

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

На правах рукописи

Экз. № _____

Смолькина Светлана Александровна

**Нозологический профиль заразной патологии
обитателей водной среды
в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья**

03.02.11 – паразитология

06.02.02 – ветеринарная микробиология,
вирусология, эпизоотология, микология
с микотоксинологией и иммунология

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель:

доктор ветеринарных наук,
профессор Алиев А.А.

Научный консультант:

доктор биологических наук,
ст.н.сотр. Белова Л.М.

Н. Новгород - 2014

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	13
1.1. Экологические эволюционно сформировавшиеся системы.....	13
1.2. Паразитарные системы – равновесие их соактантов.....	16
1.3. Формирование паразитоценозов в водной среде.....	19
1.4. Облигатные соактанты конкретных паразитарных систем – обитатели водной среды.....	23
1.5. Взаимоотношения соактантов паразитарных систем.....	24
1.6. Нормомикрофлора водной среды и ее обитателей.....	26
1.7. Водная среда как среда формирования паразитарных систем.....	27
1.8. Особенности формирования инвазионных паразитарных систем в водной среде и особенности их функционирования.....	31
1.9. Территориальная приуроченность классических паразитарных систем к водной среде.....	34
1.10. Водная среда и обеспечение биологической безопасности.....	38
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	44
2.1. Продовольственный баланс страны, роль и место рыбоводства и рыболовства в его формировании	44
2.2. Ихтиофауна внутренних водоемов Среднего и Нижнего Поволжья, основной видовой состав промысловых рыб и их экологическая ниша	53
2.3. Экспертная оценка формирования паразитарных систем в водной среде Среднего и Нижнего Поволжья	59
2.4. Формирование нозологического профиля заразной патологии обитателей водной среды в изучаемом регионе	70
2.4.1. Состояние ихтиофауны искусственных водоемов в условиях Среднего и Нижнего Поволжья в современных условиях.....	70
2.4.2. Нозологический профиль заразной патологии промысловых	

рыб в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья.....	74
2.4.3. Доминантные нозоформы в нозологическом профиле заразной патологии рыб в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья.....	84
2.4.3.1. Полигостальность спонтанно-функционирующих конкретных доминантных паразитарных систем в акваториях Среднего и Нижнего Поволжья.....	96
2.4.3.2. Экспертные оценки границ эпизоотического проявления конкретных доминантных паразитозов промысловых рыб в условиях акваторий водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья.....	100
2.4.3.2.1. Временные границы эпизоотического проявления конкретных паразитозов в водной среде акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья.....	105
2.4.4.1. Экспертная оценка санитарно-микробиологического состояния среды обитания рыб в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья.....	114
2.4.5. Экспертная оценка бактериальной обсемененности промысловых рыб в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья.....	117
2.4.6. Совершенствование научно обоснованной системы противозооотических мероприятий по обеспечению биологической безопасности водной среды.....	125
ЗАКЛЮЧЕНИЕ. (ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ).....	129
ВЫВОДЫ.....	140
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	144
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	145

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В последнее время в связи с импортозамещающей политикой России проведена переориентация страны на ускоренное развитие отраслей земледелия и животноводства в регионах страны. Это положительно встречено жителями России. В определенной и даже значительной степени это коснулось и производства морепродуктов.

Традиционное использование рыбы и рыбопродуктов в рационе людей привело к эволюционному объединению человека, животных и многих видов рыб, а также их паразитов в трофические специфические паразитарные системы. Функционирование гельминтозов-зоонозов, при которых человек и животные являются промежуточными, дополнительными или дефинитивными хозяевами-прокормителями этих паразитов, давно известно мировой науке (Н.Г. Горчакова, В.В. Сочнев, 2003; В.В. Макаров, 2009).

Находясь в общей среде обитания с другими гидробионтами, рыбы зачастую сами представляют среду обитания для различных животных существ, практически участвуют в качестве соактантов в формировании и функционировании эволюционно сформировавшихся систем, более того, оказываются жертвами, т.е. носителями и объектами питания паразитов. Как правило, паразиты обитателей водной среды как облигатные отличаются специфической гостальностью. Однако некоторые паразиты в биологическом цикле развития испытывают действие так называемого «правила Лейкарта» и «дозревают» в организме млекопитающих.

