г | 9                 | 11                |
| Доля видов «генералистов» - Г       | 1                 | 1                 |
| Характеристика доминантного вида    | АЛ/Г              | АЛ/Г              |
| Доминантный вид                     | <i>T. clavata</i> | <i>T. clavata</i> |
| Индекс Бергера-Паркера D            | 0,50              | 0,29              |
| Индекс видового обилия              | 0,20              | 0,24              |
| Индекс обилия населения             | 12,18             | 8,25              |
| Индекс Шеннона H                    | 1,45              | 1,97              |
| Выравненность E                     | 0,66              | 0,82              |

**Серебряный карась.** Широко распространенный и многочисленный вид. В заморных водоемах часто является единственным представителем ихтиофауны [72, с.20]. Занимает значительную долю в уловах, особенно в замкнутых водоемах. По характеру питания – всеядный. На ранних стадиях развития основу питания составляет зоопланктон, в более старшем возрасте – это типичные бентофаги. Большую долю в пищевом комке занимают личинки хирономид, олигохеты, растительная пища – водоросли, растительный детрит [55, с.80].

Занимая, практически аналогичную с золотым карасем экологическую нишу, серебряный карась имеет сходную с ним паразитофауну, 26 видов являются общими. В таксономическом плане паразитофауна карася серебряного также разнородна и неравномерна: наиболее многочислен класс трематод – 6 видов; цестод – 3, моногеней и ракообразных – по 2 вида, простейших и нематод - по 1 виду (рисунок 11, таблица 21).

Для компонентных сообществ паразитов серебряного карася из озер Иртышского бассейна характерно доминирование широкораспространенных метацеркарий: *Tylodelphys clavata* – в оз. Аулиеколь, *Ichthyocotylurus erraticus* – в оз. Кротовая Ляга, *I. pileatus* – в оз.

Байконыс; преобладание аллогенных видов и видов-генералистов (в озерах Аулиеколь и Кротовая Ляга виды-специалисты отсутствуют). Значения статистических индексов компонентных сообществ паразитов серебряного карася трех рассматриваемых озер указывают на незрелость и нестабильность компонентных сообществ (таблица 22).

Впервые в бассейне р. Иртыш (оз. Аулиеколь) у карася серебряного зарегистрирована цестода *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955, которая характерна для растительноядных рыб – амура и толстолобика, тем самым расширен круг хозяев у цестоды. Ранее К.С. Акишевой [67, с.126] у карповых рыб (сазана, ельца, плотвы) канала Иртыш-Караганда была обнаружена цестода этого же рода *B. opsariichthydis*. Вероятно, этот вид идентичен с предыдущим.

Карась серебряный в бассейне Иртыша имеет большое эпидемиологическое и эпизоотологическое значение, являясь промежуточным хозяином для патогенных паразитов – лигулид, диплостоматид, рафидаскарий, а также для *Opisthorchis felineus* – возбудителя описторхоза.

**Сазан.** На обширной территории естественного ареала сазан представлен несколькими подвидами. В водоемах бассейна Иртыша акклиматизирован аральский сазан. После интродукции в оз. Зайсан и расселения в верхних водохранилищах в 30-е годы 20-го столетия проник в бассейн Среднего Иртыша [72, с.20].

Рацион взрослого сазана отличается наибольшим разнообразием летом и осенью и включает копепод, кладоцер, остракод, водных клещей, личинок стрекоз, поденок, ручейников, хирономид и прочих двукрылых, жуков, моллюсков. В этом возрасте сазан меньше питается растительной пищей и детритом. Основу питания сазана в весенние и зимние месяцы составляют животные корма, преимущественно личинки поденок и хирономид. Последние в общем годовом рационе сазана составляют 71,6% по массе. Вместе с тем много (25,4%) в его пище макрофитов и детрита [55, с.82].

Таблица 21 - Паразиты карася серебряного бассейна р. Иртыш

| Вид паразита                              | ЭИ, % - ИИ, экз<br>ИО, экз    |                                      |                             | Локализация       |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
|   | Оз.<br>Аулиеколь,<br>217 экз. | Оз.<br>Кротовая<br>Ляга, 340<br>экз. | Оз.<br>Байконыс,<br>111 экз |                   |
| 1   | 2                             | 3                                    | 4                           | 5                 |
| <i>Myxobolus ellipsoides</i>              | -                             | -                                    | 0,9                         | Жабры, почки      |
| <i>Dactylogyrus intermedius</i>           | $\frac{22,6-1,0}{0,2}$        | -                                    | -                           | Жабры             |
| <i>Dactylogyrus vastator</i>              | $\frac{19,8-1,0}{0,2}$        | -                                    | -                           | Жабры             |
| <i>Khawia rossittensis</i>                | -                             | -                                    | $\frac{0,9-1,3}{0,01}$      | Кишечник          |
| <i>Bothriocephalus gowkongensis</i>       | $\frac{6,5-5,0}{0,3}$         | -                                    | -                           | Кишечник          |
| <i>Cysticercus Paradilepis scolecina</i>  | $\frac{12,0-2,0}{0,2}$        | $\frac{8,8-1,0}{0,1}$                | -                           | Желчный пузырь    |
| <i>Opisthorchis felineus</i>              | -                             | -                                    | $\frac{4,5-2,5}{0,1}$       | Мышцы             |
| <i>Diplostomum spathaceum, mc</i>         | $\frac{12,4-9,0}{1,1}$        | -                                    | -                           | Хрусталик         |
| <i>Tylodelphys clavata, mc</i>            | $\frac{58,1-8,0}{4,6}$        | -                                    | $\frac{14,4-6,7}{1,0}$      | Стекловидное тело |
| <i>Posthodiplostomum cuticola, mc</i>     | -                             | $\frac{9,1-3,0}{0,3}$                | -                           | Под кожей         |
| <i>Ichthyocotylurus erraticus</i>         | -                             | $\frac{9,1-2,1}{0,2}$                | -                           | Полость тела      |
| <i>Ichthyocotylurus pileatus</i>          | -                             | -                                    | $\frac{14,4-6,7}{1,0}$      | Полость тела      |
| <i>Tetracotyle percae-fluviatilis, mc</i> | -                             | -                                    | $\frac{15,3-3,0}{0,5}$      | Полость тела      |
| <i>Rhaphidascaris acus, l</i>             | $\frac{2,3-1,5}{0,01}$        | -                                    | -                           | Полость тела      |
| <i>Lernaea cyprinacea</i>                 | $\frac{1,8-0,5}{0,01}$        | $\frac{36,2-4,0}{1,4}$               | -                           | Поверхность тела  |
| <i>Argulus foliaceus</i>                  | -                             | $\frac{7,1-1,0}{0,1}$                | -                           | Поверхность тела  |
| Всего видов                               | 8                             | 5                                    | 6                           |                   |

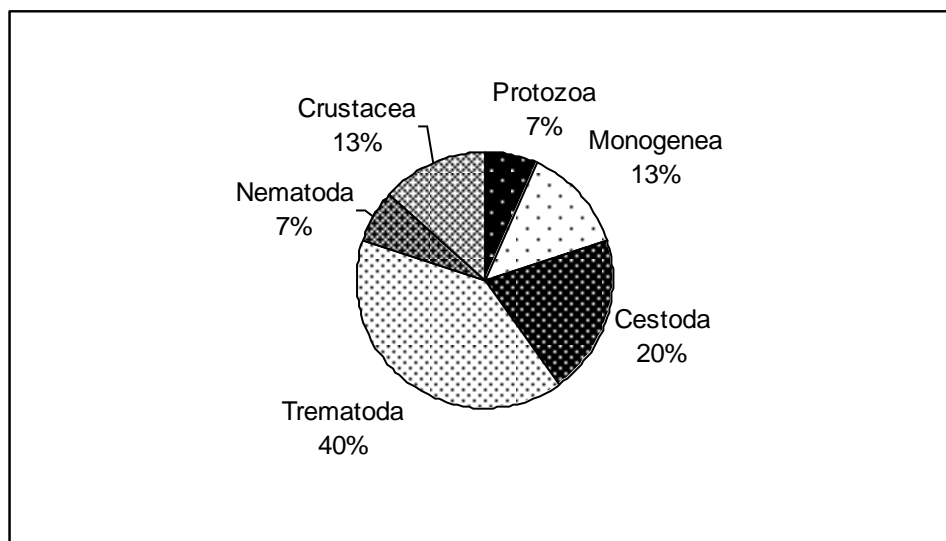


Рисунок 11 – Состав паразитофауны серебряного карася *Carassius auratus* из бассейна р. Иртыш

Таблица 22 - Характеристика компонентных сообществ паразитов серебряного карася *Carassius auratus*

| Показатели  | оз. Аулиеколь                  | оз. Кротовая Ляга*                | оз. Байконьс       |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Исследовано рыб   | 217                            | 380                               | 380                |
| Общее число видов паразитов   | 8                              | 5                                 | 5                  |
| Общее число особей паразитов  | 1475                           | 790                               | 602                |
| Количество автогенных видов - АВ  | 2                              | 2                                 | 1                  |
| Количество аллогенных видов - АЛ  | 6                              | 3                                 | 4                  |
| Доля особей автогенных видов - АВ   | 0,25                           | 0,4                               | 0,2                |
| Доля особей аллогенных видов - АЛ   | 0,75                           | 0,6                               | 0,8                |
| Количество видов «специалистов» - С   | 0                              | 0                                 | 2                  |
| Доля видов «специалистов» - С   | 0                              | 0                                 | 0,4                |
| Количество видов «генералистов» - Г   | 8                              | 5                                 | 3                  |
| Доля видов «генералистов» - Г   | 1                              | 1                                 | 0,6                |
| Характеристика доминантного вида  | АЛ/Г                           | АЛ/Г                              | АЛ/Г               |
| Доминантный вид   | <i>Tylodelphys clavata, mc</i> | <i>Ichthyocotylurus erraticus</i> | <i>I. pileatus</i> |
| Индекс Бергера-Паркера D  | 0,68                           | 0,70                              | 0,61               |
| Индекс видового обилия  | 0,18                           | 0,11                              | 0,11               |
| Индекс обилия населения   | 6,79                           | 2,08                              | 1,59               |
| Индекс Шеннона H  | 1,04                           | 0,99                              | 0,96               |
| Выравненность E   | 0,54                           | 0,61                              | 0,60               |
| Примечание: * карась серебряный в оз. Кротовая Ляга представлен разновидностью серебряного амурского карася <i>Carassius carassius auratus gibelio</i> [73, с.193]. |                                |                                   |                    |

Всего у сазана в бассейне Иртыша зарегистрировано 23 вида паразита, из них шесть видов простейших, по четыре вида моногеней и цестод, семь – трематод, один - нематод, два – ракообразных (рисунок 12). Ядро сообщества паразитов сазана составляет специализированный вид моногеней - *Dactylogyrus anchoratus*, распространенный во всех водоемах Иртышского бассейна (таблица 23).

Компонентное сообщество паразитов сазана из р. Иртыш является зрелым, что проявляется низкими значениями индекса Бергера-Парккера, менее 0,5, и высокими значениями индексов видового разнообразия и выравненности, достигающего 0,53. Доля автогенных видов в данном сообществе паразитов выше, чем аллогенных, в 2 раза, число видов специалистов равно числу видов генералистов, что также подтверждает о сбалансированности компонентного сообщества (таблица 24).

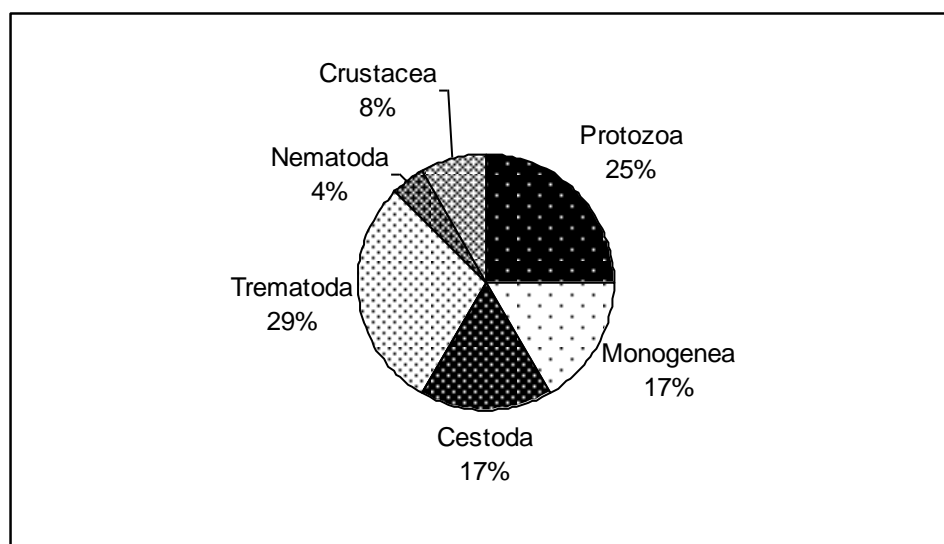


Рисунок 12 - Состав паразитофауны сазана *Cyprinus carpio* из бассейна р. Иртыш

Таблица 23 - Паразиты сазана *Cyprinus carpio* бассейна р. Иртыш

| Вид паразита                             | Места исследований                  |                               |                        | Локализация                          |
|--|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|  | оз. Зайсан,<br>ЭИ,%,<br>[50, с.121] | Канал И-<br>К. [67,<br>с.122] | р. Иртыш,              |                                      |
| 1  | 2                                   | 3                             | 4                      | 5                                    |
| <i>Cryptobia branchialis</i>             | -                                   | +                             | -                      | Кровь                                |
| <i>Thélohanellus pyriformis</i>          | -                                   | +                             | -                      | Жабры, мышцы                         |
| <i>Myxobolus cyprini</i>                 | -                                   | +                             | -                      | Мышцы, почки,<br>стенки<br>кишечника |
| <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>      | -                                   | +                             | 46,2                   | Поверхность тела                     |
| <i>Trichodina rostrata</i>               | 15,3                                | -                             | -                      | Жабры                                |
| <i>Glossatella piscicola</i>             | -                                   | +                             | -                      | Жабры                                |
| <b><i>Dactylogyrus anchoratus</i></b>    | 9,4                                 | +                             | $\frac{5,3-2,0}{0,1}$  | Жабры                                |
| <i>Dactylogyrus extensus</i>             | -                                   | +                             | $\frac{5,5-1,0}{0,1}$  | Жабры                                |
| <i>Dactylogyrus vastator</i>             | 3,8                                 | -                             | -                      | Жабры                                |
| <i>Gyrodactylus katharineri</i>          | -                                   | +                             | -                      | Жабры                                |
| <i>Caryophyllaeus fimbriceps</i>         | -                                   | +                             | -                      | Кишечник                             |
| <i>Caryophyllaeus laticeps</i>           | 1,9                                 | -                             | -                      | Кишечник                             |
| <i>Khawia sinensis</i>                   | -                                   | +                             | $\frac{3,2-1,0}{0,01}$ | Кишечник                             |
| <i>Bothriocephalus opsariichthydis</i>   | -                                   | +                             | -                      | Кишечник                             |
| <i>Phyllodistomum elongatum</i>          | -                                   | +                             | -                      | Мочеточники                          |
| <i>Crepidostomum auriculatum</i>         | 11,3                                | -                             | -                      | Кишечник                             |
| <i>Asymphylogora tincae</i>              | 11,3                                | +                             | -                      | Кишечник                             |
| <i>Diplostomum chromatophorum</i>        | -                                   | +                             | -                      | Хрусталик                            |
| <i>Diplostomum spathaceum, mc</i>        | 9,4                                 | -                             | $\frac{67,6-3,0}{2,0}$ | Хрусталик                            |
| <i>Ichtyocotylurus platycephalus, mc</i> | -                                   | +                             | $\frac{35,5-6,0}{2,1}$ | Полость тела                         |
| <i>Tetracotyle sp.</i>                   | 51,0                                | -                             | -                      | Полость тела                         |
| <i>Porrocoecum sp.</i>                   | 1,9                                 | -                             | -                      | Полость тела                         |
| <i>Ergasilus sieboldi</i>                | 4,7                                 | -                             | $\frac{5,5-1,3}{0,1}$  | Жабры                                |

|                          |     |    |   |                     |
|--------------------------|-----|----|---|---------------------|
| <i>Argulus foliaceus</i> | 9.4 | +  | - | Поверхность<br>тела |
| Всего видов              | 11  | 15 | 7 |                     |

Таблица 24 - Характеристика компонентного сообщества паразитов сазана *Cyprinus carpio* из реки Иртыш

| Показатели                          | Р.Иртыш                 |
|-------------------------------------|-------------------------|
| 1                                   | 2                       |
| Исследовано рыб                     | 380                     |
| Общее число видов паразитов         | 6                       |
| Общее число особей паразитов        | 1681                    |
| Количество автогенных видов - АВ    | 4                       |
| Количество аллогенных видов - АЛ    | 2                       |
| Доля особей автогенных видов - АВ   | 0,67                    |
| Доля особей аллогенных видов - АЛ   | 0,33                    |
| Количество видов «специалистов» - С | 3                       |
| Доля видов «специалистов» - С       | 0,5                     |
| Количество видов «генералистов» - Г | 3                       |
| Доля видов «генералистов» - Г       | 0,5                     |
| Характеристика доминантного вида    | АЛ/Г                    |
| Доминантный вид                     | <i>I. platycephalus</i> |
| Индекс Бергера-Паркера D            | 0,48                    |
| Индекс видового обилия              | 0,13                    |
| Индекс обилия населения             | 4,42                    |
| Индекс Шеннона H                    | 0,96                    |
| Выравненность E                     | 0,53                    |

#### Паразиты рыб семейства налимовых - *Lotaidea*

Семейство налимовых представлено одним видом – налим (*Lota lota*), циркумполярным видом, распространенным в водоемах Палеарктики и Неарктики. Налим – холодноводный хищник, распространен в водоемах бассейна реки Иртыш: в реках Черный Иртыш, Курчум, Нарым, Бухтарма, Усть-Буконь, Смолянка, Гусельничик, Ишим, Тобол, водохранилищах канала Иртыш-Караганда, в изолированных озерах Северо-Казахстанской, Кокшетауской и Акмолинской областей» [55, с.88].

По пищевому спектру налим - типичный эврифаг, но взрослые особи питаются почти исключительно рыбой. Исследования ряда авторов [66, с.16; 76-80] показывают, что в первый год жизни в рацион налима входят планктон, бентос и молодь рыб. Основу пищи в этот период составляют ветвистоусые, веслоногие и равноногие рачки, личинки тендипедид, поденок, стрекоз и другие бентосные и планктонные организмы. Осенью и зимой в пищевом комке начинают встречаться сеголетки плотвы, окуня, ерша, причем по массе они могут занимать половину всей пищи. В целом налим весьма неприхотлив и неразборчив в питании. При доступности пожирает лягушек и их икру, а также икру собственную и других рыб, раков, дождевых червей, моллюсков,

растительные остатки [55, с.90].

Незначительные сведения по паразитофауне налима из оз. Зайсан имеются у В.А. Захваткина [49, с.195], который вскрыл здесь всего трех налимов и обнаружил у них три вида паразитов: *Tylodelphys clavata*, *Camallanus lacustris* и *Nematodes* gen. sp. Обследовали в Зайсане 17 рыб и нашли у них 8 видов паразитов В. А. Догель, К. В. Смирнова, Л. К. Розначенко [81, с.38]: *Trichodina domerguei*, *Myxidium lieberkuhni*, *Tylodelphys clavata*, *Diplostomum spathaceum*, *Triaenophorus nodulosus*, *Rhaphidascaris acus*, *Camallanus lacustris*, *Pseudoechinorhynchus clavula*. В 1949-1950 гг. О. В. Доброхотовой [50, с.122] удалось вскрыть в районе Каракаса и Тополева Мыса (Зайсан) еще 24 налима, у которых она зарегистрировала 11 видов паразитов. Среди этих 11 видов семь уже были известны раньше, а четыре вида: *Ichthyophthirius multifiliis*, *Eustrongylides* sp., *Ergasilus sieboldi*, *Argulus foliaceus* отмечаются у налима впервые. Все обследованные ею рыбы были заражены минимально - двумя, максимально - шестью видами паразитов.

В период работы на Бухтарминском водохранилище (в устье Курчума и в Братском заливе) А.И.Агаповой [48, с.290] обследовано 18 налимов, из них 17 оказались инвазированными девятью видами паразитов: *Dermocystidium* sp. (9 цист) найдены на жабрах у одной рыбы, *Triaenophorus nodulosus* - в печени у семи и в кишечнике у одной рыбы, *Diplostomum spathaceum* - у 12, *Tylodelphys clavata* - у двух, *Azygia lucii* - у одной, *Rhaphidascaris acus* - у восьми, *Cottocomeforonema problematica* - у одной, *Ergasilus sieboldi* - у трех и *Argulus foliaceus* - у четырех. Интенсивность инвазии налимов этими паразитами в общем была невелика. Количество глазных паразитов у одной рыбы колебалось в пределах от 2 до 13 экз. Максимальное число нематод *R. acus* доходило до 21, рачков *E. sieboldi* - до 28 и *A. foliaceus* - до 117 экз. По одному виду паразитов найдено у четырех налимов, по два вида - у семи, по три вида - у шести и по четыре - у одного.

Таким образом, в водоемах Иртышского бассейна Казахстана у налима в общей сложности зарегистрировано 16 видов паразитов: простейших - 4, цестод - 1, трематод - 3, нематод - 5, скребень - 1, паразитических рачков - 2 вида (рисунок 13, таблица 25).

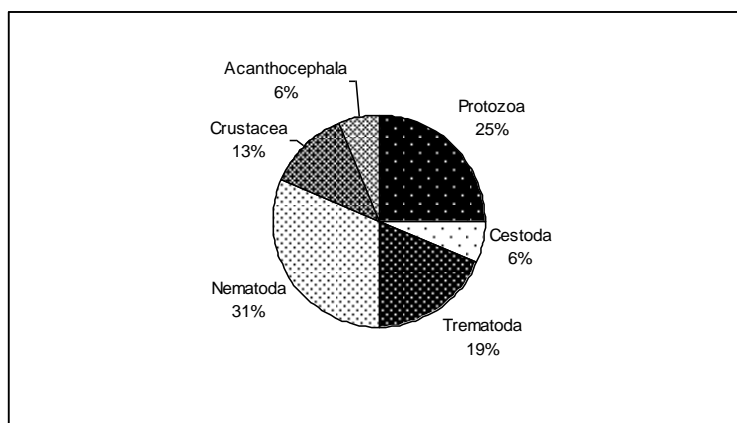


Рисунок 13 - Состав паразитофауны *Lota lota* из бассейна р. Иртыш

Казахстанского налима можно отнести к малозараженным рыбам с обедненной паразитофауной. Это обеднение прекрасно видно, если сравнить паразитофауну наших налимов и налимов из сибирских рек. В коллективной монографии «Экология рыб Обь-Иртышского бассейна» [82, с.420] для налима из Обь-Иртышского бассейна указываются 36 видов паразитов.

Такое обеднение паразитофауны налима в казахстанских водоемах объясняется тем, что эта рыба является северной формой и распространена, главным образом, в реках, впадающих в Северный Ледовитый океан. В Зайсане же, а тем более в других водоемах Казахстана (р. Нура), налим находится на границе своего ареала, где численность его очень незначительна, поэтому паразитофауна его здесь более бедна по составу и интенсивности инвазии [48, с.290].

Таблица 25 - Паразиты *Lota lota* в бассейне р. Иртыш (оз. Зайсан) [50, с.122]

| Вид паразита                           | ЭИ, % | Локализация       |
|--|-------|-------------------|
| <i>Trichodina reticulata</i>           | 12,5  | Жабры             |
| <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>    | 4,2   | Поверхность тела  |
| <i>Triaenophorus nodulosus, pl</i>     | 58,3  | Кишечник          |
| <i>Diplostomum spathaceum, mc</i>      | 44,4  | Хрусталик         |
| <i>Tylodelphys clavata, mc</i>         | 50    | Стекловидное тело |
| <i>Rhaphidascaris acus</i>             | 37,5  | Кишечник          |
| <i>Cottocomephoronema problematica</i> | 16,6  | Кишечник          |
| <i>Camallanus lacustris</i>            | 100   | Кишечник          |
| <i>Eustrongiloides sp.</i>             | 66,6  | Кишечник          |
| <i>Pseudoechinorhynchus clavula</i>    | 25    | Кишечник          |
| <i>Ergasilus sieboldi</i>              | 77,7  | Жабры             |
| <i>Argulus foliaceus</i>               | 16,6  | Поверхность тела  |
| <i>Всего видов</i>                     | 11    |                   |

## 2.7 Паразиты рыб семейства окуневые - *Percidae*

В водоемах Казахстанского бассейна реки Иртыш обитают следующие виды семейства окуневых:

окунь обыкновенный *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1766,

окунь балхашский *Perca schrenki* Kessler, 1874,

ерш обыкновенный *Gimnocephalus cernua* (Linnaeus, 1758),

судак обыкновенный *Stizostedion luciopercae* (Linnaeus, 1758) [72].

Паразитологическому анализу были подвергнуты окунь обыкновенный, судак, ерш [49, с.195; 50, с.123; 48, с.291; 67, с. 122].

Окунь обыкновенный. В бассейне Иртыша окунь водится во всех

реках, озерах и водохранилищах, в том числе и в канале Иртыш-Караганда [74; 83-88].

Ранняя молодь окуня кормится зоопланктоном. В Бухтарминском водохранилище личинки на всех этапах развития потребляют веслоногих рачков (до 95,5% от массы пищи) и до 43,1% ветвистоусых рачков [89]. У мальков летом планктонные ракообразные составляют до 62,4% от массы пищи [90]. Хищничество у окуня проявляется в различных водоемах в разном возрасте, что связано с плотностью и доступностью для него молоди рыб и других кормовых объектов. В озере Зайсан пелагический окунь начинает питаться мальками рыб, когда его тело достигает длины 10 см, тогда как прибрежный (тростниковый) окунь переходит на питание рыбой при размере тела около 15 см [91]. В Усть-Каменогорском водохранилище окунь приобретает хищный образ жизни позже – при длине тела свыше 20 см и возрасте 3-4 лет [92, 93]. Окунь охотится активно, преследуя своих жертв; при этом размеры потребляемых рыб обычно не более 11 см, редко доходя до 21 см. В желудках крупных особей окуня иногда фиксировалось до 50 мальков рыб одновременно [85, с. 227]. Пищу пелагического окуня в озере Зайсан составляли низшие ракообразные, личинки насекомых и мелкая рыба. Среди ракообразных доминировали ветвистоусые, среди насекомых преобладали личинки хирономид и ручейников; рыбы были представлены 7 видами: ершом, окунем, пескарем, плотвой и, реже, язем и линем [94].

В целом у окуня нами было выявлено 14 паразитарных видов: 2 вида моногений, 8 видов трематод, 1 вид цестод, 2 вида нематод и 1 вид членистоногих (рисунок 14).

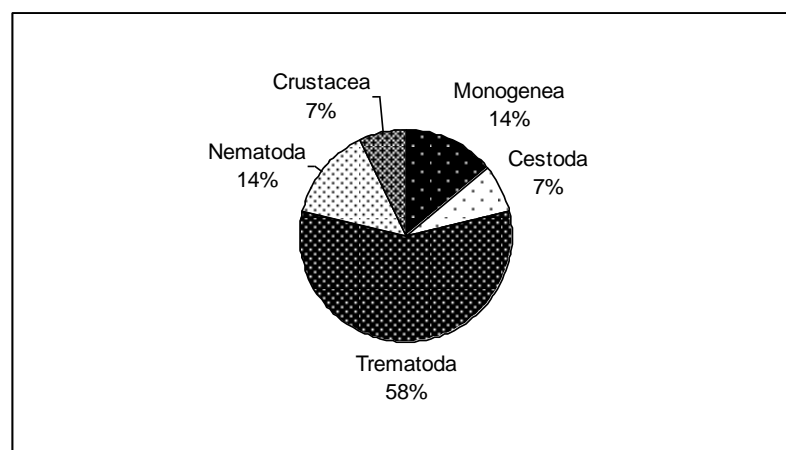


Рисунок 14 – Состав паразитофауны паразитов окуня обыкновенного *Perca fluviatilis* из бассейна р. Иртыш

Моногенеи - *Dactylogyrus crucifer*, *Ancyrocephalus paradoxus*, и трематода *Diplostomum volvens* – это виды-специалисты, остальные виды

паразитов – это генералисты, которые широко распространены

Таблица 26 – Зараженность окуня обыкновенного *Perca fluviatilis* многоклеточными паразитами

| Вид паразита                             | Характеристика вида | Места исследований      |                             |                        | Локализация                    |
|--|---------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
|  |                     | Р. Иртыш                | Водоем-охладитель Эк ГРЭС-2 | Канал И.-К.            |                                |
| 1  | 2                   | 3                       | 4                           | 5                      | 6                              |
| <i>Dactylogyrus crucifer</i>             | АВ/С                | -                       | -                           | $\frac{3,5-3,4}{0,1}$  | Жабры                          |
| <i>Ancyrocephalus paradoxus</i>          | АВ/С                | $\frac{2,4-3,7}{0,1}$   | -                           | -                      | Жабры                          |
| <i>Azygia lucii</i>                      | АВ/Г                | $\frac{1,2-0,8}{0,01}$  | -                           | $\frac{1,8-1,1}{0,02}$ | Кишечник                       |
| <i>Bunodera lucioperca</i>               | АВ/Г                | $\frac{12,3-4,5}{0,6}$  | $\frac{5,0-2,0}{0,1}$       | $\frac{17,5-2,3}{0,4}$ | Кишечник                       |
| <i>Tetracotyle percaefluviatilis, mc</i> | АЛ/Г                | $\frac{1,2-5,0}{0,1}$   |                             | $\frac{1,8-5,1}{0,1}$  | Поверхность внутренних органов |
| 1  | 2                   | 3                       | 4                           | 5                      | 6                              |
| <i>Ichthyocotylurus pileatus, mc</i>     | АЛ/Г                | $\frac{25,6-17,6}{4,5}$ | $\frac{75,0-14,7}{11,0}$    | $\frac{7,0-5,7}{0,4}$  | Поверхность внутренних органов |
| <i>Diplostomum commutatum, mc</i>        | АЛ/Г                | -                       | $\frac{77,5-14,6}{11,3}$    | -                      | Хрусталик                      |
| <i>Diplostomum volvens, mc</i>           | АЛ/С                | $\frac{11,1-38,0}{4,2}$ | $\frac{37,5-3,5}{1,3}$      | -                      | Донная часть глаза             |
| <i>Diplostomum spathaceum, mc</i>        | АЛ/Г                | $\frac{17,5-7,1}{1,2}$  | $\frac{2,5-10,0}{0,3}$      | $\frac{14,0-5,5}{0,8}$ | Хрусталик                      |
| <i>Tylodelphys clavata, mc</i>           | АЛ/Г                | $\frac{18,7-20,3}{3,8}$ | $\frac{82,5-17,1}{14,1}$    | -                      | Хрусталик                      |
| <i>Triaenophorus nodulosus, pl</i>       | АВ/Г                | $\frac{12,3-2,5}{0,3}$  | -                           | $\frac{10,5-1,3}{0,1}$ | Кишечник, печень               |
| <i>Camallanus lacustris</i>              | АВ/Г                | $\frac{11,1-1,9}{0,2}$  | $\frac{17,5-1,7}{0,3}$      | $\frac{17,5-1,7}{0,3}$ | Кишечник                       |
| <i>Rhaphidascaris acus (l)</i>           | АВ/Г                | $\frac{1,2-0,8}{0,01}$  | -                           | -                      | Кишечник                       |

|                           |      |   |                        |   |       |
|---------------------------|------|---|------------------------|---|-------|
| <i>Ergasilus sieboldy</i> | АВ/Г | - | $\frac{5,0-13,0}{0,7}$ | - | Жабры |
|---------------------------|------|---|------------------------|---|-------|

Как видно из данных таблицы 26, 43% (6 видов) всех видов паразитов составляют аллогенные виды - АЛ, хозяев. Половой зрелости такие паразиты достигают в птицах или млекопитающих. Автогенные виды паразитов, которые достигают половой зрелости в рыбах, составляют 57% (8 видов).

Ядро паразитофауны окуня обыкновенного *Perca fluviatilis* в водоемах Казахстанского Иртышского бассейна составляют четыре вида гельминтов – трематоды *Bunodera lucioperca*, *Ichthyocotylurus pileatus (mc)*, *Diplostomum spathaceum (mc)* и нематода *Camallanus lacustris*, которые распространены во всех обследованных водоемах.

Индексы, описывающие компонентные сообщества паразитов окуня из водоемов бассейна Иртыша, характеризуют их как зрелые, стабильные (таблица 27).

Таблица 27 – Характеристика компонентных сообществ паразитов окуня обыкновенного *Perca fluviatilis* из водоемов бассейна р. Иртыш которые паразитируют в рыбах в стадии личинки и используют их в качестве промежуточных

| Показатели                          | р. Иртыш                             | Эк. ГРЭС-2                 | Канал И.-К.                       |
|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Исследовано рыб                     | 332                                  | 124                        | 284                               |
| Общее число видов паразитов         | 11                                   | 7                          | 8                                 |
| Общее число особей паразитов        | 4987                                 | 4842                       | 636                               |
| Количество автогенных видов - АВ    | 6                                    | 5                          | 3                                 |
| Количество аллогенных видов - АЛ    | 5                                    | 2                          | 5                                 |
| Доля особей автогенных видов - АВ   | 0,55                                 | 0,71                       | 0,38                              |
| Доля особей аллогенных видов - АЛ   | 0,45                                 | 0,29                       | 0,62                              |
| Количество видов «специалистов» - С | 2                                    | 1                          | 1                                 |
| Доля видов «специалистов» - С       | 0,18                                 | 0,14                       | 0,13                              |
| Количество видов «генералистов» - Г | 9                                    | 6                          | 7                                 |
| Доля видов «генералистов» - Г       | 0,82                                 | 0,86                       | 0,87                              |
| Характеристика доминантного вида    | АЛ/Г                                 | АЛ/Г                       | АЛ/Г                              |
| Доминантный вид                     | <i>Ichthyocotylurus pileatus, mc</i> | <i>Tylodelphis clavata</i> | <i>Diplostomum spathaceum, mc</i> |
| Индекс Бергера-Паркера D            | 0,30                                 | 0,36                       | 0,34                              |
| Индекс видового обилия              | 0,24                                 | 0,15                       | 0,18                              |
| Индекс обилия населения             | 15,02                                | 39,05                      | 2,24                              |

|                  |      |      |      |
|------------------|------|------|------|
| Индекс Шеннона H | 1,60 | 0,44 | 1,75 |
| Выравненность E  | 0,67 | 0,23 | 0,84 |

**Ерш.** Встречается в водоемах бассейна реки Иртыш, включая водохранилища [95, 96]. В канал Иртыш-Караганда он попал из его водохранилища [88, с.409]. Обитает во многих изолированных озерах Центрального и Северного Казахстана [97, 98].

Ерш - типичный бентофаг. Есть указание П.Ф. Мартехова [84, с.191], что в оз. Зайсан личинки ерша питались зоопланктоном. В Усть-Каменогорском водохранилище в первые годы его наполнения спектр пищи ерша был качественно беден: личинки хирономид (92% по встречаемости, 79,2% от массы пищи), поденок (4,2 и 4,8%), ручейников (9 и 5,6%), редко - детрит (5% массы), куколки хирономид, моллюски. Планктон — ветвистоусые рачки — имеет в пище взрослого ерша ничтожное значение (3 и 0,04%), но все же представлен, в отличие от других регионов республики [92, с.234].

Паразитофауну ерша изучали в оз. Зайсан [50], канале Иртыш-Караганда [67] и в р. Иртыш. Здесь у него зарегистрировано 28 видов паразитов (таблица 28).

Таблица 28 – Паразиты рыб ерша *Gymnocephalus cernua* бассейна р. Иртыш

| Вид паразита                       | Места исследований            |                         |                         | Локализация        |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|
|                                    | Оз. Зайсан, ЭИ-%, [50, с.124] | Канал И.-К. [67, с.122] | Р. Иртыш                |                    |
| 1                                  | 2                             | 3                       | 4                       | 5                  |
| <i>Trypanosoma percae</i>          | -                             | +                       | -                       | Кровь              |
| <i>Myxobolus ellipsoides</i>       | -                             | +                       | -                       | Жабры, почки       |
| <i>Trichodina acuta</i>            | 20,5                          | -                       | -                       | Поверхность тела   |
| <i>Trichodinella epizootica</i>    | -                             | +                       | -                       | Поверхность тела   |
| <i>Glossatella companulata</i>     | -                             | +                       | -                       | Поверхность тела   |
| <i>Dactylogyrus amphibothrium</i>  | 61,5                          | +                       | -                       | Жабры              |
| <i>Gyrodactylus cernuae</i>        | -                             | +                       | -                       | Жабры              |
| <i>Triaenophorus nodulosus, pl</i> | 28,2                          | -                       | $\frac{50,0-4,5}{2,3}$  | Кишечник, печень   |
| <i>Proteocephalus cernuae</i>      | -                             | +                       | -                       | Кишечник           |
| <i>Bunodera luciopercae</i>        | -                             | +                       | $\frac{33,3-8,0}{2,7}$  | Кишечник           |
| <i>Diplostomum spathaceum, mc</i>  | 94,8                          | -                       | $\frac{100-12,0}{12,0}$ | Хрусталик          |
| <i>Diplostomum volvens, mc</i>     | -                             | +                       | $\frac{86,7-1,0}{0,9}$  | Донная часть глаза |
| <i>Diplostomum sp.1</i>            | 17,7                          | -                       | -                       | Хрусталик          |

|                                 |      |    |                         |                   |
|---------------------------------|------|----|-------------------------|-------------------|
| <i>Diplostomum</i> sp.2         | 25,6 | -  | -                       | Хрусталик         |
| <i>Tylodelphys clavata, mc</i>  | 94,8 | -  | $\frac{73,3-7,0}{5,1}$  | Стекловидное тело |
| <i>Tylodelphys podicipina</i>   | -    | +  | -                       | Стекловидное тело |
| <i>Ichtyocotylurus pileatus</i> | 76,8 | +  | $\frac{100-15,0}{15,0}$ | Полость тела      |
| <i>Tetracotyle echinata</i>     | 76,8 | -  | -                       | Полость тела      |
| <i>Rhaphidascaris acus</i>      | 7,7  | -  | -                       | Кишечник          |
| <i>Camallanus lacustris</i>     | 48,7 | -  | $\frac{73,3-3,0}{2,2}$  | Кишечник          |
| <i>Eustrongyloides</i> sp.      | 15,4 | -  | -                       | Кишечник          |
| <i>Philometra sanguinea</i>     | -    | +  | -                       | Полость тела      |
| <i>Pomphorhynchus laevis</i>    | -    | +  | -                       | Кишечник          |
| <i>Hemiclepsis marginata</i>    | -    | +  | -                       | Поверхность тела  |
| <i>Piscicola geometra</i>       | -    | +  | $\frac{3,3-1,0}{0,01}$  | Поверхность тела  |
| <i>Ergasilus sieboldi</i>       | 41   | +  | $\frac{36,7-2,0}{0,7}$  | Жабры             |
| <i>Argulus foliaceus</i>        | -    | +  | -                       | Поверхность тела  |
| Всего видов                     | 13   | 18 | 9                       |                   |

Ядро паразитофауны ерша составляют два вида паразитов - *Ichtyocotylurus pileatus* и *Ergasilus sieboldi*. Наиболее многочисленны трематоды – 10 видов, остальные: простейшие – 5, нематоды – 4, скребень - 1, моногенеи, цестоды, пиявки и рачки – по 2 вида (рисунок 15).

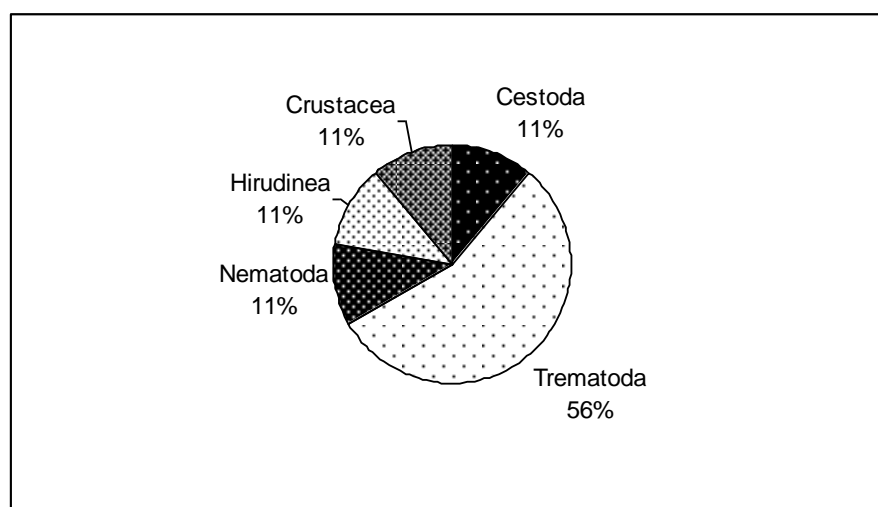


Рисунок 15 – Состав паразитофауны паразитов ерша *Gynnocephalus*

*cernua* из р. Иртыш .