Антимонопольная политика в рыбоводстве и рыболовстве обеспечила приток в эту сферу деятельности неподготовленной части населения. Более того, коммерческие цели в отрасли превалируют над обеспечением качества и безопасности поступающих на продовольственный рынок рыбы и рыбопродуктов. Улучшение гигиенических условий выращивания, вылова, транспортировки и реализации рыбы, производства, обработки рыбных пищевых продуктов за последнее время возведены в ранг общегосударственной и региональных проблем.

Ряд исследователей указывают на неравномерность распределения паразитозов среди обитателей водной среды (К.И. Скрыбин, 1950; В.А. Ромашев, 1958; Н.Н. Плотников, 1970; В.И. Заболоцкий, 1972; В.Н. Дроздов, 1977; В.С. Мясоедов, 1979; Е.Г. Сидоров, 1979; С.Д. Титова, 1979; С.А. Беэр, 1996; Г.И. Сапожников, 1997; Г.В. Васильков, 1999; В.В. Сочнев, Н.Г. Горчакова и другие, 2003; Д.А. Померанцев, 2010), и недостаточную изученность причин этого явления, а также рисков эпизоотического проявления паразитозов-зоонозов в изучаемых регионах подтверждают актуальность темы и направлений наших исследований.

Цель работы. В сравнительном аспекте и динамике изучить роль и место доминантных инфекционных и инвазионных паразитарных систем в формировании нозологического профиля заразной патологии обитателей водной среды, границы и характер их эпизоотического процесса, социальную и экономическую опасность в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья и на этой основе оптимизировать систему противоэпизоотической составляющей биологической безопасности акватории внутренних водоемов изучаемого региона.

Задачи исследований:

– определить ландшафтно-экологические, природно-географические и эпизоотологические факторы, способствующие развитию рыбоводства и рыболовства в изучаемом регионе;

– изучить условия формирования и функционирования нозологического профиля заразной патологии обитателей водной среды в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья;

– изучить роль и место доминантных нозоформ инвазионной патологии рыб в формировании суммарной патологии рыб в регионе, характер их эпизоотического процесса;

– изучить роль и место доминантных нозоформ инвазионной патологии в формировании суммарной патологии рыб в регионе и их эпизоотическое значение;

– изучить границы эпизоотического проявления конкретных нозоформ среди обитателей водной среды в естественных и индустриальных водоемах изучаемого региона;

– оптимизировать систему противоэпизоотической составляющей в обеспечении биологической безопасности акватории водоемов изучаемого региона.

Научная новизна. Получены новые научные данные о факторах, способствующих развитию прудового и индустриального рыбоводства в условиях Среднего и Нижнего Поволжья, о формировании и функционировании нозологического профиля заразной патологии рыб в регионе, изучены характер их эпизоотического процесса и границы эпизоотического риска. Оптимизирована система противоэпизоотической составляющей в обеспечении биологической безопасности водной среды Среднего и Нижнего Поволжья.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты проведенных исследований явились основой оптимизации системы противоэпизоотической составляющей биологической безопасности в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья, внедрение которой подтвердило ее эффективность и востребованность. Разработанные схемы-модели оценки эпизоотического риска доминантных нозоформ заразной патологии обитателей водной среды в регионе позволяют научно обоснованно проводить ежегодную экспертную оценку системы противоэпизоотического обеспечения прудового и индустриального рыбоводства в изучаемом регионе.

Основные положения, выносимые на защиту:

– в изучаемом регионе сложились ландшафтно-экологические и природно-географические условия, способствующие эффективному развитию рыбоводства;

– в водной среде изучаемого региона сформировался и функционирует специфический нозологический профиль заразной патологии пресноводных рыб с выраженной доминантой конкретных инфекционных и инвазионных нозоформ;

– в акваториях изучаемых внутренних водоемов региона доминантные нозоформы являются постоянной составляющей нозологического профиля заразной патологии пресноводных рыб с четко выраженными границами эпизоотического риска и ассоциативного проявления;

оптимизированная система противоэпизоотической составляющей биологической безопасности водной среды изучаемых акваторий базируется на проведении эпизоотологического мониторинга, скрининговых исследований водной среды и ее обитателей, мероприятий, направленных на все звенья эпизоотической цепи.