Нами в р. Иртыш у ерша выявлено 9 видов паразитов, среди которых преобладают автогенные виды и виды-генералисты (таблица 29). Доминирующее положение в данном компонентном сообществе занимает *Ichtyocotylurus pileatus*, который незначительно выделяется на фоне остальных видов паразитов, что указывает на зрелость и стабильность сообщества.

Таблица 29 – Характеристика компонентного сообщества паразитов ерша *Gymnocyphalus cernua* из р. Иртыш

| Показатели                          | Р.Иртыш                         |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Исследовано рыб                     | 30                              |
| Общее число видов паразитов         | 9                               |
| Общее число особей паразитов        | 1227                            |
| Количество автогенных видов - АВ    | 5                               |
| Количество аллогенных видов - АЛ    | 4                               |
| Доля особей автогенных видов - АВ   | 0,56                            |
| Доля особей аллогенных видов - АЛ   | 0,44                            |
| Количество видов «специалистов» - С | 1                               |
| Доля видов «специалистов» - С       | 0,11                            |
| Количество видов «генералистов» - Г | 8                               |
| Доля видов «генералистов» - Г       | 0,89                            |
| Характеристика доминантного вида    | АЛ/С                            |
| Доминантный вид                     | <i>Ichtyocotylurus pileatus</i> |
| Индекс Бергера-Паркера D            | 0,37                            |
| Индекс видового обилия              | 0,20                            |
| Индекс обилия населения             | 40,88                           |
| Индекс Шеннона H                    | 1,64                            |
| Выравненность E                     | 0,75                            |

**Судак.** Распространился в бассейне Иртыша после вселения в Усть-Каменогорское (1958 г.) и Бухтарминское (1959-1966 гг.) водохранилища. В гидроузлы канала Иртыш-Караганда завозился в 1973-1976 гг. [88, с. 408].

Судак - хищная рыба. Его молодь на самых ранних этапах развития питается зоопланктоном (ветвистоусые и веслоногие рачки, коловратки), а затем, по мере роста, при длине тела 20-25 мм, переходит на потребление зообентоса. В то же время судак, достигший 45 мм, предпочитает питаться мизидами, а затем переключается на молодь рыб [99]. По своим размерам жертва судака уступает добыче щуки.

В Усть-Каменогорском водохранилище судак на начальной стадии акклиматизации питался преимущественно плотвой - 44% (соотношение по массе пищи) и ершом - 27%. Сибирский елец и окунь составляли в

рационе судака 16% и 10% соответственно [71, с.8]. В Бухтарминском водохранилище судак питался по большей части ершом, составлявшими 93,2% от массы пищи и единично акклиматизированными беспозвоночными животными [90, с.107]. В дальнейшем пища бухтарминского судака включала плотву (частота встречаемости - 53-97,7%, соотношение по массе — 57,8-88,5%), обыкновенного окуня (соответственно, до 42,2 и 11,5-30,5%), ерша (0,6-2,7% от массы пищи), ельца и молодь леща [100].

Судак в бассейне Иртыша в пределах Казахстана заражен паразитами слабо, отмечено 7 видов. Ядро паразитофауны судака в Иртышском бассейне составляют виды - *Ancyrocephalus paradoxus*, *Tylodelphys clavata*, *Ergasilus sieboldi* (таблица 30).

Таблица 30 – Паразиты рыб судака *Stizostedion lucioperca* бассейна р. Иртыш

| Вид паразита                    | Характеристика вида | Места исследований      |                        |                          | Локализация       |
|---------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|
|                                 |                     | Канал И.-К. [67, с.122] | Р. Иртыш,              | Р. Черный Иртыш,         |                   |
| <i>Ancyrocephalus paradoxus</i> | АВ/С                | +                       | $\frac{3,4-2,9}{0,1}$  | $\frac{5,4-1,9}{0,1}$    | Жабры             |
| <i>Azygia lucii</i>             | АВ/Г                | -                       | $\frac{10,0-2,0}{0,2}$ | $\frac{22,2-1,0}{0,2}$   | Кишечник          |
| <i>Tylodelphys clavata, mc</i>  | АЛ/Г                | +                       | $\frac{66,9-3,0}{2,0}$ | $\frac{60,6-18,6}{11,3}$ | Стекловидное тело |
| <i>Tylodelphys podicipina</i>   | АЛ/Г                | +                       | -                      | -                        | Стекловидное тело |
| <i>Camallanus truncatus</i>     | АВ/Г                | +                       | -                      | -                        | Кишечник          |
| <i>Camallanus lacustris</i>     | АВ/Г                | -                       | $\frac{70,3-5,1}{3,6}$ | $\frac{55,6-24,8}{13,8}$ | Кишечник          |
| <i>Ergasilus sieboldi</i>       | АВ/Г                | +                       | $\frac{12,8-1,9}{0,3}$ | $\frac{33,3-1,7}{0,6}$   | Жабры             |
| <i>Achtheres percarum</i>       | АВ/С                | +                       | -                      | -                        | Жабры             |
| Всего видов                     |                     | 6                       | 5                      | 5                        |                   |

Компонентные сообщества паразитов судака из рр. Иртыш и Черный Иртыш по статистическим данным отличаются незначительно и относятся к незрелым. Доминантным видом является нематода *Camallanus lacustris*, которая часто встречается в кишечнике судаков с высокой интенсивностью инвазии, что и обуславливает высокие

показатели индекса доминирования и низкие значения индекса Шеннона и выравненности (таблица 31).

Таблица 31 – Характеристика компонентного сообщества паразитов судака *Stizostedion lucioperca* из р. Иртыш и р. Черный Иртыш

| Показатели                          | р. Иртыш                    | р. Черный Иртыш             |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1                                   | 2                           | 3                           |
| Исследовано рыб                     | 187                         | 103                         |
| Общее число видов паразитов         | 5                           | 5                           |
| Общее число особей паразитов        | 1150                        | 2676                        |
| Количество автогенных видов - АВ    | 4                           | 4                           |
| Количество аллогенных видов - АЛ    | 1                           | 1                           |
| Доля особей автогенных видов - АВ   | 0,80                        | 0,80                        |
| Доля особей аллогенных видов - АЛ   | 0,20                        | 0,20                        |
| Количество видов «специалистов» - С | 1                           | 1                           |
| Доля видов «специалистов» - С       | 0,20                        | 0,20                        |
| Количество видов «генералистов» - Г | 4                           | 4                           |
| Доля видов «генералистов» - Г       | 0,80                        | 0,80                        |
| Характеристика доминантного вида    | АЛГ                         | АЛГ                         |
| Доминантный вид                     | <i>Camallanus lacustris</i> | <i>Camallanus lacustris</i> |
| Индекс Бергера-Паркера D            | 0,59                        | 0,53                        |
| Индекс видового обилия              | 0,11                        | 0,11                        |
| Индекс обилия населения             | 6,15                        | 25,98                       |
| Индекс Шеннона H                    | 0,31                        | 0,14                        |
| Выравненность E                     | 0,19                        | 0,09                        |

#### Паразиты рыб семейства вьюновых - *Gobitidae*

В бассейне Иртыша, степных водоемах, озерах встречаются голец сибирский *Noemacheilus barbatulus toni* Dybowski, 1869 и щиповка *Cobitis taenia* Linne, 1758 [72, с. 21]. Кроме того, в оз. Маркаколь обитает локальная форма гольца – маркакольский голец *Noemacheilus barbatulus markakulensis* Menschikov, 1938. Сведения по паразитофауне вьюновых скудны, имеются данные только по маркакульскому гольцу в работе Е.В. Гвоздева [111] (Таблица 32).

Таблица 32 – Паразиты гольца бассейна *Noemacheilus barbatulus toni* р. Иртыш [53, с.221]

| Вид паразита                      | ЭИ, % | Локализация                             |
|-----------------------------------|-------|---|
| <i>Trichodina reticulata</i>      | 80,0  | Жабры, поверхность кожи                 |
| <i>Apiosoma sp.</i>               | 100,0 | Жабры, поверхность кожи                 |
| <i>Gyrodactylus nemachili.</i>    | 16,6  | Жабры                                   |
| <i>Gyrodactylus menschikowi</i>   | 50,0  | Жабры                                   |
| <i>Gyrodactylus sedelnikowi</i>   | 40,0  | Жабры                                   |
| <i>Tetracotyle sp.</i>            | 100,0 | Полость тела, глазное яблоко, под кожей |
| <i>Diplostomum sp.</i>            | 100,0 | Полость тела, глаза                     |
| <i>Diplostomum spathaceum, mc</i> | 100,0 | Глаза (стекловидное тело), мозг         |
| <i>Allocreadium transversale</i>  | 20,0  | Кишечник                                |
| <i>Sterliadochona ssavini</i>     | 33,0  | Кишечник                                |
| <i>Eustrongylides sp.</i>         | 11,0  | Полость тела                            |

## 2.9 Зависимость паразитофауны рыб от экологии хозяина

Фаунистический анализ паразитов, выявленных у различных семейств и видов рыб Иртышского бассейна, показал, что наибольшее видовое разнообразие паразитов характерно для представителей семейства карповых. Так, у плотвы обнаружено 38 видов паразитов, у серебряного карася – 37, а у сазана – 34. Такое разнообразие объясняется высокой экологической пластичностью карповых рыб, обитающих в водоемах бассейна Иртыша. При исследовании меры сходства паразитофауны у разных видов рыб с использованием коэффициента Жаккара установлено, что степень сходства напрямую связана с уровнем родственного таксономического родства и схожестью экологических ниш (таблица 33). Наиболее высокие значения коэффициента Жаккара (59,1) получены при сравнении паразитофауны золотого и серебряного карасей. Это связано как с принадлежностью к одному роду, так и с полной идентичностью в пищевом поведении и образе жизни этих видов.

Следует отметить, что эти два вида рыб редко сосуществуют в одном водоеме, особенно небольшом и замкнутом; как правило, один вид вытесняет другой. В озере Кротовая Ляга серебряный карась, случайно попавший в этот водоем, за несколько лет вытеснил аборигенный вид – золотого карася. Аналогичная ситуация наблюдалась в озере Аулиеколь. Таким образом, два вида таксономически близкородственных рыб замещают (викарируют) друг друга в водоемах. При этом рыбы-викарианты обладают идентичной паразитофауной, формирующейся в условиях одинакового образа жизни и спектра питания.

Значительное сходство видового состава паразитов наблюдается у хищных рыб (щука, налим) с теми видами всеядных рыб, в спектре питания которых велика доля позвоночных: язь, окунь. В то же время у щуки много общих паразитов с такими бентофагами, как ерш, золотой и серебряный караси, и мало с таким хищным видом, как судак (видимо, по причине более бедной паразитофауны последнего). Сходство паразитофауны щуки с таковой у бентофагов обусловлена, во-первых, тем, что хищник при охоте неизбежно посещает местообитания потенциальных жертв (а это условие обмена многими паразитами-генералистами); во-вторых, те виды паразитов, для которых бентофаги и растительноядные рыбы служат промежуточными хозяевами, у щук и других хищников паразитируют на половозрелых стадиях.

Значительное сходство паразитофауны у видов-бентофагов и у различных видов планктоноядных рыб - результат заражения паразитами, приуроченными к определенному местообитанию и субстрату.

Всеядные виды (язь, линь, плотва), в спектре питания которых – разнообразные беспозвоночные, детрит, растительноядные объекты, мальки, мелкие рыбы своего и чужого вида, падаль, обнаруживают значительное сходство паразитофауны как друг с другом, так и с фитофагами, бентофагами, хищниками.

Таблица 33 - Матрица видового сходства различных видов рыб, обитающих в бассейне реки Иртыш - коэффициент Жаккара

|  | плотва<br><i>Rutilus rutilus</i> | елец | сазан | сер.<br>карась | зол.<br>карась | ерш  | окунь | судак | щука | язь  | лещ | гольян | линь | песк<br>арь |
|--|----------------------------------|------|-------|----------------|----------------|------|-------|-------|------|------|-----|--------|------|-------------|
| елец <i>Leuciscus leuciscus</i>                | 43,2                             |      |       |                |                |      |       |       |      |      |     |        |      |             |
| сазан <i>Cyprinus carpio</i>                   | 20,0                             | 15,7 |       |                |                |      |       |       |      |      |     |        |      |             |
| серебряный. карась<br><i>Carassius auratus</i> | 21,0                             | 19,2 | 20,3  |                |                |      |       |       |      |      |     |        |      |             |
| золотой карась<br><i>Carassius carassius</i>   | 16,4                             | 13,7 | 24,1  | 59,1           |                |      |       |       |      |      |     |        |      |             |
| ёрш <i>Gymnocephalus cernua</i>                | 10,5                             | 11,1 | 7,3   | 19,2           | 16,0           |      |       |       |      |      |     |        |      |             |
| окунь <i>Perca fluviatilis</i>                 | 10,4                             | 10,9 | 4,5   | 15,9           | 13,1           | 56,4 |       |       |      |      |     |        |      |             |
| судак <i>Stizostedion lucioperca</i>           | 4,7                              | 3,2  | 2,5   | 4,8            | 5,3            | 10,3 | 16,2  |       |      |      |     |        |      |             |
| щука <i>Esox lucius</i>                        | 11,5                             | 12,5 | 5,9   | 16,3           | 12,8           | 36,4 | 40,0  | 12,5  |      |      |     |        |      |             |
| язь <i>Leuciscus idus</i>                      | 36,7                             | 28,6 | 18,9  | 22,2           | 17,0           | 22,7 | 18,2  | 5,9   | 25,6 |      |     |        |      |             |
| лещ <i>Abramis brama orientalis</i>            | 11,4                             | 2,9  | 12,5  | 2,1            | 0,0            | 0,0  | 2,2   | 0,0   | 0,0  | 5,3  |     |        |      |             |
| гольян <i>Phoxinus phoxinus</i>                | 2,4                              | 3,4  | 2,6   | 2,4            | 8,6            | 3,4  | 2,5   | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 0,0 |        |      |             |
| линь <i>Tinca tinca</i>                        | 14,9                             | 13,9 | 19,0  | 20,5           | 19,5           | 17,1 | 13,0  | 9,5   | 16,1 | 25,0 | 8,0 | 0,0    |      |             |
| пескарь <i>Gobio gobio</i>                     | 18,2                             | 18,2 | 6,7   | 13,3           | 14,6           | 11,4 | 11,1  | 10,5  | 13,3 | 19,4 | 0,0 | 0,0    | 15,4 |             |
| налим <i>Lota lota</i>                         | 7,0                              | 6,5  | 2,4   | 9,8            | 7,9            | 22,2 | 15,8  | 15,4  | 27,3 | 15,6 | 0,0 | 0,0    | 14,3 | 10,0        |

Особенно это касается окуня с его значительным сходством паразитофауны как с щукой, так и с такими типичными бентофагами, как ерш, золотой и серебряный караси. Это связано не только с широким спектром питания окуня, но и с внутривидовой дифференциацией на две устойчивые расы: крупная, с питанием рыбой, и более мелкая, преимущественно растительная. Таким образом, эта рыба занимает две разные экологические ниши – на разных уровнях трофической пирамиды. Именно этим объясняется общее богатство видового состава и разнообразие паразитов окуня.

Аналогичное явление – существование крупной и мелкой рас, стоящих на различных уровнях трофической пирамиды – отмечено и у плотвы. У таких видов, как окунь и плотва, нередко фиксируется проявление внутривидового каннибализма, при котором более крупные особи поедают мелких, отстающих в росте сородичей. Косвенным подтверждением этого феномена является распределение паразитов: у мелких особей окуня нематода *Raphidascaris acus* и цестода *Triaenophorus nodulosus* преимущественно находятся в личиночной форме и локализируются во внутренних органах, тогда как у крупных представителей те же паразиты обнаруживаются в половозрелом состоянии в кишечнике, что характерно для настоящих хищников. У исследованных экземпляров мелкой расы плотвы *R.acus* и *T.nodulosus* находились на ларвальных стадиях во внутренних органах.

Следует также отметить, что паразитофауна многочисленных рыб значительно богаче по сравнению с редко встречающимися видами. И несколько доминантных или кодоминантных в данном водоеме видов рыб нередко обладают большим количеством общих паразитов – главным образом из числа видов-генералистов.

### **3 Эпидемиологическое и эпизоотическое значение паразитов рыб территориальных вод казахстанской части Иртышского бассейна**

В ихтиофауне бассейна реки Иртыш выявлено 143 вида паразитов. Значительная часть этих видов является возбудителями заболеваний у рыб, а также инвазий, представляющих потенциальную опасность для здоровья человека. В связи с этим паразиты, распространённые среди рыб Иртышского бассейна, рассматриваются как важный дестабилизирующий фактор, оказывающий отрицательное влияние как на развитие рыбного хозяйства, так и на санитарно-эпидемиологическую ситуацию в регионе.

#### **3.1 Болезни рыб Казахстанского Прииртышья**

Протозойные болезни. Значительное число простейших, являющихся возбудителями протозойных инфекций, способно причинять вред рыбам, обитающим в естественных водоемах. При высокой степени зараженности наблюдаются истощение организма и возможна гибель особей, однако подобные патологии, как правило, не приобретают массового распространения. В канале И.-К. в 80-годы прошлого столетия у окуней, ершей, сазанов и щук наблюдалась большая зараженность трипаносомами [67, с. 123]. Эти одноклеточные кровепаразиты вызывают заболевание – трипаносомоз, сопровождающееся анемией. Источником заражения являются больные рыбы и носители, переносчиком паразита – пиявка [102].

Среди протозойных инвазий значительное значение имеют заболевания, вызываемые ресничными инфузориями. В пределах бассейна реки Иртыш наиболее распространены возбудители таких болезней, как хилодонеллез, ихтиофтириоз, триходиниоз, апиозомоз (*Chilodonella cyprini*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina nigra*, *T. acuta*, *Trichodinella epizootica*, *Apiosoma piscicolum*), поражающие кожные покровы, жабры и вызывающие общую интоксикацию организма. Наибольшей восприимчивостью к этим заболеваниям отличается молодь рыб, особенно в зимний период. Передача инвазии осуществляется при прямом контакте, а основными источниками заражения выступают дикие и малоценные виды рыб; также возможен занос патогенов при транспортировке живого рыбного материала. [103]

Гельминтозы рыб. Гельминтозы (моногеноидозы, цестодозы, трематодозы, нематодозы, акантоцефалезы и др.) – заболевания, возбудителями которых являются плоские черви, круглые черви, скребни.

Патогены моногеноидозов относятся к типу плоских червей, классу моногений (*Monogenea*). Наиболее часто среди заболеваний рыб встречаются дактилогирозы и гиродактилезы. В ихтиофауне Иртышского

бассейна эпизоотическое значение имеют такие представители рода *Dactylogyrus*, как *D. vastator* и *D. extensus*, вызывающие дактилогироз у карповых рыб. Эти паразиты повреждают жаберные лепестки, что приводит к массовой гибели рыб младших возрастных групп. Также эпизоотологически значимы *Gyrodactylus katharineri* и *G. parvicopula*, способные вызывать гиродактилез в рыбоводных хозяйствах Иртышского бассейна, особенно в зимний период.

Гельминтозы, вызываемые ленточными червями (класс *Cestoda*), известны как цестодозы. Наибольшую эпизоотологическую угрозу для рыб в Иртышском бассейне представляют цестоды семейства *Pseudophyllidea*, включая роды *Triaenophorus*, *Bothriocephalus*, *Ligula*, *Digamma*. Личиночная стадия *Triaenophorus nodulosus* паразитирует в печени различных видов рыб, вызывая триенофороз, от которого в природных водоемах зафиксированы случаи гибели молоди налима и окуня [103]. Взрослые особи триенофоруса паразитируют в кишечнике щуки.

Заболевание ботриоцефалез у карповых рыб вызывается ленточным гельминтом *Bothriocephalus opsariichthydis*. Заражение Иртышского бассейна этим паразитом произошло в результате интродукции растительноядных рыб, таких как белый амур и толстолобик.

После акклиматизации этих рыб паразиты расселились в водоемах бассейна и расширили круг своих хозяев за счет карпов. В 1975 г. цестода *Bothriocephalus opsariichthydis* была зарегистрирована в кишечнике у сазана, ельца и плотвы в канале И.-К. [67, с. 126]. Летом 2005 г. этот вид был отмечен у карася серебряного, отловленного в озере Аулиеколь (Экибастузский район Павлодарской области) [104]. Существенную опасность ботриоцефалез представляет для младших возрастных групп рыб. Присутствие даже одного паразита в сеголетке карповых рыб массой до 10 г вызывает отклонение в картине крови [103, с. 282].

Наиболее часто встречающимися цестодозами рыб в озерах Прииртышья являются лигулез и дигаммоз [105]. В водоемах Иртышского бассейна отмечены *Ligula intestinalis* и *Digamma interrupta*. В озерах обычно наблюдаются спорадические случаи заболевания карповых рыб. В 70-х годах в канале И.-К. была отмечена 100%-ная зараженность карасей дигаммозом. В 1990-1991 гг. экстенсивность инвазии карасей паразитом *Digamma interrupta* снизилась до 66,6 % [67, с. 126]. Массовую гибель плотвы периодически вызывает лигулез в оз. Зайсан [49, с.226; 106, 107]. Встречался этот паразит у рыб в оз. Маркаколь [53, с. 219; 108]. В 2007 г. мы наблюдали гибель молоди леща от лигулеза в оз. Зайсан. У зараженных рыб наблюдается замедленный рост, атрофия гонад.

Предложенные М. Н. Дубининой (1959) [109] меры по контролю лигулеза включают следующие действия: 1) активное отпугивание птиц, питающихся рыбой, в частности чаек, весной — в период их прилета к

местам гнездования и кормления, а также осенью — в послегнездовой сезон; 2) целенаправленное уничтожение гнездовых колоний чаек в районах водохранилищ с высоким рыбохозяйственным значением и на близлежащих водоемах. Кроме того, по мнению автора, при вспышках лигулеза в водохранилищах следует организовать отлов зараженной рыбы в заливах и других местах ее скопления.

Личиночные стадии (плероцеркоиды) цестоды *Paradilepis scolecina* являются причиной дилепидоза у карповых и других видов рыб, обитающих в Иртышском бассейне. Высокая степень инвазии, поражающая желчный пузырь, приводит к задержке роста рыбы [110]. Карасей, инфицированных данным заболеванием, наблюдали в озере Аулиеколь Экибастузского района Павлодарской области.

Среди всех многоклеточных паразитов, выявленных у рыб Иртышского бассейна, наибольшее видовое разнообразие представлено трематодами. Почти все эти виды развиваются в теле рыб на стадии метацеркария и вызывают различные формы трематодозов. Особенно это характерно для таких заболеваний, как диплостомоз, ихтиокотилуроз и тетракотилез. Диплостомозы являются широко распространенными болезнями пресноводных рыб, возбудителями которых выступают метацеркарии трематод рода *Diplostomum*. У рыб Иртышского бассейна были обнаружены пять видов этих паразитов: *Diplostomum chromatophorum*, *D. commutatum*, *D. helveticum*, *D. spathaceum*, *D. volvens*. Чаще всего диплостомы встречаются не поодиночке, а в составе сложных ассоциаций, включающих сразу несколько видов.

Большинство видов диплостомумов характеризуется достаточно широкой специфичностью и могут использовать для своего развития разные виды рыб. Однако в подавляющем большинстве случаев это разные представители сем. Cyprinidae (Карповые), в том числе и разводимые в промышленных условиях. Патогенность метацеркарий диплостом во многом определяется особенностями их поведения и биологии. Личинки после проникновения через покровы мигрируют в глаза рыбы, где и протекает их дальнейшее развитие. При этом метацеркарии одних видов локализуются в донной части глаза (*D. volvens*), другие – *Diplostomum chromatophorum* и *D. helveticum* – в стекловидном теле, *D. commutatum* и *D. spathaceum* - в хрусталике.

При локализации личинок в хрусталике глаза у рыб развивается воспалительный процесс, вызывающий его помутнение и препятствующий прохождению света вглубь глазного яблока. Постепенно происходит отложение солей кальция, что придаёт хрусталику молочно-белый оттенок. В передней камере глаза начинает скапливаться экссудат, повышающееся давление которого приводит к выпячиванию роговицы и появлению пучеглазия. Поврежденный хрусталик теряет свою форму и может выпадать наружу при разрыве роговицы. Такие изменения приводят к полной потере зрения,

нарушению питания, истощению и гибели рыбы либо к её поеданию хищными птицами. Иногда метацеркарии обнаруживаются в стекловидном теле. Заболевание диплостомоз может протекать в двух формах: хронической и острой. При хроническом течении наблюдаются помутнение и деструкция хрусталика, тогда как острая форма — церкарийный диплостомоз — развивается в момент активного проникновения церкарий в ткани рыбы [111].

Постодиплостомоз, также известный, как чернильное или чернопятнистое заболевание, вызывается метацеркариями трематоды *Postodiplostomum cuticola*. Эти паразиты были выявлены у трёх видов рыб, обитающих в Иртышском бассейне: серебряного карася из озера Зайсан, плотвы и зеркального карпа из озера Малыбай (Лебяжинский район Павлодарской области). У молоди заболевание сопровождается нарушением формы тела, повреждением кожных покровов и мышечной ткани, задержкой роста. Такие ослабленные особи становятся легкой добычей для хищных рыб и птиц. Основными мерами профилактики постодиплостомоза являются истребление первых промежуточных хозяев — пресноводных моллюсков, а также сокращение численности окончательных хозяев — цапель, посредством их отпугивания или отстрела [48, с. 182].

Ихтиокотилуроз и тетракотилез представляют собой широко распространённые заболевания, регистрируемые в природных водоёмах. Основными возбудителями выступают метацеркарии трематод из родов *Ichthyocotylurus* — *I. erraticus*, *I. variegata*, *I. pileatus*, *I. plathycephalus*, и *Tetracotyle* — *T. percae-fluviatilis*, *T. echinata*, *T. intermedia*. Эти паразиты обычно локализуются на серозной поверхности внутренних органов рыб, включая печень, кишечник и мозг. Цистозные формы данных трематод зафиксированы у восьми видов рыб, обитающих в бассейне Иртыша. Взрослые формы указанных паразитов развиваются в организме рыбоядных птиц. Вспышки тетракотилеза были зарегистрированы у ерша, окуня, сазана и ряда других видов в озере Зайсан [50, с. 110]. Осенью 2007 года массовое заражение сеголеток карпа данным гельминтом отмечено в водоёме при Детской железной дороге г. Павлодара, что привело к значительной гибели рыб. При тетракотилезе наблюдается замедление темпов роста и ухудшение упитанности рыб; при сильной инвазии может развиваться водянка брюшной и околосоудочной полостей [102, с. 18].

Среди нематод, обнаруживаемых у рыб Иртышского бассейна, наибольшее эпизоотическое значение имеют *Raphidascaris acus* и *Philometroides sanguinea*. Первый представитель, относящийся к группе анизакид, является возбудителем рафидаскариоза. Заражение рыб разных семейств этим гельминтом регистрируется на обширных территориях стран СНГ, хотя заболевание фиксируется сравнительно редко. Однако впервые случаи массового заражения и гибели леща в зимний период

были отмечены в озёрах Амударьинского бассейна [102, с. 19].

Филометроидоз вызывается нематодой *Philometroides sanguinea*, преимущественно поражающей карася, хотя зафиксированы случаи заражения также карпа, плотвы и леща [105, с. 126].

В числе часто встречающихся видов нематод в Иртышском регионе также выделяется *Camallanus lacustris*, локализующийся в кишечнике и пилорических придатках у таких рыб, как окунь, судак и щука (рисунок 16).

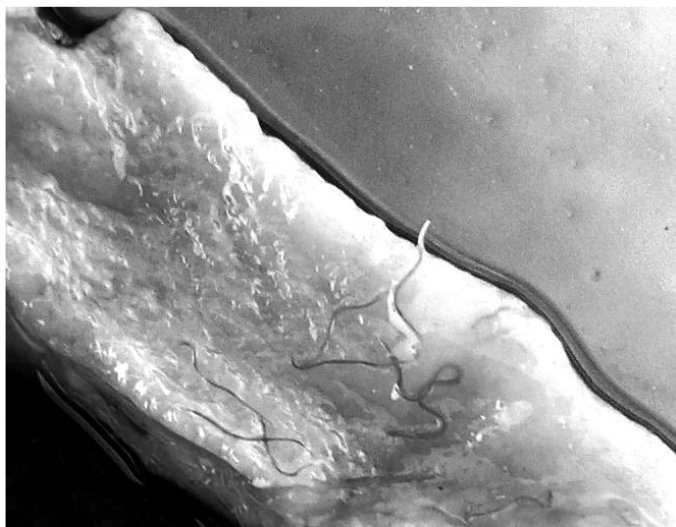


Рисунок 16 - Фрагмент кишечника судака, зараженного нематодами *Camallanus lacustris* (р. Черный Иртыш, август, 2007 г.)

Среди представителей пиявок известно множество видов, ассоциированных с рыбами, однако лишь часть из них выступает как истинные паразиты, вызывающие заболевания, известные как бделлезы. В условиях Иртышского бассейна наиболее часто встречается писциколез, возбудителем которого является пиявка *Piscicola geometra*, обнаруженная у таких видов, как окунь и ерш. Эти паразиты локализуются на поверхности тела, жабрах, плавниках и в ротовой полости рыб, провоцируя появление язвенных поражений. Кроме того, *P. geometra* выступает окончательным хозяином гемопаразитов родов *Trypanosoma* и *Cryptobia*.

Среди ракообразных паразитов, обитающих в рыбах Иртышского бассейна, особое значение имеют *Ergasilus sieboldi* и *E. briani*, вызывающие эргазилез. Их обнаружение отмечено у девяти видов рыб, относящихся к различным семействам. Заражение этими ракообразными приводит к усиленному выделению слизи, некрозу жаберной ткани, снижению темпов роста, а также ухудшению качественных характеристик рыбного мяса: содержание жира уменьшается с 15% до 3,8% [82, с. 442]. Профилактические мероприятия при зарыблении водоемов на сегодняшний день остаются основным способом борьбы с данными паразитами.

Среди опасных заболеваний рыб значительное место занимает лернеоз, вызываемый паразитическим рачком *Lernaea cyprinacea*. В водоемах Иртышского бассейна Казахстана данное заболевание отмечено у карасей. Паразит внедряется в тело рыбы, закрепляясь с помощью специализированных выростов в мышечной ткани. В месте фиксации образуются глубокие язвенные поражения, абсцессы и свищи. В условиях рыбоводных хозяйств лернеоз способен приводить к массовой гибели молоди карпа и пеляди.

Среди паразитических жаброногих в Казахстанском Прииртышье зарегистрирован *Argulus foliaceus* — возбудитель аргулеза, поражающий различные виды рыб. Особенно уязвима молодь, так как аргулюсы питаются кровью, одновременно являясь переносчиками кровепаразитов и промежуточными хозяевами для ряда нематод рода *Molnarid*. Кроме того, они могут передавать вирусные инфекции. Контроль над этим заболеванием осуществляется посредством профилактических и лечебных мер, направленных на предотвращение попадания паразитов в водоемы и снижение их численности. Среди терапевтических средств для ванн применялись марганцовокислый калий, ДДТ, гексахлоран, лизол, хлорофос и другие препараты [48, с. 243].

Изучение структуры паразитарных заболеваний в ихтиофауне водоемов позволяет оценить эпизоотическую ситуацию в пределах определенного гидрографического бассейна. Тем не менее в природных условиях такие формы эпизоотического процесса, как эпизоотии или панзоотии, являются редкостью и чаще регистрируются в замкнутых системах, например в прудовых и озерных хозяйствах. Для естественных водоемов характерно носительство паразитов, изредка переходящее в спорадические заболевания или локальные энзоотии.

Развитие эпизоотического процесса, включающего поэтапное заражение и последующее заболевание с выходом возбудителя в окружающую среду, определяется как степенью вирулентности самого паразита, так и внешними природными и антропогенными факторами, воздействующими на паразита или организм-хозяина [110, с. 19].

При планировании профилактических мер в озерных рыбохозяйственных системах Иртышского бассейна необходимо учитывать специфику эпизоотической обстановки конкретного водоема, особенности его гидрохимических характеристик и состав ихтиофауны. Рекомендуемый комплекс мероприятий включает: а) интенсивный вылов зараженной рыбы; б) ликвидацию очагов за счет создания условий для заморных явлений; в) заселение водоема устойчивыми к инфекции видами рыб; г) использование возрастных групп, менее восприимчивых к паразиту; д) формирование видового состава ихтиофауны с целью снижения численности промежуточных хозяев паразита.

Терапевтические мероприятия при паразитозах рыб включают: а) лечебно-профилактическую обработку икры в период инкубации; б) организацию противопаразитарной обработки; в) лечебное кормление.

## **3.2 Рыбы Иртышского бассейна – носители возбудителя описторхоза человека**

### **3.2.1 Эпидемиологическое состояние Павлодарской области по описторхозу**

Одной из актуальных эпидемиологических задач в Казахстане, особенно в Павлодарской области, остается высокая распространенность описторхоза среди населения. Данное заболевание относится к числу биогельминтозов и вызывается гельминтом *Opisthorchis felineus* (кошачья, или сибирская двуустка), паразитирующим в желчных протоках печени и протоках поджелудочной железы [112].

Описторхоз носит очаговый характер и географически связан с пресноводными водоемами, так как основным источником заражения человека и животных является рыба, содержащая инвазионные стадии паразита — метацеркарии. Распространение заболевания напрямую зависит от ареала промежуточного хозяина — пресноводных моллюсков *Bithynia leachi* [113, 114].

В водоемах и реках Павлодарской области обитает более 20 видов рыб. Большая часть их является промысловыми (лещ, окунь, плотва, язь, судак и др.) и относится к семейству карповых – промежуточных хозяев для метацеркарий описторхисов. Следует отметить, что интенсивность инвазии личинками *Opisthorchis felineus* карповых рыб в ряде регионов области достигает 97% [115]. Наибольшая локализация метацеркарий у рыб наблюдалась в мышцах около спинного плавника, где доля скопившихся личинок составляла более 90% [116].

Согласно информации, представленной В.И. Гершуном и Р.К. Туяковым, Павлодарская область отличается характерными природными условиями и спецификой гидрологического режима, способствующие стабильному поддержанию природных очагов описторхоза [117].

В 2021–2022 годах в прибрежных населённых пунктах Западно-Казахстанской области вдоль реки Урал, были получены данные о степени заражённости домашних животных трематодой *Opisthorchis felineus*. По результатам наблюдений средняя экстенсивность инвазии у собак составила 89,7%, при этом интенсивность достигала  $19,6 \pm 1,6$  экземпляра на одно животное. У кошек данные показатели были ещё выше — 97,9% и  $34,4 \pm 2,9$  экземпляра на животное соответственно, что свидетельствует о высокой эпизоотологической значимости данного паразита в регионе [118].

Распространенность описторхоза в Казахстане достигла пика, 2521 случая (17 случаев на 100 000 населения) в 2002 году, и постепенно снизилась до 1225 случаев (7,4 случаев на 100 000) в 2011 году [119].

В ходе широкомасштабного обследования населения, проведенного в Павлодаре в 1941–1942 годах, было установлено, что 1,4% обследованных оказались заражены описторхозом. Одновременно случаи инвазии *Opisthorchis felineus* были зафиксированы у собак, обитавших в Павлодаре и Усть-Каменогорске [120]. В других регионах Казахстана, удаленных от Иртыша, заболевание также иногда выявлялось, однако такие случаи классифицировались как завозные. Единственным районом, где регистрировалось устойчивое неблагополучие по описторхозу, оставалась зона Прииртышья — южная часть масштабного Обь-Иртышского очага данного биогельминтоза.

Очаги описторхоза ограничены бассейном реки Иртыш и ее притоками. Как подтверждает Н.Е. Бейсенбинова, значительная заболеваемость среди населения отмечена в Павлодарской области, умеренные уровни — в Западно-Казахстанской и Костанайской, тогда как низкие показатели зафиксированы в Северо-Казахстанской, Акмолинской, Карагандинской и Восточно-Казахстанской областях. В ряде районов крупные очаги описторхоза располагаются вплотную, образуя единую эндемичную зону заражения [121].

По мере накопления сведений о распространении описторхид, данные, представлявшие особую ценность для практикующих врачей, своевременно передавались в учреждения лечебного и санитарно-эпидемиологического профиля. Такая передача информации способствовала повышению эффективности диагностики описторхоза и, в дальнейшем, совершенствованию системы профилактических мер против этой инвазии. Диаграмма (рисунок 17) отражает динамику заболеваемости описторхозом в регионах Прииртышья за период 1955–1980 гг., демонстрируя рост числа зарегистрированных случаев заболевания в указанный временной интервал.

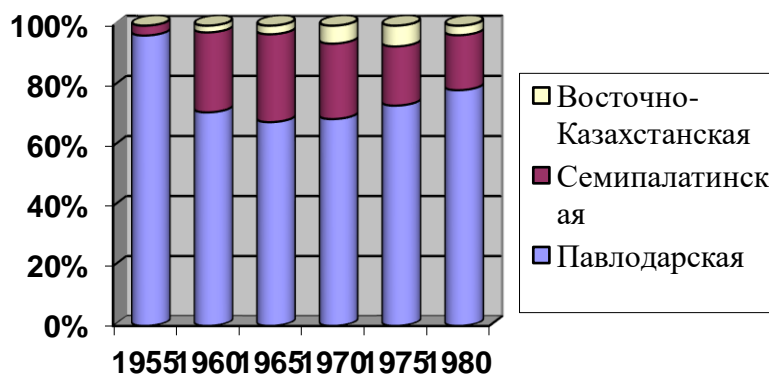


Рисунок 17 – Динамика описторхоза среди населения (за 1955-1980 гг.) (По Сидорову, Рыбаловой [122])

Начиная с 1995 года, в Павлодарской области ведётся порайонный учёт случаев заболеваемости описторхозом. Применение современных геоинформационных систем и анализ полученных эпидемиологических данных с использованием программной платформы ArcGIS 9.1 позволили построить картосхему, отражающую пространственное распределение описторхоза на территории области, а также определить районы с различной степенью эпидемиологической напряжённости (см. рисунок 18).



Рисунок 18 – Схематическая карта Павлодарской области с указанием уровня заболеваемости населения описторхозом по районам

Анализ карты свидетельствует о том, что наиболее сложная эпидемиологическая ситуация по описторхозу складывается в населённых пунктах, приуроченных к прибрежным территориям реки Иртыш — таких как г. Павлодар, г. Аксу, с. Железинка, с. Теренколь, с. Коктюбе, где средний показатель заболеваемости превышает 100 случаев на 100 тыс. населения. Территориальная неоднородность распространения очагов описторхоза в пределах Павлодарской области объясняется ареалом промежуточных хозяев описторхид — моллюсков семейства Vithuniidae и карповых рыб, встречающихся преимущественно в водоёмах с высокой плотностью популяций битиниид — от нескольких экземпляров до более 30 особей на 1 м<sup>2</sup> донной поверхности [123]. Кроме того, в водоёмах вышеуказанных районов зафиксировано значительное количество заражённых карповых рыб — таких как язь, плотва, елец, пескарь, линь, карась, — инфицированных метацеркариями описторхид. Сравнительно менее выраженные очаги заболевания отмечаются в Успенском, Щербактинском и Баянаульском районах, где случаи заражения носят единичный характер.

На рисунке 19 отражена динамика численности (на 100 тыс. нас.) выявляемых больных описторхозом Павлодарской области по районам за период 1995-2006 гг. по данным Департамента Госсанэпиднадзора Павлодарской области. Как показывают данные, наиболее напряженная обстановка по заболеваемости описторхозом наблюдалась в г. Аксу в 2003 г., когда было выявлено 309 человек, зараженных описторхами, что в пересчете на 100 тыс. нас. составляет 780,7 случаев.