Методология и методы исследования.

Работа выполнялась с 2012 по 2015 г. на кафедре эпизоотологии, паразитологии и ветсанэкспертизы ФГБОУ ВПО «НГСХА» в лабораториях Татарского и Волгоградского отделений ФГБНУ «ГосНИОРХ», в Ульяновской, Волгоградской и Нижегородской областных ветлабораториях, в рыбоводных хозяйствах акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья на территории Волгоградской, Ульяновской и Нижегородской областей.

Изучение видового состава промысловых рыб, видового состава их паразитофауны проводили по общепринятым методикам при отлове рыб сетями и ставным неводом с четко установленными ячейками по И.Ф. Правдину (1966). Места отлова рыб согласованы и определены

совместно с рыбохозяйственными подразделениями, размещенными на акватории водохранилищ.

В работе использовали комплексный эпизоотологический подход (по В.П. Урбану), полное и неполное гельминтологическое вскрытие по К.И. Скрябину (1951), В.А. Догелю (1932), в модификациях П.П. Маркевичес (1951), Е.И. Быховской-Павловской (1985), А.В. Гусевой (1903). Название рыб приводили, сравнивая по «Аннотированному каталогу круглоротых и рыб континентальных вод России» (1998) и по «Атласу пресноводных рыб России» (2003). Идентификацию выявляемых паразитов проводили с использованием «Определителя паразитов пресноводных рыб СССР» (1987) по специальной схеме по Э.М. Лейману (1963) с использованием общепринятых показателей – экстенсивности инвазии и индекса обилия паразитов.

Экспертной оценке подвергнуты результаты исследований 196180 экземпляров рыб, в том числе 4703 экземпляра щук, 9651 – плотвы, 3391 – красноперки, 21250 – леща, 2036 – синца, 15819 – сазана, 34825 – толстолобика, 28108 – густеры, 17070 – карася, 1215 – язя, 5388 – чехони, 17239 – карпа, 12329 – белого амура, 313 – сома, 8009 – судака, 11648 – окуня, 3186 – берша.

Отбор проб воды для санитарно-бактериологического исследования проводили в различных местах с учетом гидробиологических особенностей (заросли, отмели, песчаные и заболоченные участки) на расстоянии 3 - 4 метров от берега из поверхностных (10 - 15 см от дна) слоев. Санитарно-бактериологическую оценку водоемов проводили по мезофильно-аэробным и факультативно-анаэробным микроорганизмам (МАФАНМ), колититру, наличию аэромонад и псевдомонад. Экспертной оценке подвергнуты результаты исследований 320 проб воды.

Бактериологические исследования рыб проводили по общепринятым методикам с использованием общеупотребительных и специальных питательных сред. Идентификацию выделенных микроорганизмов

проводили по определителю бактерий (Берджи, 1997). Всего экспертной оценке совместно со специалистами облветлабораторий подвергнуто 9089 проб рыб.

Проведен ретроспективный анализ нозоформ, составляющий нозологический профиль заразной патологии рыб в условиях акваторий водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, результатов противоэпизоотической и экологической оценки технологической дисциплины рыбоводства и рыболовства в регионах. Санитарно-бактериологическое состояние рыб и среды их обитания, паразитологическую их чистоту изучали по материалам, собранным автором лично в процессе проведения эпизоотологических экспериментов, а также по материалам ведомственной информации ветеринарной службы и рыбоводных предприятий региона.

Причинно-следственные связи биологической безопасности рыбы и рыбопродуктов и факторов, ее снижающих, изучали методами фактографии и построения гипотез, их согласования с научными представлениями о механизме воздействия этих факторов на состояние биологической безопасности. Эпизоотологическую диагностику осуществляли, используя семиотику, диагностическую технику и эпизоотологическое мышление. Апробацию, адаптацию и внедрение оптимизированных форм противоэпизоотического обеспечения рыбоводства в регионе проводили совместно и под контролем специалистов Комитета ветеринарии субъекта Федерации. Результаты исследований подвергли статистическому контролю по Н.А. Плохинскому (1970) и Хитоси Кумэ (1990).

Линейно-графическое и линейно-радианное моделирование границ эпизоотического проявления паразитозов в водной среде проводили по общепринятым методам в модификации В.В. Сочнева (1989, 2013), при этом использован дисперсионный анализ, выполненный в статистических программах Microsoft Excel, 2007 и Stat Graphics Plus 2.1 (Коросов, Горбач, 2007).

Пути реализации. Результаты исследований могут применяться и используются при оптимизации противоэпизоотического обеспечения прудового и индустриального рыбоводства в акваториях других регионов России, а также в учебно-педагогическом процессе при подготовке и переподготовке специалистов ветеринарной и биологической профессии.

Степень достоверности и апробация результатов. Тема диссертационной работы, методические приемы ее выполнения, а также результаты исследований и их интерпретация доложены, обсуждены и утверждены на заседаниях методической комиссии и Ученого совета ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия» (2013–2015 гг.), на международных и региональных научно-практических конференциях по проблемам ветеринарии:

– «Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства, науки и аграрного образования» (ДонГАУ, Персиановка, 2009);

– «Вопросы микробиологии, вирусологии, эпизоотологии, ветсанэкспертизы и биотехнологии» (Ульяновск, 2009);

– «Всероссийский совет молодых ученых и специалистов аграрного образования и научных учреждений» (Москва, 2009);

– на научно-практических конференциях по актуальным вопросам современной ветеринарии (Махачкала, 2010; Персиановка, 2010; Ульяновск, 2010);

– на заседании издательского совета журнала «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии», 2013, 2014;

– ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», 2014;

– на межкафедральном заседании профессорско-преподавательского состава ветеринарного факультета ФГБОУ ВПО «Нижегородская

государственная сельскохозяйственная академия» (Н. Новгород, 2014–2015).

Личный вклад соискателя. Автор лично определила степень изученности проблемы в отечественной и зарубежной литературе, изучила и зареферировала 287 источников специальной литературы по проблеме, в том числе 42 – иностранных авторов. Подобрала и согласовала базовые рыбоводные хозяйства и ветлаборатории для производственных эпизоотологических экспериментов и проведения экспериментальных исследований, лично проводила в 2, 3 повторениях производственные эпизоотологические эксперименты по изучению нозологического профиля заразной патологии обитателей водной среды в акватории внутренних водоемов Среднего и Нижнего Поволжья, по изучению характера эпизоотического процесса наиболее доминантных паразитозов, осуществляла изучение их временных, популяционных и территориальных границ, а также их изменения при ассоциативных паразитах (микстинвазиях и микстинфекциях) обитателей водной среды. Разработала, апробировала и адаптировала к условиям акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья схемы-модели определения границ эпизоотического проявления доминантных паразитозов рыб.

Лично обобщала результаты проведенных исследований, готовила научные статьи, выступала на научных конференциях по проблемам ветеринарного обеспечения акватории внутренних водоемов. Автор выражает искреннюю благодарность научным руководителям (д. вет. н. Алиеву А.А. и д. биол. н. Беловой Л.М.) за методическую помощь при организации и проведении производственных эпизоотологических экспериментов.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 17 научных статей, в т.ч. 3 в центральных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ для публикации материалов докторских и кандидатских

диссертаций. Результаты исследований специальным разделом вошли в отчеты о НИР ФГБОУ ВПО «НГСХА», 2014, использованы при разработке оптимизированной системы противозпизоотической составляющей биологической безопасности акватории Цимлянского водохранилища (Утверждена Ученым советом ФГБОУ ВПО «НГСХА» и Комитетом ветеринарии Волгоградской области, 2014).

Внедрение. Результаты исследований в 2012–2015 гг. под авторским надзором с положительным эффектом внедрены в рыбоводных хозяйствах Волгоградской, Нижегородской и Ленинградской областей, в педагогический процесс ФГБОУ ВПО «Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии», ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины».