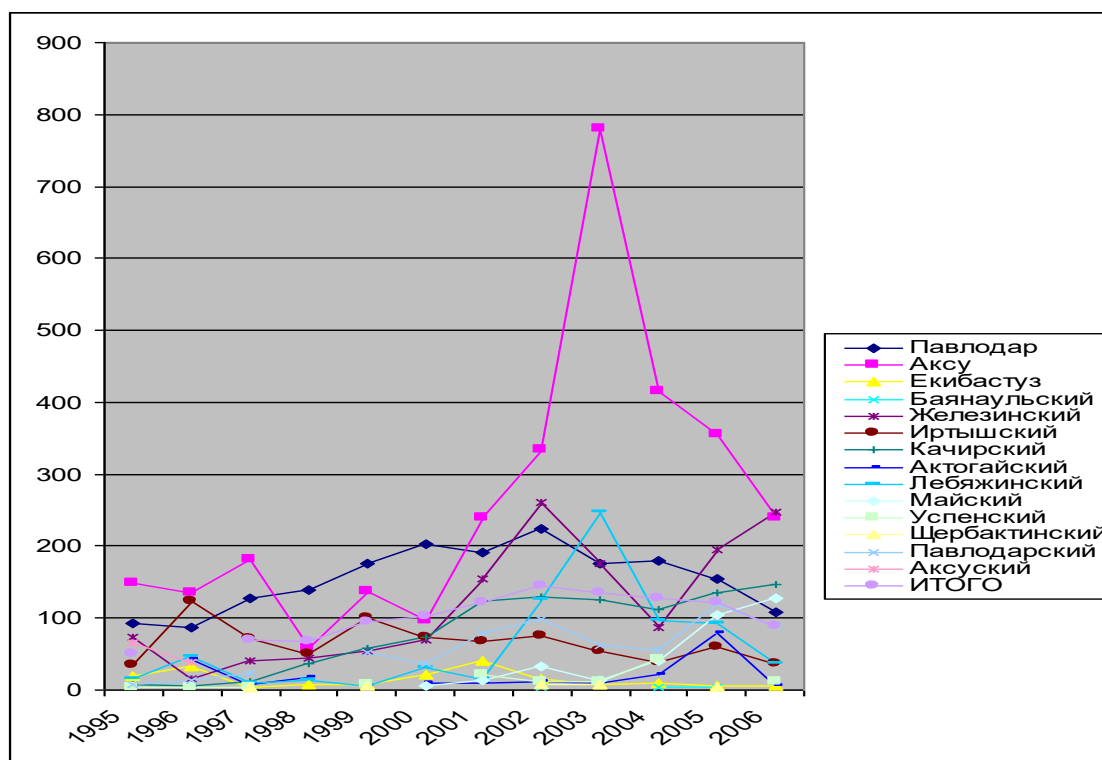


Рисунок 19 – Уровень заболеваемости описторхозом за период с 2013-2024 по Павлодарской области (на 100 тыс. нас.) по данным Департамента Госсанэпиднадзора Павлодарской области

По данным санитарно-эпидемиологической службы Павлодарской области за период с 2017 по 2019 годы в Павлодарской области зарегистрировано 1006 больных описторхозом, в том числе 143 случая заболевания у детей до 14 лет. Наибольшее количество больных приходится на 2018 год, что может быть связано с благоприятными климатическими условиями для размножения промежуточных хозяев – пресноводных моллюсков, что в свою очередь вызвало массовое заражение дополнительных хозяев – карповых рыб, что, соответственно, дало наибольший процент заражения окончательных хозяев, в первую очередь, людей. Анализ данных выявил определенные закономерности заражения описторхозом. Территориальное деление заболеваемости описторхозом детей до 14 лет в Павлодарской области в целом совпадает с данными по Казахстану, но обращает на себя внимание тот факт, что

заболеваемость детей в Павлодарской области выше, чем в других местах. С одной стороны, это обусловлено лучшим медицинским наблюдением за детьми по сравнению со взрослыми, т.е. лучшей выявляемостью состояний при описторхозе, а с другой – несоблюдением профилактических мероприятий в отношении детей. В целом по Казахстану за последний год наблюдается рост заболеваемости детей до 14 лет на 27%, в основном за счет Павлодарской области. В общем числе заболеваемости описторхозом в Павлодарской области население города - 723 (71,8%) - превышает сельских жителей - 283 (28,1%) [124]. Однако основная опасность заражения описторхозом по-прежнему остается профессиональной: описторхоз регистрируется в основном среди рыбаков и работников общественного питания. Кроме того, отсутствие должного контроля за стихийной торговлей рыбой, не прошедшей ветеринарный контроль и выловленной из водоемов зоны загрязнения фекальными сточными водами, приводит к высокому проценту заболеваемости населения, употребляющего рыбу в пищу. Опасность заражения описторхозом возрастает летом, когда вблизи водоемов наблюдается большое скопление отдыхающих [125-127]. Медико-социальными и эпидемиологическими факторами, влияющими на формирование и активность очагов паразитарной инвазии, являются характер питания, сопутствующие заболевания - патология органов пищеварения, возраст, жилищно-бытовые условия [128].

В настоящее время наблюдается стабилизация эпидемиологической ситуации по заболеваемости описторхозом в таких районах, как г. Павлодар, а также Павлодарский, Лебяжинский, Актогайский и Иртышский. Существенное улучшение уровня жизни населения и повышение санитарного благополучия в городских и сельских населенных пунктах способствовали заметному снижению распространенности данного гельминтоза.

Приводимые цифры официальной статистики о заболеваемости населения описторхозом отражают только некоторую часть заболевших. Многие больные не выявляются и, следовательно, остаются неучтенными. Также больные описторхозом в течение длительного времени имеют другие диагнозы.

В прошлом идентификация личинок трематод проводилась на основе морфологии. Инвазированность человека описторхидами выявляется преимущественно паразитологическими, инструментально-лабораторными методами: исследование фекалий, желчи и дуоденального секрета на наличие яиц. Дополнительными методами диагностики описторхозов являются серологические, аллергологические, рентгенологические [129]. Однако, все эти методы исследования, в том числе, кала на яйца паразитов и серологические исследования методом ИФА весьма трудоемки и не позволяют точно определить вид возбудителя [130, 131, 132, 133, 134]. Также надо

учитывать, что при низком уровне инвазированности выделяемые маритами описторхид яйца могут не поступать в кишечник из протоков печени и поджелудочной железы [135]. Разработка высокочувствительных и специфичных молекулярно-генетических методов обнаружения трематод семейства *Opisthorchiidae* и точное определение их видовой принадлежности являются важной актуальной проблемой, имеющей большое эпидемиологическое и медицинское значение [136, 137, 138, 139].

За последнее десятилетие молекулярные методы стали использоваться для идентификации трематод [140]. Были изучены как ядерная, так и митохондриальная ДНК различных трематод, включая *O. felineus* [141], приведены результаты исследования основных маркерных генов, которые используются для молекулярно-генетической идентификации и филогенетического анализа основных возбудителей описторхозной инфекции [142].

### 3.2.2 Анализ ситуации по описторхозу и дифиллоботриозу в Павлодарской области в сравнении с другими природными очагами

Сопоставление общей картины зараженности населения Павлодарской и Иркутской областей описторхозом и дифиллоботриозом показало, что в городе Павлодаре и области гораздо выше зараженность описторхозом при довольно редких случаях инвазии людей лентецом (рисунок 19).

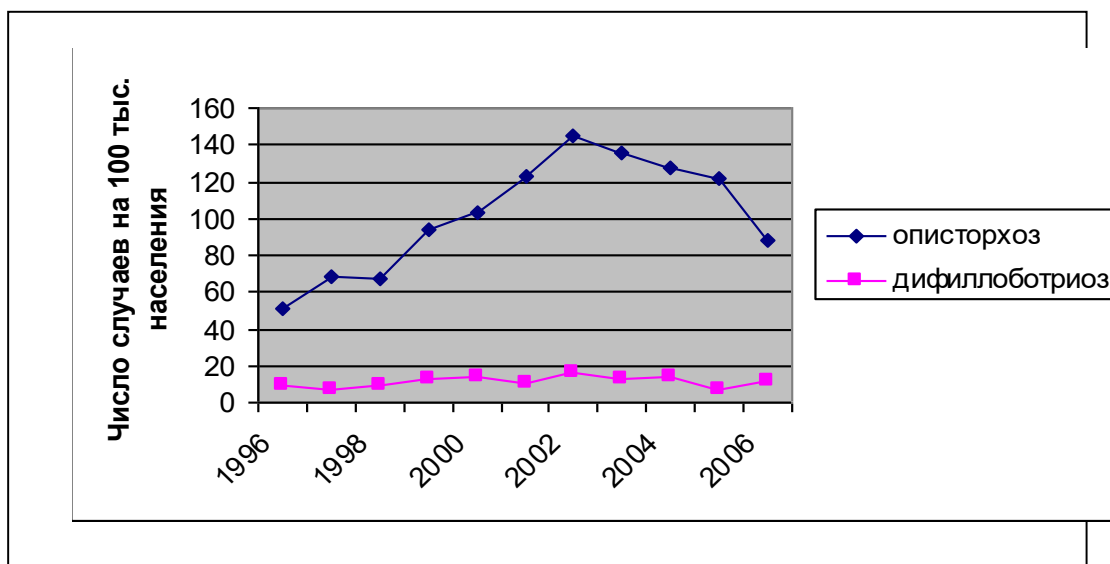


Рисунок 19 - Уровень заболеваемости описторхозом и дифиллоботриозом в Павлодарской области

Тогда как в Иркутской области довольно значительна заболеваемость населения дифиллоботриозом и редка – описторхозом (рисунок 20).

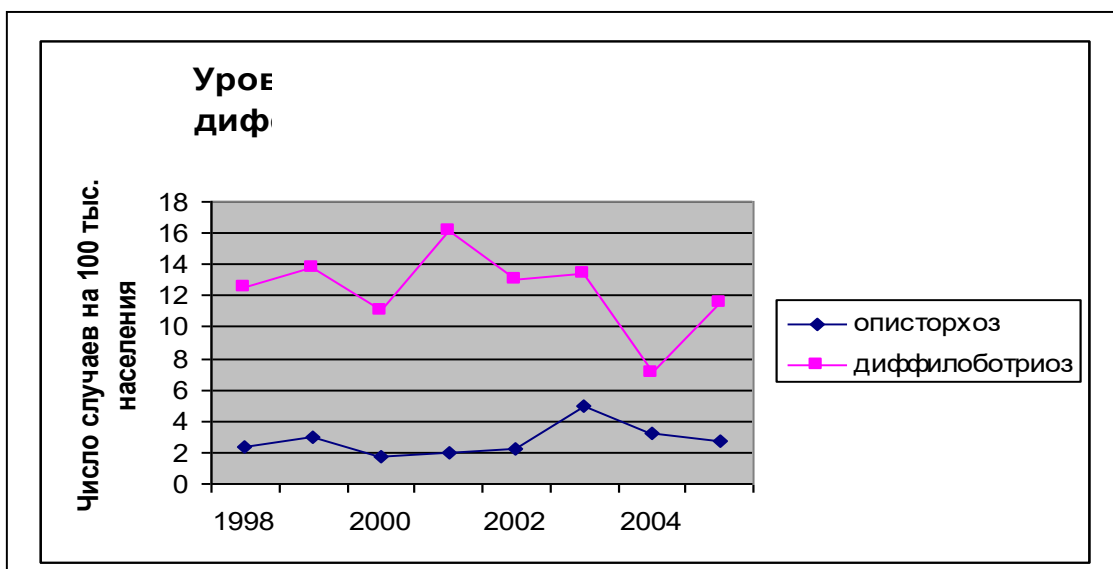


Рисунок 20 – Уровень заболеваемости описторхозом и диффилоботриозом в Иркутской области

Среди причин таких различий первоочередным фактором, по-видимому, являются природно-климатические условия и связанные с ними особенности растительного и животного мира водных биоценозов. Холодные быстротекущие реки Средней и Восточной Сибири не являются благоприятными биотопами для размножения брюхоногих моллюсков, в том числе гастропод рода *Bithynia* – промежуточных хозяев описторха. В Павлодарской области, наоборот, достаточно много мелководных, слабопроточных, хорошо прогреваемых водоемов, благоприятных для обитания пресноводных гастропод. Во-первых, сама река Иртыш (вокруг которой концентрируются основные площади природного очага описторхоза в Павлодарской области, являющегося частью обширного Обь-Иртышского очага), имеет много мелких протоков и притоков, расширяющих площадь заболоченных мелководий (в районе города Павлодара – это река Усолка). Во-вторых, Иртыш на всем своем протяжении, в том числе и на территории Павлодарской области, образует многочисленные петли – меандры, которые со временем углубляются за счет того, что разные берега реки сложены различными по твердости, механической и химической прочности породами. В районах меандр образуются мелководные (и нередко обширные по площади) заводи, в которых создаются благоприятные условия для развития малакофауны. В-третьих, такие меандры способствуют образованию многочисленных стариц – за счет того, что при сильных углублениях петель река периодически спрямляет свое русло, оставляя в пойме многочисленные старичные озера и хомутины; и именно в таких озерах мы наблюдали обилие пресноводных моллюсков. В-четвертых, в степях и лесостепях (а это основные ландшафты Павлодарской области) много маломерных, нередко бессточных, степных озер. Такие озера, в которых

создаются благоприятные условия для обитания пресноводных брюхоногих моллюсков (если, конечно, эти озера пресные), являются реальными или потенциальными локальными очагами описторхоза. Нередко такие удаленные от поймы озера долгое время были лишь потенциальными очагами описторхоза (то есть там имелись все условия для циркуляции описторха, не было лишь самой трематоды), но благодаря циркуляции населения и экономическим связям между отдельными районами (особенно интенсивными после обретения республикой независимости) потенциальные очаги стали напряженными реальными очагами, сформированными за счет антропогенных и техногенных факторов.

Первые промежуточные хозяева широкого лентеца (*Diphyllbothrium latum*) – низшие ракообразные – обитают в любых пресных водоемах и в любых природно-климатических условиях. Однако следует учесть, что, наряду с дифиллоботридами, в тех же водоемах могут обитать лигулиды (ремнецы), имеющие точно такой же круг первых и вторых промежуточных хозяев, но с формированием половозрелой стадии в рыбадных птицах. А это значит, что в регуляции численности лентецов могут сыграть определенную роль конкурентные отношения таксономически близких видов паразитов в промежуточных хозяевах, а также различные дефинитивные хозяева лентецов и ремнецов, которые могут сыграть роль диссеминаторов для одних, свойственных им, видов паразитов и элиминаторов – для других видов. Чайки, крачки, крохали и другие рыбадные птицы – специфичные окончательные хозяева лигулид – могут стать элиминаторами для дифиллоботриид (а также элиминаторами *Opisthorchis felinus* и других видов описторхов, которые свойственны человеку и млекопитающим, но не птицам).

Следует отметить, что конкуренция личиночных стадий в промежуточных хозяевах детально изучалась Т.М. Будаловой на примере антагонизма партенит в моллюсках (*Fasciola hepatica* и *Haplometra cylindracea* в малом прудовике [143]). У лентецов и ремнецов при ограниченном наборе видов первых промежуточных хозяев неизбежна конкуренция на стадии процеркоида, которая может продолжаться также и на следующей стадии – плероцеркоида (с учетом определенного круга видов рыб, питающихся зоопланктоном, а также того факта, что во втором промежуточном хозяина концентрация паразитов увеличивается по сравнению с первым промежуточным, а зараженность дефинитивного хозяина увеличивается по сравнению с промежуточными – согласно правилу В.А. Догеля [144]).

Элиминация паразитов несвойственными хозяевами изучалась на многочисленных примерах паразитов, циркулирующих в водных биоценозах. По мнению Ю.В. Курочкина и Л.И. Бисеровой [145], все организмы в биоценозе по отношению к паразитам делятся на диссеминаторов и элиминаторов; нейтральных видов нет или очень мало.

Диссеминаторами являются все категории хозяев: дефинитивные, промежуточные, резервуарные; элиминаторами – в той или иной степени все остальные виды, в том числе несвойственные хозяева, в которых паразит не получает дальнейшего развития. Основными факторами регуляции численности паразита является соотношение темпов диссеминации и элиминации.

Появились работы, направленные на выявление и практическое использование элиминаторов гельминтов в биоценозах – как естественных, так и с определенной степенью антропогенного влияния [146, 147, 148, 149, 150]. Как отмечает А.А. Шигин [151], любой природный биоценоз обладает значительным потенциалом к естественной элиминации гельминтов, и выделяет три ключевых механизма этого процесса: 1) устранение свободноживущих стадий паразитов за счет поедания их другими компонентами биоценоза; 2) удаление паразитов через потребление заражённых хозяев хищниками; 3) выведение паразитов самим организмом-хозяином из-за их низкой способности к приживаемости. Дополнительно, Д.Г. Цейтлин [152] указывал, некоторые резервуарные хозяева могут выполнять функцию так называемых «экологических ловушек» для паразитов.

В Павлодарской области на многих водоемах существуют стойкие очаги лигулеза различной степени напряженности, поддерживаемые следующими наиболее многочисленными видами рыбоядных птиц: чайка сизая, чайка серебристая (хохотунья), черноголовый хохотун, чайка озерная, крачка речная, крохаль длинноносый. И, исходя из вышеизложенного, очевидно, что сосуществование в одном биотопе очагов лигулеза и дифиллоботриоза практически невозможно, что мы и видим в действительности на примере Павлодарской области. В Иркутской области очаги лигулеза относительно мелкие и малочисленные, что могло послужить одним из важных факторов распространения дифиллоботриоза, в том числе и заболеваемости населения.

Обзор факторов, приводящих к диссеминации или элиминации ремнецов и лентецов в аспекте взаимного ограничения численности паразитов, представлен в таблице 34.

При анализе годовой динамики обращает на себя внимание тот факт, что уровень обеих рассматриваемых гельминтозных инвазий как в Павлодарской, так и в Иркутской областях существенно меняется по годам.

Таблица 34 – Факторы диссеминации и элиминации лигулид и дифиллоботриид в цикле развития

| Стадия          | Хозяин                                      | Взаимоотношения паразитов  | Диссеминаторы  | Элиминаторы   |
|-----------------|---|--|--|---|
| 1               | 2   | 3  | 4  | 5   |
| Корацидий       | Свободноплавающая личинка во внешней среде  | Определенная конкуренция за пространство и попадание в промежуточных хозяев  | Низшие ракообразные, в которых может сформироваться процеркоид       | Все животные, питающиеся мелким планктоном и не обеспечивающие дальнейшего развития личинки (рыбы, хищные беспозвоночные) |
| Процеркоид      | Низшие ракообразные (циклопы)               | Конкуренция в первом промежуточном хозяине                                   | Рыбы, питающиеся мелкими рачками                                     | Водные птицы, потребляющие мелких рачков  |
| Плероцеркоид    | Рыбы, питающиеся планктоном                 | Конкуренция во втором промежуточном хозяине                                  | Для лентецов – человек, крупные грызуны, хищные млекопитающие        | Рыбоядные птицы как неспецифичные дефинитивные хозяева  |
|                 |   |  | Для ремнецов – рыбоядные птицы (чайки, крачки, крохали)              | Млекопитающие, у которых паразит не достигает зрелости  |
| Ленточная форма | У лентецов – человек и хищные млекопитающие | На половозрелой стадии происходит размежевание ниш цестод по разным хозяевам | У лентецов – человек и млекопитающие, загрязняющие водоемы фекалиями | Хищники, уничтожающие крупных грызунов; отстрел диких хищников.   |
|                 | У ремнецов – рыбоядные птицы                |  | У ремнецов – птицы, испражняющиеся над водоемами                     | Хищники, питающиеся околотовдными птицами   |

Низкие показатели зараженности населения паразитами в середине 90-х гг. как в Павлодарской, так и в Иркутской областях обусловлены, по всей вероятности, социально-экономическими событиями этого периода, когда экономический кризис нарушил привычное функционирование традиционной системы медицинской помощи.

Начала складываться новая система медицинского обслуживания в новых социально-экономических условиях, которая должна была рационально сочетать государственные и частные медицинские учреждения,

платное и бесплатное оказание медицинской помощи, обязательный минимум медицинских обследований для определенных категорий работников и всего населения в целом.

Можно считать, что такая новая система в Казахстане и России в общих чертах сложилась лишь после 2000 года. Отсутствие регулярных медицинских осмотров, а порой и малодоступность обследования, лекарств и медицинской помощи привели к тому, что в середине 90-х гг. сократилось число обращений к врачам, особенно по незначительным поводам. Санитарная культура населения и отношение к своему здоровью на фоне социально-экономического упадка бывших советских республик также были не на высоте, и к тому же люди были в большей степени озабочены другими проблемами (особенно средние и малоимущие слои населения), не обращая внимания на небольшие ухудшения самочувствия. В итоге медицинская статистика за этот период показала снижение зараженности людей глистными инвазиями, в том числе описторхозом и дифиллоботриозом.

Подъем зараженности обоими гельминтозами в 2001-2004 гг. связан, с одной стороны, с тем, что по уровню медицинской помощи, в том числе охвату населения профилактическими осмотрами, Казахстан и Россия вышли на должный уровень, а, во-вторых, с последствиями предшествовавшего социально-экономического кризиса, во время которого произошел значительный и не сразу учтенный подъем инвазии населения.

Эти предположения, и особенно второе, не лишены основания уже по причине длительных сроков жизни обоих гельминтов – по разным источникам, описторх и лентец способны прожить в организме человека минимум 5-7 лет, максимум – не одно десятилетие [153]. Взрослые черви описторхов живут в желчных протоках до 30 лет [112]. Более того – длительное пребывание паразитов в организме могло привести к постепенному ухудшению самочувствия (за счет нарастания явлений интоксикации, нарушения секреторной функции печени и кишечника), вынуждавшему в конце концов обратиться к врачу.

Существенное снижение уровня зараженности обоими видами гельминтов после 2003-2004 гг. как в Павлодаре, так и в Иркутске может быть обусловлено налаженной системой медицинской помощи и санитарного контроля, и регулярные всесторонние мероприятия на территории природных очагов описторхоза и дифиллоботриоза (от санитарно-просветительных до обязательного обследования и терапии всех категорий населения) в итоге привели к снижению показателей инвазии. Однако подъем зараженности дифиллоботриозом в Иркутской области в 2005 г., как и перепады зараженности населения этой нозологией по отдельным годам, вероятно, связаны не только и не столько с медико-социальными факторами, сколько с периодическими изменениями свойств (патогенности и вирулентности) самого возбудителя. Это сугубо природный фактор, не зависящий от

деятельности человека, причем колебания свойств возбудителя в отдельные промежутки времени характерны для патологических агентов любой природы (вирусов, бактерий, простейших, гельминтов).