Структура диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, обзора специальной литературы, собственных исследований и обсуждения их результатов, выводов и предложений практике и приложений. Она изложена на 187 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 14 таблицами и 36 рисунками. Список использованной литературы включает 287 наименований, в т.ч. 42 - иностранных авторов.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Экологические эволюционно сформировавшиеся системы

В медицинской, ветеринарной и биологической науках сформировалось представление о системной экологизации понятий в эпизоотологии и эпидемиологии. О необходимости пересмотра ряда положений современной эпизоотологии высказывались мнения неоднократно. Так, в семидесятых, восьмидесятых годах прошлого столетия ряд исследователей пришли к заключению, что часть законов эпизоотологии требуют доработки. Это касалось, во-первых, понимания самой сути эпизоотического процесса (И.А. Бакулов [13, 14, 15, 16,17]). Публично высказывалось мнение о том, что абсолютизация понимания механизма передачи возбудителей в популяциях животных, по Громашевскому [65], является устаревшей как в эпизоотологии, так и эпидемиологии [14, 15, 16, 24, 25, 26, 139, 140, 141, 145] и должна быть пересмотрена. Потребность теоретического переосмысливания многих положений современной эпизоотологии подтверждается анализом эволюции современной глобальной эпизоотической ситуации. Проблема этиологии в медицине также до конца не решена, и решать эту проблему необходимо через опыт, который никогда не ошибается, а ошибки допускает лишь разум, ожидающий от опыта необходимых результатов. В.В. Макаров [139, 140, 141] считает, что традиционная эпизоотология представляет заразную болезнь животных как случайное явление. А такие понятия, как эпизоотия, спорадия, панзоотия, по его мнению, не могут быть специфическими показателями инфекции. Он считает ошибкой недооценку биологических основ эпизоотического процесса. По его мнению, это практически устраняет из понимания важнейшие элементы причинной взаимосвязи микро- и макромира, сводя сущность этого процесса к механической цепной передаче патогена возбудителя [139, 140, 141].

Под руководством академика В.Д. Белякова [24, 25, 26] сформирована новая научная концепция об инфекционной паразитарной системе. Им предложено в современную паразитологию включать все виды, ведущие паразитический образ жизни. Им также обоснована концепция саморегуляции эпизоотического процесса.

Концепция этого ученого поддержана другими отечественными исследователями (И.А. Бакулов [14, 15, 16], В.В. Макаров [139, 140], В.П. Урбан [221], С.И. Джупина [78, 79], В.В. Сочнев [211, 213, 214]).

Многие исследователи [16, 24, 25, 26, 78, 79, 139, 140, 141, 211, 213, 214] считают понятие инфекционная болезнь значительно шире, чем паразитарная система, а инфекцию и инфекционную болезнь считают полноправными составляющими паразитизма. Инфекции в их обобщающем понятии «паразитозы» занимают равноценное место наряду с микозами, инвазиями и инфестациями. В основе такого объединения лежит наиболее общее их свойство – наличие специфического, в каждом конкретном случае, живого возбудителя и отношение их к категории заразных болезней.

До сих пор недостаточно обосновано в науке понятие «иммунитет», в которое включена вся многоплановая сущность противоинфекционной защиты, в т.ч. различные формы, последствия и результаты биологических взаимодействий. По мнению исследователей, компетенция иммунологии в строгом значении включает только иммунологическую реактивность организма, а естественная резистентность, обусловленная конституциональными факторами, не имеет отношения к иммунитету и ошибочно трактуется как врожденный иммунитет. Естественную восприимчивость, по их мнению, следует расценивать в двух различных для эпизоотологов аспектах:

- во-первых - это способность организма хозяина функционировать на популяционном уровне в качестве среды обитания возбудителя как биологически узнаваемого сочлена инфекционной паразитарной системы;

– во-вторых - при тупиковом (вне ИПС) заражении макроорганизм не является полноценным хозяином в ИПС, а заразная болезнь в таких случаях должна рассматриваться с позиции лишь частной патологии (цит. по В.В. Макарову [139, 140, 141]).

Эпизоотический процесс, как взаимодействие популяций двух биологических видов, в науке обозначается по Haskell (1949) как паразитизм (+/-) [цит. по 141]. А все движущие силы (источник, механизм передачи, восприимчивый хозяин), по мнению исследователей, остаются на подчиненном положении, как средство реализации эпизоотического процесса. Эпизоотическую цепь последовательной передачи, по мнению исследователей, следует выражать тремя типами: типичные трансмиссивные болезни, прямая передача при горизонтальном и вертикальном пути и третий – при сапронозах.

Авторы высказывают мнение о том, что современная классификация заразных болезней неокончательна, что в ней отсутствует основной базовый показатель классификации. Они считают, что, по-видимому, и не следует добиваться универсальной классификации, т.к. для специалистов разных направлений существует своя полезность классификации заразных болезней: для эпизоотолога и эпидемиолога важна система передачи возбудителя, для эколога – восприимчивые виды животных (системы паразит – хозяин), для микробиолога – группы возбудителей, для патолога – симптомология.

В современной эпизоотологии заслуживают внимания классификации заразных болезней по И.А. Бакулову, С.И. Джупиной, В.В. Макарову, В.Ю. Литвину и В.И. Беклемешеву [цит. по 139, 140, 141].

Изучая роль патогенности микроорганизмов в инфекционной паразитарной системе, исследователи считают, что системно–паразитологический анализ инфекционных болезней позволяет выделить четыре типа их «структурной организации»: монопатогенные – моногостальные; полипатогенные – моногостальные; полипатогенные с неравномерной полигостальностью; полипатогенные – полигостальные.

Академиком В.Д. Беляковым [24, 25, 26] сформулирована доктрина саморегуляции инфекционных паразитарных систем, которая предусматривает объединение всех явлений, связанных с вредоносными аспектами паразитизма (инфекции, микозы, инвазии), в универсальном понятии – паразитозы. Паразитизм – преимущественно экологическая категория, охватывающая паразитов, их хозяев, а также их взаимоотношения, а инфекции в контексте данной доктрины должны рассматриваться как частный случай паразитизма. Изучению инфекционных паразитарных систем посвящены научные труды и других отечественных исследователей [99, 154, 160, 166, 188, 216, 239 и др.].

1.2. Паразитарные системы – равновесие их соактантов

К концу двадцатого столетия сформированы принципиально новые теории эпизоотического процесса: теория соответствия этиологической структуры инфекционных болезней главным путям передачи возбудителей (В.И. Покровский, Ю.П. Солодовников, 1978) [цит. по 139], теория саморегуляции эпидемического (эпизоотологического) процесса (В.Д. Беляков [24, 25, 26]), социально-экологическая концепция эпидемического процесса (Б.Л. Черкасский) [цит. по 139, 140, 141].

Само определение понятия «эпидемический (эпизоотический) процесс» прошло несколько этапов совершенствования. Однако недостаток определений этого понятия, даваемых предыдущими исследователями, как отмечал В.Д. Беляков [24, 25, 26], состоит в том, что в них не вскрыта его сущность и внутренняя природа. Сущность эпидемического (эпизоотического) процесса, по мнению Белякова, состоит во взаимодействии возбудителя – паразита на популяционном уровне. Автор утверждал, что паразитарную систему следует определять как популяцию паразита во взаимодействии с популяцией специфического хозяина и той

частью среды, которая представляет собой необходимое условие их существования.

Концепцию В.Д. Белякова поддержали многие исследователи [14, 15, 16, 78, 79, 139, 140, 141, 213, 214, 221].

Исследователи считают, что штамм микроорганизма является локальной популяцией, основной составляющей вида.

В переосмысливании положений и основных понятий эволюционной патологии значительная роль принадлежит В.Ю. Литвину [130, 131] и В.В. Макарову [139, 140, 141], которые считают, что эволюция популяции возбудителя в цикле «эпизоотия – межэпизоотический период» заключается в динамической перестройке их генофонда, а обеспечение гетерогенности в популяции возбудителя достигается двухсторонним процессом: отмирания и образования сочленов популяций патогенных микроорганизмов. Исследователи считают, что при заражении каждого нового хозяина формируется новая популяция возбудителя и что с каждым актом заражения осуществляется селекция уровня предельных разведений или близких к ним, т.е. заражающая доза возбудителя в естественных условиях является минимальной.