Результаты профилактических медицинских осмотров отдельных категорий работников и населения в целом в Иркутской области показали наиболее высокую зараженность дифиллоботриозом работников пищевой промышленности (рисунок 21).

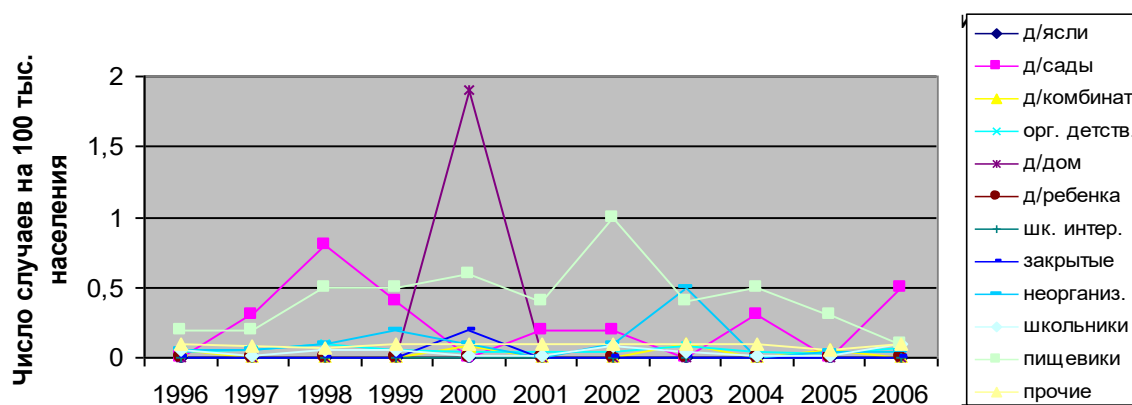


Рисунок 21 – Уровень заболеваемости дифиллоботриозом различных категорий населения Иркутской области

Это свидетельствует, прежде всего, о роли регулярных медосмотров в выявляемости заразных заболеваний, в том числе природно-очаговых. Работники торговли и пищевой промышленности охвачены обязательными регулярными и наиболее частыми (4 раза в год) медосмотрами, в результате которых зараженность широким лентецом у них выявляется почти со 100%-ной вероятностью, тогда как у других категорий взрослого населения вероятность своевременной диагностики дифиллоботриоза значительно ниже. Этот факт является дополнительным косвенным подтверждением нашего предположения о том, что причиной повышения статистических показателей зараженности паразитом может быть повышение качества медицинских обследований, приводящее к выявляемости заболевания.

Детское население Иркутской области значительно реже инвазировано дифиллоботриозом, чем взрослое. Дети ясельного и дошкольного возраста не заражены широким лентецом, что, видимо, объясняется строгим санитарным контролем за детским питанием как в семьях, так и в детских дошкольных учреждениях. Случаи заражения школьников единичны, и они, по всей вероятности, связаны с самостоятельной рыбной ловлей и употреблением в пищу рыбы подростками в походных условиях. Более высокая зараженность взрослых людей – это результат, с одной стороны, частого употребления рыбы, в том числе недостаточно термически обработанной (особенно рыболовами-любителями на природе), с другой – более высокой вероятностью накопления паразитов

с возрастом человека с учетом длительных сроков паразитирования *Diphyllobothrium latum*.

Таким образом, среди основных факторов, предопределяющих зараженность населения описторхозом и дифиллоботриозом, можно назвать следующие.

1. Существование на данной территории природного очага заболевания (детерминированного физико-географическими условиями и биоразнообразием животного мира, которые являются залогом циркуляции возбудителя).

2. Возникновение и функционирование антропогенных очагов этих заболеваний различной площади и степени напряженности – как на территории природных очагов, так и вне их.

3. Социокультурные и национальные традиции, влияющие на питание населения рыбой и способы ее кулинарной обработки (нередко нарушаемые миграционными процессами).

4. Социальные условия, уровень медицинской помощи, санитарная культура населения, в том числе степень осведомленности о региональных природноочаговых паразитарных заболеваниях. Регулярные медицинские осмотры (всего населения или определенных возрастных или профессиональных категорий), доступность медицинской помощи, возможность по любому поводу обратиться к врачу способствуют выявляемости заболеваний (что на определенных временных отрезках приводит к повышению статистических показателей зараженности. Лечение других заболеваний (особенно употребление антибиотиков, сульфаниламидных препаратов) сокращают сроки существования таких длительно живущих гельминтов, как описторхис и широкий лентец.

5. Периодические изменения численности паразитов и базовых видов хозяев в природных очагах, а также их патогенных и вирулентных свойств в разные годы оказывают существенное влияние на динамику численности паразитов и заболеваемость населения природно-очаговыми гельминтозами.

### **3.2.3 Санитарная культура и осведомленность населения о профилактике описторхоза**

Особенности информированности населения Павлодарской области об описторхозе. Павлодарская область располагается в крупнейшем в мире очаге описторхоза, которым является Обь-Иртышский бассейн. К настоящему времени выяснены ареал, цикл развития возбудителя и пути заражения им человека и животных, эпидемиология, патогенез, клиника и лечение описторхоза. Известны меры профилактики, в неблагополучных районах ведется большая санитарно-просветительская работа. Несмотря на это, заболеваемость

населения снижается крайне медленно. Один из факторов социального характера, способствующих распространению описторхоза, связан с недостаточным уровнем осведомлённости населения о данном заболевании. С этой целью в мае 2017 года на территории Павлодарской области был организован и проведён социологический опрос методом анкетирования, направленный на определение степени информированности жителей об описторхозе.

В социологическом опросе приняли участие лица разных возрастов, рода деятельности, уровня образования, места жительства (города, села), всего 1000 человек.

Анкета, которую необходимо было заполнить опрашиваемым людям, включала в себя тестовые вопросы на выявление уровня знаний респондентов о путях заражения описторхозом, мерах борьбы и профилактики описторхоза. В случае, когда правильными были 5-7 ответов (70-100%), результат считался положительным, соответственно, менее 5 правильных ответов (0-70%) – результат был неудовлетворительным. Как показал анализ ответов на тестовые вопросы, только 30% опрашиваемых смогли верно ответить на все пункты

По возрасту все опрашиваемые были разделены на три группы: 1 группа – лица до 20 лет, 2 группа – от 20 до 40 лет, 3 группа - более 40 лет. Уровень знаний по описторхозу в зависимости от возраста дал следующие результаты до 20 лет – 51,7% ответили правильно, от 20-40 лет – 48,9%, более 40 лет – 57,7% (рисунок 22).

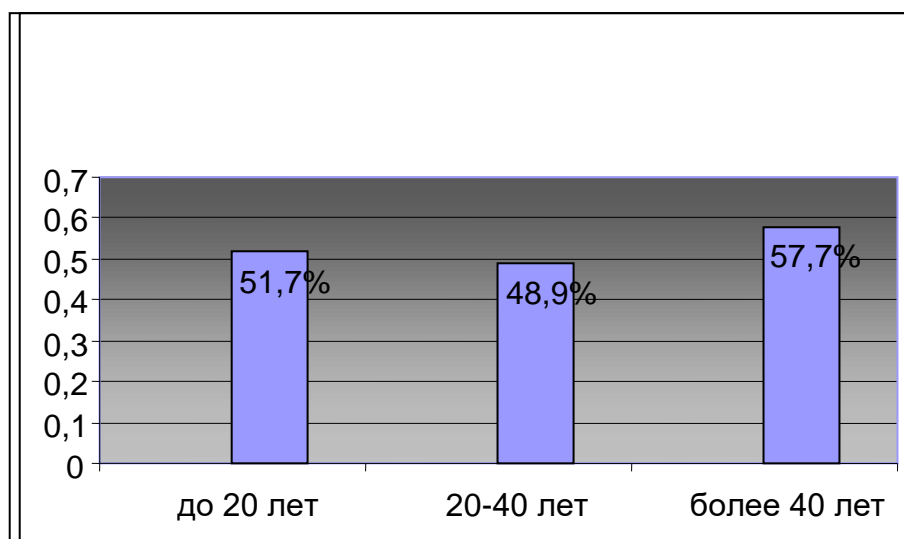


Рисунок 22 – Уровень знаний респондентов об описторхозе в зависимости от возраста

Наиболее уязвимой для описторхоза является возрастная группа от 20-40 лет. Возрастная группа до 20 лет довольно хорошо знает о мерах предосторожности и профилактики описторхоза, по-видимому, это связано с

введением в школьный курс дисциплины валеологии. Люди старше 40 лет имеют более обширное представление об описторхозе, полученное в результате многолетнего опыта.

Несомненно, общее представление об описторхозе у населения, находится в прямой зависимости от образования (рисунок 61).

Здесь важную роль играет социальное положение граждан. Указанные различия, вероятно, связаны с более развитой санитарно-гигиенической культурой среди респондентов, имеющих высшее образование. Влияние рода профессиональной деятельности на уровень заболеваемости описторхозом, а также на степень осведомлённости о данном гельминтозе, неоднократно подчёркивалось в работах различных исследователей [154, 155, 156, 157]. По нашим данным лица, имеющие технические специальности, менее информированы об опасности описторхоза и наиболее сильно подвержены риску заражения (рисунок 23).

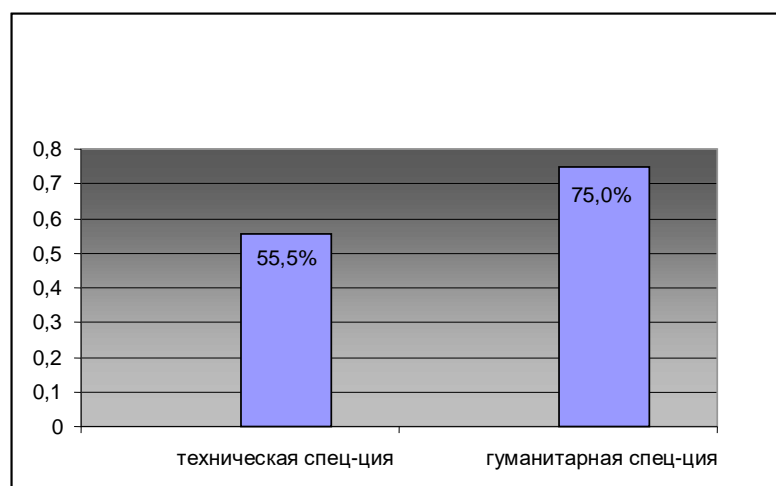


Рисунок 23 – Уровень знаний респондентов об описторхозе в зависимости от специализации

В зависимости от места проживания опрошенных людей, можно провести некоторую параллель. Городские жители имеют больше возможностей повысить свой уровень знаний о профилактических мероприятиях по различным заболеваниям, в том числе и по описторхозу через телевидение, СМИ и другие источники. Жители населенных пунктов, в особенности старожилы, придерживаются традиционных понятий, тем самым не проявляют интерес к этому проблемному заболеванию. Уровень знаний по описторхозу у жителей села на 18,6% ниже, чем городских (рисунок 24).

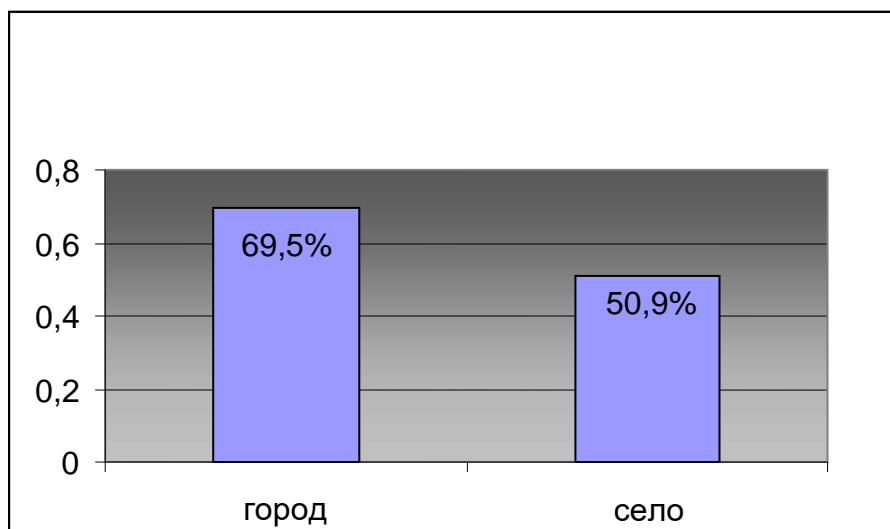


Рисунок 24 – Уровень знаний респондентов об описторхозе в зависимости от места проживания

Потенциальными «жертвами» описторхоза чаще всего являются рыбаки. Как видно из представленных на рисунке 25 данных, среди рыбаков уровень осведомленности по данной теме составляет 71%, что свидетельствует об определённой информированности, хотя и не на максимально возможном уровне. У респондентов, занимающихся охотой, этот показатель достигает 63%. В группе опрошенных, не связанных ни с рыболовством, ни с охотой, доля удовлетворительных ответов составляет 59%.

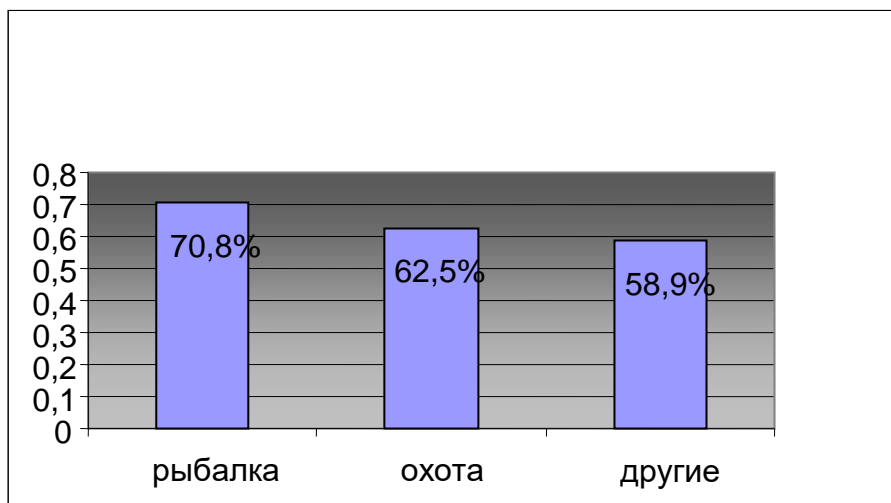


Рисунок 25 - Уровень знаний респондентов об описторхозе в зависимости от рода занятий

В заключение следует подчеркнуть, что наибольшую осведомлённость продемонстрировали респонденты следующих категорий: лица в возрасте старше 40 лет (57,7%), обладатели высшего образования (80%), в частности, представители гуманитарных специальностей (75%), жители городов

(69,5%), а также респонденты, непосредственно занимающиеся рыболовством (70,8%). Но это не означает, что нужно забывать о санитарно-гигиенических нормах и не проявлять интерес к этой проблеме. Также необходимо проводить мероприятия по профилактике, в том числе информационные, для поднятия уровня знаний по такому проблемному заболеванию как описторхоз.

### **Социальные стереотипы, бытующие среди населения в природных очагах описторхоза.**

В социальной психологии хорошо известно, что истинная информация большинства людей о каком-либо предмете или явлении зачастую подменяется социальными стереотипами – устойчивыми образами восприятия. Под влиянием стереотипов возникают каузальные атрибуции – приписывание предмету или явлению каких-то свойств на основе его внешнего вида или каких-то представлений о нем, отпечатавшихся в сознании человека. Каузальные атрибуции — это психологический механизм интерпретации причин поведения других людей или собственных действий в условиях недостатка информации. Они возникают, когда человек пытается объяснить, почему кто-то поступил определённым образом, опираясь на доступные ему данные [158]. Устойчивые стереотипы формируют эффект ореола через искаженные когнитивные схемы, которые возникают в результате систематических ошибок в обработке информации. Эти схемы закрепляются в сознании под влиянием личного опыта, социальных норм и эмоциональных факторов, создавая упрощенные шаблоны восприятия. Когда человек сталкивается с новым явлением, его оценка автоматически основывается на этих схемах, что приводит к эффекту ореола — восприятию явления через призму уже сложившихся установок. Таким образом, стереотипы, как часть искаженных когнитивных схем, усиливают эффект ореола, ограничивая объективность восприятия [159]. Стереотипы могут быть весьма близкими к истине, а могут быть и полярно далеки от нее – в зависимости от того, какой первичный источник информации послужил базой для формирования стереотипа или ореола.

Источником формирования устойчивых стереотипов являются неосознаваемые когнитивные процессы, которые включают в себя:

Автоматизмы — повторяющиеся действия и реакции, закрепляющиеся в опыте и активирующиеся без сознательного контроля при схожих стимулах.

Имплицитное научение — бессознательное усвоение норм, ценностей и шаблонов поведения через социальное взаимодействие и культурный контекст.

Групповая идентичность — стереотипы формируются как часть принадлежности к социальной группе, где нормы и ожидания воспринимаются как "естественные" и не подвергаются рефлексии.

Социальные структуры – влияние общественных институтов, традиций и СМИ, которые транслируют упрощенные схемы восприятия, усваиваемые на бессознательном уровне.

Таким образом, стереотипы возникают как результат комбинации индивидуального опыта, автоматизированных реакций и социального контекста, где значительная часть регуляции поведения происходит вне осознанного контроля. Это объясняет их устойчивость и сопротивление изменениям даже при наличии противоречащей информации [160].

Источником стереотипов может служить не только традиционная устная спонтанная информация, передаваемая от одного человека к другому (влияние которой особенно велико в крупных населенных пунктах), но также и пресса и популярная литература (часто публикующая далекие от истины сведения).

В ходе социального опроса населения, проживающего в природном очаге описторхоза, (анкетирование, собеседование) нам удалось выявить следующие социальные стереотипы и атрибуции, отражающие информацию об этом заболевании в обыденном сознании людей.

1. Некоторые люди, узнав о том, что описторхоз является глистным заболеванием и что яйца описторха проходят из желчных протоков через желудочно-кишечный тракт человека, пытаются применить к нему те гигиенические меры, которые известны им о профилактике гельминтозов вообще, в первую очередь – правила личной гигиены (мытьё рук перед едой, после посещения туалета, работы на даче и т.д.) Эти люди либо не имеют представления о цикле развития описторха, либо считают, что, помимо употребления непроваренной рыбы, могут быть и другие источники заражения. Но чаще всего это субъекты с невысоким уровнем культуры и образования, которые не получают никакой информации вообще, но в представлениях которых существует четкий и однозначный стереотип: если заболевание глистное, то его профилактика – только мытьё рук.

2. Особо брезгливые и мнительные субъекты, узнав о заболевании соседа или сотрудника описторхозом, переставали общаться с зараженным человеком, избегали всяческих контактов с ним, полагая, что могут заразиться от него описторхозом. Источник этого стереотипа – также либо незнание цикла, либо развивающийся невроз страха заразных болезней (мазофобия), который с трудом поддается воздействию истинной информации об опасности и источниках описторхоза.

3. Нами наблюдались случаи, когда люди, получив информацию об описторхозе, отказывались от намерения завести домашнее животное (кошку, собаку) или даже старались избавиться от своего животного (отвозили кота в деревню, срочно продавали породистую собаку). При ответе на вопрос, почему они боятся животных, респонденты в большинстве случаев говорили, что, если описторх паразитирует у животных, значит, от собак и кошек может заразиться и человек. Была

также совершенно надуманная мотивация типа: «раз двуустка называется кошачьей, значит, человек болеет от кошек». Встречались даже и такие представления, что животные, особенно бесхозные – вообще источник всяких заболеваний человека (кожные дерматомикозы, заражение аскаридами, острицами, описторхом и даже СПИДом). Некоторые люди реагировали более разумно: переставали кормить животных сырой речной рыбой, а варили ее или хотя бы обдавали кипятком, прежде чем предложить собаке или коту. Действия совершенно адекватные, но за ними нередко стоял тот же мотив: следить, чтобы не заразилась собака, а от нее – человек. Причина таких суждений – также недостаточно четкие представления о цикле и излишняя брезгливость людей, особенно горожан. Домашних плотоядных действительно лучше не кормить сырой речной рыбой, и причина этой меры – опасность не только описторхоза, но и диоктофимоза (заражения свайником – крупной нематодой, паразитирующей в почках, достаточно патогенной для кошек, собак и пушных зверей), а также размножения на сырой рыбе многочисленной условно-патогенной микрофлоры, которая может оказаться опасной для пород животных со слабым иммунитетом.