Разнообразие патогенных возбудителей, по мнению исследователей, следует объяснять с позиций теории саморегуляции паразитарных систем и популяционного подхода, а разные формы течения инфекционных болезней являются отражением своеобразия локальных паразитарных систем.

Теория соответствия этиологической структуры инфекционных болезней расширяет и дополняет теорию саморегуляции эпидемического (эпизоотического) процесса.

Эпидемический (эпизоотический) процесс, согласно разработанной Б.Л. Черкасским социально-экономической концепции, представляет собой целостную интегральную систему, при чем система каждого предыдущего уровня входит в состав последующего в качестве подсистемы и является

органичной частью всех прочих вышестоящих уровней, между которыми существует тесная взаимосвязь.

В многочисленных трудах Е.Н. Павловский [162] сформировал концепцию межвидовых взаимоотношений возбудителей паразитозов и установил, что они зависят от условий среды первого и второго порядков и, в частности, от метаболических процессов, которые возникают в организме животного-хозяина под воздействием соактантов паразитозов.

Считается установленным, что эпизоотический процесс есть эволюционно сложившаяся закономерная передача соответствующего паразита животным (облигатным хозяевам), приводящая к хроническому течению болезни или носительству возбудителя инфекции.

Таким образом, в настоящее время в биологической и ветеринарной науке окончательно сформировалось суждение о том, что в биотических и абиотических компонентах окружающей природной среды функционируют экологические системы паразит → хозяин, соактантами которых являются не только возбудители, но и их хозяева, а также разнообразные пути передачи возбудителей на популяционном и межпопуляционном уровнях.

Подтверждено, что живые существа различных систематических групп, участвующие в функционировании паразитарных систем, формируют сообщества облигатных, факультативных и тупиковых хозяев возбудителей.

В настоящее время считается доказанным, что паразитизм, как существующее экологическое явление в природе, включает в себя различные царства: животных, растений, протистов, а поэтому требуется его многоуровневое изучение и на этой основе - оценка современного этапа глобальной эпизоотической ситуации на планете.

Исследователи отмечают в отдельных эволюционных группах (паразитарных системах) тенденцию исчезновения или снижения, в других – выраженную стабилизацию или периодичность, а также тенденцию роста распространения новых, ранее неизвестных медленных инфекций, и

особенно развитие патологии промышленного животноводства под техногенным воздействием.

На основании изложенного можно заключить, что контроль за эпизоотическим состоянием животноводства, за экологической чистотой животноводческого сырья в современных условиях необходимо осуществлять с учетом закономерностей функционирования паразитарных систем в популяциях домашних и диких животных, а также в водной среде.

1.3. Формирование паразитоценозов в водной среде

В процессе длительного эволюционного развития организм животных превратился в среду обитания бактерий, вирусов, простейших различных видов, а также насекомых и гельминтов на различных стадиях их развития. Ряд исследователей указывают, что «условно чистых» заразных нозоформ не существует. Они, как правило, являются следствием воздействия сочленов всего «населения» организма – паразитоценозов [9, 44, 162, 173].

Многие исследователи этим объясняют нередкие случаи недостаточной эффективности специфических мер борьбы против той или иной болезни. В ряде случаев такие болезни обусловлены не одним, а несколькими видами возбудителей (Е.Н. Павловский, 1955), однако в этих случаях один из возбудителей оказывается «ведущим» (главным этиологическим фактором).

Знания сущности паразитоценозов необходимы при изучении характера эпизоотического процесса при конкретной нозоформе (болезни), ее патогенеза, манифестации и иммунологических последствий. С практических позиций ветеринарной медицины знания учения о паразитоценозах позволяют осуществлять своевременную и безошибочную их диагностику, разрабатывать комплексные меры против ряда паразитозов и определять порядок организации и осуществления лечебно-реабилитационных мероприятий.

Впервые в 1926 г. В.И. Вернадский и тремя годами раньше К.И. Скрябин

в 1923 г. сообщали [208], что каждый участок планеты, где существует жизнь, представляет собой комплекс взаимодействующих организмов – биоценоз, а организм животного могут населять несколько видов гельминтов, каждый из которых действует на организм хозяина патогенно (Г.В. Васильков, 1986) [45]. Такие сообщества паразитов могут формировать вирусы, бактерии, грибы, простейшие, членистоногие (Г.В. Васильков, 1986; Э.Х. Даугалиева, 1996) [44, 45, 76].