4. В представлениях тех людей, которые справедливо полагают, что описторхозом можно заразиться только от непроваренной или непрожаренной рыбы, но не от контакта с зараженными людьми и животными, все же не укладывается тот факт, что источником описторхоза может быть не только употребление самой рыбы, но и контакт с разделочной доской и режущими инструментами, с помощью которых эта рыба обрабатывалась. Нередко тем же ножом, которым разделявали сырую рыбу, тут же, не сполоснув его, режут хлеб или овощи. Многие домохозяйки используют одну и ту же разделочную доску для мяса, рыбы, хлеба, овощей, а именно на этой доске могут остаться живые личиночные формы гельминтов из мясных или рыбных продуктов. Не все уяснили гигиенический смысл очевидного правила: если нет возможности иметь разделочные доски отдельно для каждого вида пищевых продуктов, то нужно иметь на кухне хотя бы две деревянных доски. Одна должна использоваться для сырого мяса и рыбы, другая – для резки тех продуктов, которые не проходят термической обработки (хлеб, сладости, овощи и фрукты – особенно те, которые едят сырыми).

5. Приходилось встречать и такое представление: описторхоз может быть только у рыбаков, которые готовят рыбу в походно-полевых условиях. А если люди покупают рыбу в магазине или на рынке, где она проходит ветеринарный контроль, то такая рыба полностью безопасна. Однако ветеринарно-санитарная экспертиза не сможет проверить абсолютно каждую рыбу, поступающую в торговую точку – такая проверка всегда выборочная. А это значит, что купленная в любой торговой точке рыба должна подвергаться тщательной кулинарной обработке. Рыбаки-любители также могут не заразиться описторхозом,

потому что правила безопасной обработки рыбы просты и доступны даже в полевых условиях: просаливание и проваривание. Источником описторхоза чаще всего бывает не уха и не жареная рыба, а рыба холодного копчения, поверхностная тепловая обработка которой может с высокой вероятностью оставить живыми многочисленные личинки описторха.

6. Некоторые люди считают, что описторхоз бывает и от морской рыбы. Нет ничего более далекого от истины, чем это представление: личинки описторхов совершенно не выдерживают соли, их распространение возможно только в пресных водоемах. Однако морская рыба также должна подвергаться кулинарной обработке: во-первых, в ее печени и полости тела могут быть личинки анизакид, которых со 100%-ной вероятностью убивает тепловая обработка (хотя они, как правило, уже неживые и после глубокого замораживания рыбы); во-вторых, рыба, как и всякий животный продукт, подвергается обсеменению условно-патогенными микроорганизмами.

7. Есть немало людей, которые, узнав, что Павлодарская область относится к обширному и напряженному природному очагу описторхоза, отказываются от употребления рыбы вообще. Их внутренний психологический мотив – «береженного Бог бережет», то есть исключение всякой возможности контакта с потенциальным источником заболевания уберезет их от заражения на все 100%. Однако это не лучший выход из положения: люди отказываются от источника полноценного и легкоусвояемого источника белка, к тому же не самого обременительного для семейного бюджета. Кроме того, такой полный отказ от рыбы может породить усиливающийся невротический страх перед болезнью, особенно если в каких-то ситуациях (банкет, выход на природу, поход в гости) им все же придется употреблять рыбу в пищу.

Таким образом, у населения, проживающего на территории природного очага заболевания в том числе описторхоза), складывается свой комплекс стереотипов, атрибуций и других бытовых представлений, связанных именно с этой болезнью. Источниками таких стереотипов, на наш взгляд, являются:

1) бытовые представления людей о заразных болезнях вообще – их источниках, опасности, путях передачи;

2) спонтанная устная информация (сплетни, слухи), особенно быстро распространяющаяся в крупных населенных пунктах с активными движениями населения; 3) пресса и популярная литература (нередко с публикациями, не соответствующими истинному положению вещей);

4) санитарно-просветительная работа в природных очагах инфекционных и инвазионных болезней: санбюллетни в поликлиниках и на рабочих местах, санитарно-просветительные плакаты, инструктажи по технике безопасности (обычно это популярно преподносимая истинная информация, но которая может многими людьми истолковываться неадекватно);

5) специальная биологическая, ветеринарная и медицинская литература, которая дает верную информацию для специалистов в соответствующей области, но в то же время может стать источником навязчивых страхов у профессионально неподготовленных и эмоционально неустойчивых людей со спонтанным воображением.

## Заключение

Анализ паразитофауны рыб, обитающих в бассейне реки Иртыш, позволил зафиксировать значительное видовое разнообразие паразитарных форм, оказывающих влияние как на состояние здоровья рыб, так и на экологическое равновесие водной среды. В рамках настоящей монографии были детально изучены паразиты, характерные для представителей различных ихтиологических семейств, обитающих в данном регионе, включая осетровых, лососевых, хариусовых, щуковых, карповых, налимовых, окуневых и вьюновых. Особенности паразитофауны каждого семейства обусловлены их экологическими предпочтениями, особенностями питания и образом жизни.

### Паразитофауна осетровых рыб (Acipenseridae)

Осетровые рыбы, такие как сибирский осетр и сибирская стерлядь, являются ценными промысловыми видами, но их численность в бассейне Иртыша значительно сократилась из-за антропогенного воздействия. Паразитофауна осетровых изучена недостаточно, однако известно, что они заражены специфическими паразитами, такими как трематоды *Crepidostomum auriculatum* и нематоды *Ascarophis ovotrichuria*. Эти паразиты, как правило, имеют низкую интенсивность заражения, что может быть связано с малочисленностью популяции осетровых в регионе. Тем не менее, даже незначительное заражение может оказывать негативное влияние на здоровье рыб, особенно в условиях стресса, вызванного изменением среды обитания.

### Паразитофауна лососевых рыб (Salmonidae)

Лососевые рыбы, такие как ленок, нельма и таймень, также являются важными объектами промысла. Паразитофауна этих рыб включает как специфические виды, такие как *Tetraonchus gvosdevi*, так и широко распространенные паразиты, такие как *Diplostomum spathaceum*. Лососевые рыбы, особенно нельма, часто заражены паразитическими ракообразными, такими как *Ergasilus sieboldi*, что может приводить к снижению их жизнеспособности. В целом, паразитофауна лососевых рыб в бассейне Иртыша характеризуется умеренным разнообразием, но высокая зараженность некоторыми видами паразитов может представлять угрозу для популяции.

### Паразитофауна хариусовых рыб (Thymallidae)

Хариусовые рыбы, представленные сибирским хариусом, имеют относительно бедную паразитофауну, что может быть связано с их изолированным обитанием в горных реках и озерах. Основными паразитами хариуса являются трематоды *Tetraonchus borealis* и *Proteocephalus thymalli*. В отличие от других семейств рыб, у хариуса практически отсутствуют скребни и паразитические ракообразные, что может быть связано с особенностями их питания и среды обитания.

### Паразитофауна щуковых рыб (Esocidae).

Щука (*Esox lucius*) является одним из самых распространенных хищников в бассейне Иртыша. Ее паразитофауна включает как специфические виды, такие как *Tetraonchus monenteron*, так и широко распространенные паразиты, такие как *Diplostomum spathaceum* и *Tylodelphys clavata*. Щука часто выступает в роли промежуточного хозяина для многих паразитов, что делает ее важным звеном в передаче паразитарных инфекций другим видам рыб. Высокая зараженность щуки паразитами может оказывать негативное влияние на ее здоровье и снижать эффективность хищничества, что, в свою очередь, может влиять на структуру рыбного сообщества.

### Паразитофауна карповых рыб (Cyprinidae)

Карповые рыбы, такие как плотва, елец, язь, линь, лещ, сазан и караси, являются наиболее многочисленными и разнообразными в бассейне Иртыша. Их паразитофауна также отличается наибольшим разнообразием, включая простейших, моногеней, трематод, цестод, нематод и паразитических ракообразных. Особое внимание заслуживают паразиты, такие как *Dactylogyrus crucifer* и *Diplostomum spathaceum*, которые часто встречаются у карповых рыб и могут вызывать массовые заболевания. Карповые рыбы также играют важную роль в передаче описторхоза, так как являются промежуточными хозяевами для трематод рода *Opisthorchis*. Это делает их эпидемиологически значимыми, особенно в районах, где население употребляет в пищу сырую или недостаточно обработанную рыбу.

### Паразитофауна налимовых рыб (Lotaidea)

Налим (*Lota lota*) – холодноводный хищник, который в бассейне Иртыша имеет относительно бедную паразитофауну. Основными паразитами налима являются трематоды *Tylodelphys clavata* и нематоды *Camallanus lacustris*. Налим, как и щука, может выступать в роли промежуточного хозяина для некоторых паразитов, что делает его важным звеном в паразитарных циклах. Однако, в целом, зараженность налима паразитами невысока, что может быть связано с его хищническим образом жизни и относительно низкой численностью в регионе.

### Паразитофауна окуневых рыб (Percidae)

Окуневые рыбы, такие как окунь обыкновенный, ерш и судак, имеют разнообразную паразитофауну, включающую как специфические виды, такие как *Ancyrocephalus paradoxus*, так и широко распространенные паразиты, такие как *Diplostomum spathaceum* и *Camallanus lacustris*. Окуневые рыбы часто заражены паразитическими ракообразными, такими как *Ergasilus sieboldi*, что может приводить к снижению их жизнеспособности. Особое внимание заслуживает судак, который, несмотря на свою хищническую природу, имеет относительно бедную паразитофауну, что может быть связано с его акклиматизацией в бассейне Иртыша.

### Паразитофауна вьюновых рыб (Gobitidae)

Вьюновые рыбы, такие как голец сибирский и щиповка, имеют ограниченную паразитофауну, что может быть связано с их малыми размерами и специфическим образом жизни. Основными паразитами вьюновых являются трематоды и нематоды, такие как *Diplostomum spathaceum* и *Camallanus lacustris*. Вьюновые рыбы играют незначительную роль в паразитарных циклах, но их изучение важно для понимания биоразнообразия паразитофауны в бассейне Иртыша.

Паразитофауна рыб бассейна Иртыша характеризуется значительным разнообразием, что связано с богатством ихтиофауны и сложностью экологических условий региона. Каждое семейство рыб имеет свои особенности в плане паразитофауны, что определяется их экологией, образом жизни и трофическими связями. Наибольшее разнообразие паразитов наблюдается у карповых рыб, которые играют ключевую роль в передаче многих паразитарных инфекций, включая описторхоз. Хищные рыбы, такие как щука и окунь, также имеют важное значение в паразитарных циклах, выступая в роли промежуточных или окончательных хозяев для многих паразитов.

Исследование паразитофауны рыб бассейна Иртыша имеет важное значение для понимания биоразнообразия региона, а также для разработки мер по сохранению и рациональному использованию рыбных ресурсов. Полученные данные могут быть использованы для мониторинга состояния рыбных популяций, прогнозирования вспышек паразитарных заболеваний и разработки профилактических мероприятий. В условиях возрастающего антропогенного воздействия на водные экосистемы изучение паразитофауны рыб становится особенно актуальным, так как паразиты могут служить индикаторами экологического состояния водоемов.

Анализ эпидемиологической ситуации в Павлодарской области подтверждает высокую актуальность проблемы описторхоза. Выявлено, что данный регион характеризуется устойчивым природным очагом заболевания, обусловленным присутствием в водоемах большого числа рыб — промежуточных хозяев паразита рода *Opisthorchis*.

Наиболее поражёнными описторхозом оказываются представители семейства карповых (Cyprinidae), что обусловлено их высоким эпидемиологическим потенциалом и широкой распространённостью в местных водоёмах.

Высокие показатели инвазированности рыб метацеркариями *Opisthorchis felineus* свидетельствуют о значительной эпидемической опасности и необходимости усиления профилактических мероприятий.

Сравнение эпидемиологической ситуации по описторхозу и дифиллоботриозу в Павлодарской области с другими природными очагами Казахстана и России показывает, что регион является одним из наиболее неблагоприятных по распространению этих заболеваний.

Основными причинами сложившейся ситуации являются экологические особенности водоемов бассейна реки Иртыш, наличие устойчивых популяций промежуточных хозяев и недостаточная эффективность санитарно-просветительской работы среди населения. Важное значение приобретает реализация межрегиональных и международных программ, направленных на мониторинг и контроль этих паразитозов, учитывая миграцию рыбы и населения между очагами заболевания.

Исследования выявили низкий уровень санитарной грамотности и недостаточную осведомленность населения Павлодарской области о мерах профилактики описторхоза. Среди местного населения распространены традиции употребления в пищу плохо обработанной или сырой рыбы, что значительно повышает риск заражения. Повышение санитарной культуры и информированности населения является ключевым условием успешного предотвращения распространения описторхоза. Необходима системная санитарно-просветительская работа, включающая доступное информирование о путях заражения, симптомах заболевания и эффективных мерах его профилактики.

Для снижения риска описторхоза в Иртышском бассейне необходим комплексный подход, сочетающий санитарно-эпидемиологические меры, экологический мониторинг и активную информационную работу с населением.

## Список использованных источников

- 1 Догель В.А. Паразитофауна и окружающая среда. Некоторые вопросы экологии паразитов пресноводных рыб // Основные проблемы паразитологии рыб. – Л., 1958. – С.9-53.
- 2 Догель В.А. Общая паразитология. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1962. – 464 с.
- 3 Holmes J.C. Effects of concurrent infections on *Hymenolepis diminuta* (Cestoda) and *Moniliformis dubius* (Acanthocephala). I. General effects and comparison with crowding // J. Parasitol. – 1961. – Vol. 47. – P. 209–216.
- 4 Holmes J.C. Helminth communities in marine fishes // Parasite Communities: Pattern and Processes / Eds. G.W. Esch, A.O. Bush, J.M. Aho. – London: Chapman and Hall, 1990. – P. 101–130.
- 5 Holmes J.C., Bonney R.E., Pacala S.W. Guild structure of the Hubbard Brook bird community: a multivariate approach // Ecology. – 1979. – Vol. 60. – P. 512–520.
- 6 Holmes J.C., Price P.W. Communities of parasites // Community Ecology: Patterns and Processes. – Oxford: Blackwell Scientific, 1986. – P. 187–213.
- 7 Lotz J.M., Font W.F. Structure of enteric helminth communities in two populations of *Eptesicus fuscus* (Chiroptera) // Canadian J. Zool. – 1985. – Vol. 63. – P. 2969–2978.
- 8 Lotz J.M., Font W.F. Excess positive associations in communities of intestinal helminths of bats: A refined null hypothesis and a test of the facilitation hypothesis // J. Parasitol. – 1994. – Vol. 103. – P. 127–138.
- 9 Kennedy C.R., Bush A.O., Aho J.M. Patterns in helminth communities: Why are birds and fish different? // Parasitology. – 1986. – Vol. 93. – P. 205–215.
- 10 Esch G.W., Kennedy C.R., Bush A.O. Pattern in helminth communities in freshwater fish in Great Britain: alternative strategies // Parasitology. – 1988. – Vol. 96. – P. 519–532.
- 11 Bush A.O., Aho O.M., Kennedy C.R. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness // Evol. Ecol. – 1990. – Vol. 4. – P. 1–20.
- 12 Kennedy C.R. The regulation of fish parasite populations // Regulation of Parasite Populations. – New York, 1977. – P. 63–109.
- 13 Janovy J.Jr., Clopton R.E., Percival T.J. The role of ecological and evolutionary influences in providing structure to parasite species assemblages // J. Parasitol. – 1992. – Vol. 78b, № 4. – P. 630–640.
- 14 Dobson A., Roberts M. The population dynamics of parasitic helminth communities // Parasitology. – 1994. – Vol. 109. – P. 97–108.
- 15 Valtonen E.T., Julkunen M. Influence of the transmission of

parasites from prey fishes on the composition of the parasite community of a predatory fish // *Canad. J. Fish. Aquatic Sci.* – 1995. – Vol. 52. – P. 233–245.

16. Ройтман В.А. Нетрадиционный подход к изучению многовидовых совокупностей паразитов // *Вопросы популяционной биологии паразитов.* – М.: Изд-во Ин-та паразитол. РАН, 1996. – С. 99–108.

17. Казаков Б.Е., Ройтман В.А., Перевертин К.А. Анализ разнообразия видовых совокупностей гельминтов пищеварительного тракта окуня (*Perca fluviatilis*) в озерах Карелии // *Экологическое и таксономическое разнообразие паразитов.* Тр. Ин-та паразитол. РАН. – 1997. – Т. 41. – С. 51–56.

18. Ройтман В.А., Казаков Б.Е., Перевертин К.А., Цейтлин Д.Г. Разнообразие и комбинаторно-вариационное изучение многовидовых совокупностей гельминтов в желудочно-кишечном тракте щук (*Esox lucius*) из озер Карелии и Рыбинского водохранилища // *Экологическое и таксономическое разнообразие паразитов.* Тр. Ин-та паразитол. РАН. – 1997. – Т. 41. – С. 130–141.

19. Пугачев О.Н. Паразиты пресноводных рыб Северной Азии (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – СПб., 1999. – 50 с.

20. Пугачев О.Н. Паразитарные сообщества и нерест рыб // *Паразитология.* – 2002. – Т. 36, вып. 1. – С. 3–10.

21. Болонев Е.М., Пронин Н.М. Структура гильдий гельминтов кишечного тракта и возрастная динамика зараженности окуня // *Проблемы общей и региональной паразитологии.* – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. с.-х. акад., 2000. – С. 50–62.

22. Доровских Г.Н. Паразиты пресноводных рыб Северо-Востока Европейской части России (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Сыктывкар, 2002. – 52 с.

23. Пугачев О.Н. Паразиты пресноводных рыб Северной Азии (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – СПб., 1999. – 50 с.

24. Пугачев О.Н. Сравнительный анализ паразитарных сообществ щуки и речного гольяна // II съезд Паразитол. о-ва при РАН: тез. докл. – СПб., 1997. – С. 83–85.

25. Павловский Е.Н. Проблема паразитоценозов, их внутривидовых и межвидовых отношений с хозяином: значение проблемы // *Изв. АН СССР. Сер. биол.* – 1955. – Вып. 3. – С. 25–32.

26. Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. – М.: Мир, 1988. – 184 с.

27. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Компонентные сообщества паразитов рыб из водоемов северо-востока европейской части России. Часть 4. Ерш // *Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология.* – 2018. – №. 8. – С. 113-162.

28. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. – Т. 2. – М.: Мир, 1989. – 477 с.
29. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. – СПб.: Наука, 2000. – 147 с.
30. Русинек О.Т. Паразиты рыб озера Байкал (фауна, сообщества, зоогеография, история формирования). – М., 2007. – 571 с.
31. Пугачев О.Н. Паразитарные сообщества речного гольяна (*Phoxinus phoxinus* L.) // Паразитология. – 2000. – Т. 34, № 2. – С. 196–209.
32. Галактионов К.В., Добровольский А.А. Опыт популяционного анализа жизненных циклов трематод на примере микрофалид группы «*Pigmaeus*» (Trematoda: Microphalidae) // Эколого-паразитологические исследования северных морей. – Апатиты: Изд-во Карел. фил. АН СССР, 1984. – С. 81.
33. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Компонентные сообщества паразитов рыб из водоемов северо-востока европейской части России. Ч. 1 // Вестн. Сыктывкар. ун-та. Сер. 2: Естествознание. Медицина. – 2018. – № 8. – С. 1–27.
34. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 181 с.
35. Overstreet R. M. Parasitic diseases of fishes and their relationship with toxicants and other environmental factors // Pathobiology of marine and estuarine organisms. – CRC Press, 2021. – С. 111–156.
36. Jerônimo G. T. et al. Fish parasites can reflect environmental quality in fish farms // Reviews in Aquaculture. – 2022. – Т. 14, № 3. – С. 1558–1571.
37. Biswal D., Chatterjee S. Fish parasites as biological indicators: a systematic review // Bioscience Biotechnology Research Communications. – 2020. – Т. 13, № 4. – С. 1743–1755.
38. Timi J. T., Buchmann K. A century of parasitology in fisheries and aquaculture // Journal of Helminthology. – 2023. – Т. 97. – Art. e4.
39. Calhoun D. M., McDevitt-Galles T., Johnson P. T. J. Parasites of invasive freshwater fishes and the factors affecting their richness // Freshwater Science. – 2018. – Т. 37, № 1. – С. 134–146.
40. Kennedy C. R. Richness and diversity of macroparasite communities in tropical eels *Anguilla reinhardtii* in Queensland, Australia // Parasitology. – 1995. – Vol. 111. – P. 233–245.
41. Kennedy C. R., Bush A. O. The relationship between pattern and scale in parasite communities: stranger in a strange land // Parasitology. – 1994. – Vol. 109. – P. 187–196.
42. Абдыбекова А. А. и др. Паразитофауна рыб Жайык-Каспийского бассейна // ЛВС 33.36 С 28. – Коллективная монография. – 2019. – С. 257.
43. Турдыбекова П., Очилова М., Курбанова А. И. Современное состояние паразитофауны рыб бассейнов Аральского моря // Теория и практика современной науки. – 2023. – № 6 (96). – С. 191–193.
44. Морозко А. В., Дорогин М. А. Паразитофауна основных

промысловых карповых рыб Новосибирского водохранилища // Современное состояние и развитие аквакультуры. – 2020. – С. 47–51.

45. Biswal D., Chatterjee S. Fish parasites as biological indicators: a systematic review // Bioscience Biotechnology Research Communications. – 2020. – Т. 13, № 4. – С. 1743–1755.

46. Klimpel S. et al. Parasites of marine fish and cephalopods. – Springer International Publishing, 2019. – С. 1–10.

47. Timi J. T., Poulin R. Why ignoring parasites in fish ecology is a mistake // International Journal for Parasitology. – 2020. – Т. 50, № 10–11. – С. 755–761.

48. Агапова А. И. Паразиты рыб водоемов Казахстана. – Алма-Ата : Наука, 1966. – 343 с.

49. 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.

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

51. Рыбы Казахстана : в 5 т. / Митрофанов В. П., Дукравец Г. М., Песериди Н. Е. и др. – Алма-Ата : Наука, 1986.

52. Митрофанов В. П. Хариус оз. Марка-Куль // Биологические науки. – 1971. – Вып. 1. – С. 104–112.

53. Гвоздев Е. В. Материалы по паразитофауне рыб оз. Маркаколь // Изв. АН КазССР. Сер. паразитолог. – 1950. – Вып. 8. – С. 208–225.

54. Митрофанов В. П. Хариус оз. Марка-Куль // Биологические науки. – 1971. – Вып. 1. – С. 104–112.

55. Прокопов К. П., Федотова Л. А., Куликов Е. В., Кириченко О. И. Ихтиофауна Восточного Казахстана. – Усть-Каменогорск : Медиа-Альянс, 2006. – 132 с.

56. Спасский А. А., Ройтман В. А. Фауна трематод, цестод и скребней рыб верховьев Енисея // Вопросы ихтиологии. – 1960. – Вып. 15. – С. 183–192.

57. Бауер О. Н. Паразиты рыб реки Лены // Изв. ВНИОРХ. – 1948. – Т. 27. – С. 157–175.

58. Седельников А. Н. Озеро Зайсан // Записки Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва. – 1910. – Т. 35. – С. 253.

59. Ефимова А. М. Щука Обь-Иртышского бассейна // Изв. ВНИОРХ. – 1949. – Т. 28. – С. 114–174.

60. Доброхотов В. И. Озеро Зайсан и его обитатели // Сельское хозяйство Казахстана. – 1959. – № 11. – С. 76–80.

61. Мартехов П.Ф. Гидростроительство на Иртыше и вопросы рыбного хозяйства // Труды ТГУ. Сер. биологическая. – 1955. – С. 131.

62. Сидорова А.Ф. и др. Рыбохозяйственная оценка водоемов Павлодарской области // Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. – Алма-Ата, 1966. – С. 184–187.

63. Чабан А.П. Рыбохозяйственное использование Усть-Каменогорского водохранилища // Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их использование. – Алма-Ата, 1966. – Вып. 5. – С. 294–302.
64. Чабан А.П., Дюсенгалиев Т.Д. Биологические основы ведения рыбного хозяйства на водоемах Кустанайской области // Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. – Балхаш, 1967. – С. 300–302.
65. Солонинова Л.Н. Биология и хозяйственное значение щуки в Бухтарминском водохранилище : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Казань, 1974. – 23 с.
66. Чабан А.П. Рыбы Усть-Каменогорского водохранилища и биологические основы его рыбохозяйственного освоения : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, 1965. – 20 с.
67. Акишева К.С. Динамика становления паразитофауны рыб водоемов канала Иртыш-Караганда // Экосистемы водоемов Казахстана и их рыбные ресурсы. – Алма-Ата, 1997. – С. 121–136.
68. 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.
69. Сидоров Е.Г. Паразиты промысловых рыб Казахстана. – Алматы : Бастау, 2008. – 100 с.
70. Брагина Е.В. Эпизоотическое состояние Бухтарминского нерестово-выростного хозяйства // Болезни рыб и меры борьбы с ними. – Алма-Ата, 1966. – С. 38–40.
71. Чабан А.П. Рыбы Усть-Каменогорского водохранилища и биологические основы его рыбохозяйственного освоения : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, 1965. – 20 с.
72. Убаськин А.В., Матвеев В.Э. Современные представители ихтиофауны водоемов Павлодарской области // Биологические науки Казахстана. – 2005. – № 1. – С. 17–22.
73. 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 международной научно-практической конференции. – Павлодар, 2008. – С. 193–197.
74. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М. – Л., 1949. – Ч. 3. – С. 927–1382.
- 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.
76. Кириллов Ф.Н. Ихтиофауна бассейна реки Вилюя // Фауна рыб и беспозвоночных. – 1962. – Вып. 2. – С. 36–70.

77. Тюльпанов М.М. Налим Обь-Иртышского бассейна : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, 1966. – 20 с.
78. Тяптигрянов М.М. Рыбы северо-востока Яно-Индибирской низменности. – М., 1980. – 112 с.
79. Федорова Г.В. Питание налима Ладожского озера // Питание и использование ими кормовой базы в разнотипных водоемах : тр. ГосНИОРХ. – 1980. – Вып. 158. – С. 62–69.
80. Гундризер А.Н. и др. Рыбы Телецкого озера. – Новосибирск, 1983. – 160 с.
81. Догель В.А., Смирнова К.В., Розначенко Л.К. Паразиты промысловых рыб оз. Зайсан // Изв. АН КазССР. Сер. зоолог. – 1945. – Вып. 4. – С. 31–37.
82. Экология рыб Обь-Иртышского бассейна / ред. Д.С. Павлов, А.Д. Мочек. – М., 2006. – 596 с.
83. Дианов П.А. Размножение окуня озера Зайсан // Тр. Алма-Атинского зоовет. ин-та. – 1956. – Т. 9. – С. 364–379.
84. Мартехов П.Ф. Биологические основы создания стада ценных промысловых рыб на Зайсане в связи с образованием Бухтармино-Зайсанского водохранилища // Биологические основы рыбного хозяйства : тр. Всесоюз. совещ. по биол. основам рыбного хозяйства. – Томск, 1959. – С. 191–200.
85. Солонинова Л.Н. Некоторые вопросы биологии и хозяйственного значения щуки и окуня в Бухтарминском водохранилище // Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их использование. – 1970. – Вып. 6. – С. 225–231.
86. Дукравец Г.М. и др. Балхашский окунь бассейна реки Или // Биология науки. – 1975. – Вып. 9. – С. 104–114.
87. Ерещенко В.И. Современное состояние и перспективы развития рыбного хозяйства в водохранилищах Казахстана // Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. – Ашхабад, 1974. – С. 102–107.
88. Аббакумов В.П. Начальный этап формирования ихтиофауны водохранилищ канала Иртыш-Караганда // Вопросы ихтиологии. – 1977. – Т. 17, вып. 3 (104). – С. 408–414.
89. Глушакова В.И. О питании молоди основных промысловых видов рыб Бухтарминского водохранилища и ранних этапах развития // Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. – Фрунзе : Илим, 1981. – С. 252–254.
90. Козляткин А.Л. Значение акклиматизированных ракообразных в питании окуня и молоди судака Бухтарминского водохранилища // Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. – Ашхабад, 1974. – С. 107–109.
91. Дианов П.А. Питание окуня озера Зайсан // Труды Алма-Атинского зооветинститута. – 1957. – Т. 10. – С. 524–534.
92. Богданов Г.А. Питание некоторых видов рыб Усть-

Каменогорского водохранилища // Сборник трудов по ихтиологии и гидробиологии. – Алма-Ата, 1959. – Вып. 2. – С. 234–244.

93. Киселева В.А. Пищевые взаимоотношения рыб в Усть-Каменогорском водохранилище // Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1966. – С. 302–306.

94. Дианов П.А. Окунь озера Зайсан (систематика, биология и промысел): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Алма-Ата, 1955. – 16 с.

95. Чабан А.П. К биологии некоторых видов сорных и малоценных рыб Усть-Каменогорского водохранилища // Сборник трудов по ихтиологии и гидробиологии. – Алма-Ата, 1959. – Вып. 2. – С. 245–255.

96. Ерещенко В.И., Исмуханов Х.К. Об освоении запасов ерша Бухтарминского водохранилища // Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их использование. – Алма-Ата: Кайнар, 1974. – Вып. 8. – С. 124–126.

97. Даирбаев М.М. Видовой состав и распределение ихтиофауны в водоемах Кокчетавской области // Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. – Алма-Ата – Балхаш: Наука, 1970. – С. 55–56.

98. Солонинова Л.Н. О подготовке оз. Иммантау к использованию в качестве озерно-товарного хозяйства // Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. – Фрунзе, 1981. – С. 162–164.

99. Исмуханов Х.К. Биология и хозяйственное значение судака Бухтарминского водохранилища // ВИНТИ. Депонированные рукописи. – Естественные и точные науки, техника. – 1980. – № 3.

100. Исмуханов Х.К. Прогноз уловов хищных рыб в связи с акклиматизацией судака в Бухтарминском водохранилище // Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. – Душанбе, 1976. – С. 296–298.

101. Наумов А.М., Ройтман В.А. Паразитарные болезни разводимых рыб и их профилактика // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Серия: Зоопаразитология. – 1989. – № 10. – 112 с.

102. Микитюк П.В. Справочник по болезням прудовых рыб. – Киев: Урожай, 1984. – № 6. – С. 16–22.

103. Головина Н.А., Стрелков Ю.А., Воронин В.Н. и др. Ихтиопатология. – М.: Мир, 2003. – 448 с.

104. Обнаружение цестоды *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955 у карася серебряного / Б.К.Жумабекова // Вестник КазНУ им. Аль-Фараби. – №3 (38), 2008. – С. 105-107.

105. Кашковский В.В., Размашкин Д.А., Скрипченко Э.Г. Болезни и паразиты рыб рыбоводных хозяйств Сибири и Урала. – Свердловск, 1974. – 160 с.

106. 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.

107 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.

108 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.

109 Дубинина М.Н. 1959. Лигулез рыб и борьба с ним // Тр. совещ. Ихтиол. комиссии АН СССР. Вып. 9. - М. - С. 138-143.

110 Микитюк П.В. // Справочник по болезням прудовых рыб. – Киев: Урожай, 1984. - №6. – С. 16-22.

111 Наумов А.М., Ройтман В.А. Паразитарные болезни разводимых рыб и их профилактика // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Сер. Зоопаразитология. - 1989. – 10. – 112 с.

112 Fedorova O. S. et al. *Opisthorchis felineus* infection prevalence in Western Siberia: A review of Russian literature //Acta tropica. – 2018. – Т. 178. – С. 196-204.

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

114 Huang G., Peng X. Genus *Bithynia*: morphological classification to molecular identification //Parasites & Vectors. – 2024. – Т. 17. – №. 1. – С. 496.

115 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.

116 Nurzhanova F. K. et al. Abundance of *Opisthorchis felineus* larvae in cyprinid species in the West Kazakhstan Region. – 2021.

117 V.I. Gershun, R.K. Tuyakova Workshop on veterinary hygiene, 263 (2017)

118 Karmaliyev R. et al. Epizootiology of Opisthorchiasis in carnivores, fish, and mollusks in the West Kazakhstan Region //American Journal of Animal and Veterinary Sciences. – 2023. – Т. 18. – №. 2. – С. 147-155.

119 Sultanov A, Abdybekova A, Abdibaeva A, Shapiyeva Z, Yeshmuratov T, Torgerson PR. Epidemiology of fish-borne trematodiasis in Kazakhstan. Acta Trop. 2014;138:60–66. doi: 10.1016/j.actatropica.2014.04.030.

120 Сидоров Е.Г., Хохалькова Н.А. Описторхоз – глистное заболевание печени. - Алма-Ата: 1961. - 36 с.

121 N.E. Beisenbieva Clinical and epidemiological characteristics of chronic opisthorchiasis and new approaches to etiotropic therapy (2016)- 89 p.

122 Сидоров Е.Г., Рыбалова Р.Н. Проблема описторхоза в Казахстане // Вопросы природной очаговости болезней. - А.-Ата, 1983. - С. 125-140.

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

124 Proskurina L. et al. Prevalence of opisthorchiasis in the Pavlodar region of the Republic of Kazakhstan // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2020. – Т. 203. – С. 01024.

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

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

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

128 S. Tangkawattana, P. Tangkawattana Chapter Three - Reservoir Animals and Their Roles in Transmission of *Opisthorchis viverrini* // Advances in Parasitology. – 2018. – P. 69-95.

129 Smagulova A. M., Kiyan V. S. Эффективность различных методов выделения ДНК из *Opisthorchis felineus* // Herald of science of S. Seifullin Kazakh agrotechnical university: Multidisciplinary. – 2019. – № 3 (102).

130 Teimoori S, Arimatsu Y, Laha T, Kaewkes S, Sereerak P, Sripa M, Tangkawattana S, Brindley PJ, Sripa B. Chicken IgY-based coproantigen capture ELISA for diagnosis of human opisthorchiasis // Parasitol Int. – 2017. – Т. 66. – P. 443–447. doi: 10.1016/j.parint.2015.10.011.

131 Bulashev A.K., Borovikov S.N., Serikova S.S., Suranshiev Z.A., Kiyan V.S., Eskendirova S.Z. Development of an ELISA using anti-idiotypic antibody for diagnosis of opisthorchiasis // Folia Parasitol. (Praha). – 2016. – Vol. 63. – P. 025.

132 Waikagul J., Dekumyoy P., Chaichana K., Thairungroje Anantapruti M., Komalamisra C., Kitikoon V. Serodiagnosis of human opisthorchiasis using cocktail and electroeluted *Bithynia* snail antigens // Parasitol. Int. – 2002. – Vol. 51. – P. 237–247.

133 Starkova T.V., Poletaeva O.G., Kovrova E.A., Krasovskaia N.N., Tkachenko T.N., Masiago A.V., Ofitserov V.I., Tereshchenko A.Iu. The efficiency of the enzyme immunoassay test system opisthorchiasis-CIC-EIA-best to detect circulating immune complexes containing opisthorchis antigens in the serum of patients with opisthorchiasis // Med. Parazitol. (Mosk). – 2011. – No. 3. – P. 44–45.

134 Nöckler K., Dell K., Schuster R., Voigt W.P. Indirect ELISA for the detection of antibodies against *Opisthorchis felineus* and *Metorchis bilis* in foxes // Vet. Parasitol. – 2003. – Vol. 110. – P. 207–215.

135 Новак А.И., Новак М.Д. Эпидемиологические аспекты, диагностика и профилактика описторхозов в Рязанской области // Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова. – 2020. – С. 243.

136 Müller B., Schmidt J., Mehlhorn H. PCR diagnosis of infections with different species of Opisthorchiidae using a rapid clean-up procedure for stool

- samples and specific primers // Parasitol. Res. – 2007. – Vol. 100. – P. 905–909.
- 137 Aung W.P.P., Htoon T.T., Tin H.H., Thinn K.K., Sanpool O., Jongthawin J., Sadaow L., Phosuk I., Rodpai R., Intapan P.M., Maleewong W. First report and molecular identification of *Opisthorchis viverrini* infection in human communities from Lower Myanmar // PLoS One. – 2017. – Vol. 12. – e0177130.
- 138 Sahu R., Biswal D.K., Roy B., Tandon V. Molecular characterization of *Opisthorchis neverca* based on nuclear ribosomal ITS2 and mitochondrial CO1 genes // J. Helminthol. – 2016. – Vol. 90. – P. 607–614.
- 139 Brusentsov I.I., Katokhin A.V., Sakharovskaia Z.V., Sazonov A.E., Ogorodova L.M., Fedorova O.S., Kolchanov N.A., Mordvinov V.A. DNA diagnosis of mixed invasions of *Opisthorchis felineus* and *Metorchis bilis* by polymerase chain reaction // Med. Parazitol. (Mosk). – 2010. – No. 2. – P. 10–13.
- 140 Kiyani V.S., Bulashev A.K., Katokhin A.V. *Opisthorchis felineus* and *Metorchis bilis* Metacercariae in cyprinid fish *Leuciscus idus* in Nura-Sarysu River, Kazakhstan // Korean J. Parasitol. – 2018. – Vol. 56, No. 3. – P. 267–274.
- 141 Avise J.C. Introduction. Molecular markers, natural history and evolution // Chapman and Hall. – 1994. – P. 3–15.
- 142 Smagulova A. M. et al. Молекулярные маркеры в диагностике описторхоза // Herald of science of S. Seifullin Kazakh agrotechnical university: Multidisciplinary. – 2020. – № 2 (105).
- 143 Будалова Т.М. *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800) как агент биологической борьбы с фасциолезом: автореф. ... канд. биол. наук: 03.00.19. – М., 1986. – 25 с.
- 144 Догель В.А. Курс общей паразитологии. – Л.: Учпедгиз, 1941. – 287 с.
- 145 Курочкин Ю.В., Бисерова Л.И. Об основных механизмах, определяющих численность популяций паразитических животных // Факторы регуляции популяционных процессов у гельминтов: тез. докл. симпозиума, Пушкино, 3–5 апр. 1990 г. – М., 1990. – С. 75–77.
- 146 Жатканбаева Д.М., Стуге Т.С. О роли некоторых водных ракообразных (Crustacea: Cladocera) в элиминации церкарий *Diplostomum spathaceum* // Vth International Helminthological Symposium “Helminths, Helminthoses, Environment”: abstr. of reports. – Košice, Czechoslovakia, 1986. – P. 41.
- 147 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.
- 148 Жатканбаева Д.М., Стуге Т.С. Биологический метод борьбы с диплостомозами рыб в рыбоводных хозяйствах // Изв. АН КазССР. Сер. биол. – 1991. – № 3. – С. 97.
- 149 Тендетник Ю.Я. Применение хищных почвенных грибов в профилактике стронгилятозов сельскохозяйственных животных // Тез. докл. к научной конференции ВОГ. – Ч. 2. – М., 1957. – С. 100.
- 150 Прядко Э.И., Шоль В.А. Хищные грибы-гифомицеты против нематод животных // II Всес. съезд паразитоценологов: тез. докл. – Киев:

Наукова думка, 1983. – С. 288–289.

151 Шигин А.А. Биотические факторы элиминации гельминтов и пути их использования для профилактики гельминтозов // Факторы регуляции популяционных процессов у гельминтов: тез. докл. симпозиума, Пущино, 3–5 апр. 1990 г. – М., 1990. – С. 164–165.

152 Цейтлин Д.Г. Влияние трофности водоема на регуляцию популяционных процессов у *Camallanus lacustris* // Факторы регуляции популяционных процессов у гельминтов: тез. докл. симпозиума, Пущино, 3–5 апр. 1990 г. – М., 1990. – С. 155–156.

153 Подъяпольская В.Ф., Капустин В.П. Глистные болезни человека. – М.: Медгиз, 1958.

154 Бронштейн А.М. Пораженность описторхозом и заболевания органов дуоденохоледохопанкреатической зоны и их соответствие с количественными параметрами выделения яиц *Opisthorchis felineus*. Сообщение 1. Заболеваемость описторхозом местного населения Ханты-Мансийска // Мед. паразит. и паразит. болезни. – М.: Медицина, 1985. – № 6. – С. 22–29.

155. Ващенко В.П., Гильман В.А. Особенности эпидемиологии и организации мероприятий по борьбе с описторхозом в Ханты-Мансийском национальном округе // Проблема описторхоза в Западной Сибири. – Л., 1977. – С. 45–47.

156. Гусева Т.М., Ключников С.И. Заболеваемость описторхозом на территории г. Нижневартовска // Мед. паразит. и паразит. болезни. – 2002. – № 2. – С. 13–15.

157. Fedorova O. S. et al. *Opisthorchis felineus* infection, risks, and morbidity in rural Western Siberia, Russian Federation // PLoS Neglected Tropical Diseases. – 2020. – Т. 14. – № 6. – P. 8421.

158. Пукшин А. Р. Каузальная атрибуция // European Research. – 2018. – С. 211–213.

159. Бенелли А.В., Бенелли Л.Н., Рассказова А.Л. Искаженные когнитивные схемы как причина иррационального поведения // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. – 2020. – № 1. – С. 50.

160. Буланова И.С. Проблема неосознаваемого в когнитивной регуляции социального поведения // Мир науки. Педагогика и психология. – 2020. – Т. 8. – № 2. – С. 36.

Жумабекова Б.К.

**Паразитофауна рыб Казахстана Прииртышья**

Подписано в печать 18.04.2025.

Формат 29,7 × 42½. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman.

Объем 6,9 усл. печ. л. Тираж 500 экз.

Заказ № 1542

Редакционно-издательский отдел

Павлодарского педагогического университета имени Әлкей Марғұлан

140002, г. Павлодар, ул. Олжабай батыр, 60