Е.Н. Павловский [162, 173] для обозначения взаимоотношений совокупности паразитов в организме хозяина предложил термин «паразитоценоз». В процессе формирования паразитоценозов в организме хозяина возникают антагонистические или синергические взаимоотношения (Е.Н. Павловский, 1995) [162].

Z. Wakstan, известный американский микробиолог, установил, что чистые культуры микроорганизмов можно получить только в пробирке, а в природе, в том числе и в организме животных, они создают ассоциации, в которых устанавливаются сложные взаимоотношения - от симбиотических до антагонистических (цит. по Г.В. Василькову, 1986) [45].

Изучение клинических, эпидемических и эпизоотических аспектов паразитозов связано с именами многих ученых. Так, в 1985 г. Д.И. Панасюк сделал попытку уточнить определение паразитоценоза. Он считает, что это открытая, автономная, непостоянная во времени, неустойчивая, с кооперативным эффектом группировка экологически связанных организмов, принадлежащих к разным таксонам, внутри или на покровах одного из них, именуемого хозяином.

Изучая типы взаимоотношений сочленов паразитоценозов, многие исследователи высказывают мнение о том, что по количеству сочленов паразитоценозы следует подразделять на 2-, 3- и многочленовые. П.К. Петрушковский первым сделал сообщения о взаимоотношениях в паразитоценозах рыб, при этом считал, что преимущественно здесь проявляются антагонистические взаимоотношения (цит. по Г.В. Василькову

[44]).

Первую классификацию межпопуляционных связей паразитов в организме хозяина предложил О.Н. Бауер (1967, 1972) [20, 21]. Он рассматривал трофическую, топическую, форическую их связь, а также сверхпаразитизм.

Многие исследователи подтверждают, что на кутикуле кишечных гельминтов содержится бактериальная флора, сходная с флорой организма хозяина (В.В. Просяная, 1978; К. Molnar, 1970) [274].

В настоящее время многие исследователи считают бактериальную флору экологическим фактором заселения кишечника паразитами и взаимоотношения сочленов паразитоценозов предлагают разделять на конкурентные (антагонистические), взаимно положительные (синергизм), взаимно безразличные (нейтрализм), односторонне положительные (коменсализм) и односторонне отрицательные (аменсализм) [259].

При антагонистических отношениях один или несколько сочленов паразитоценоза в организме хозяина погибают под воздействием другого паразита – антагониста, который выделяет в окружающую среду органические ингибиторы, тормозящие развитие других сочленов паразитоценоза. Ряд исследователей считают, что антагонизм является одним из путей развития моноинфекции, или моноинвазии [6].

Антагонистические отношения сочленов паразитоценозов отражены в трудах многих отечественных и зарубежных исследователей [211, 221, 250]. Антагонистические отношения установлены между кишечными цестодами и микобактериями при туберкулезе кур, между гистомонадами и грамотрицательной микрофлорой кишечника индюшат, между гельминтозной инвазией и облигатной микрофлорой кишечного тракта хозяина [131], порождая дисбактериоз его организма. Изучению паразитозоонозов посвятили свои труды ряд отечественных исследователей [30, 112, 157, 194, 215].

Многие исследователи приводят убедительные данные о том, что,

проникая в организм хозяина, молодые особи гельминтов и других паразитов снижают его защитные силы (бактерицидную и секреторную функции печени), снижают количество аэробных бактерий, но увеличивают количество гемолитических, токсинообразующих и патогенных форм бактерий [20, 133, 134, 143]. Возникшие сдвиги в микробном пейзаже кишечника в сторону условно-патогенной и патогенной микрофлоры способствуют более интенсивной приживаемости гельминтов [134, 208], а в крови хозяина происходят существенные изменения гомеостаза (уменьшается количество эритроцитов, уровень гемоглобина, общего белка, альбуминов, свободных аминокислот, витаминов; увеличивается количество эозинофилов, концентрация бета- и гамма-глобулинов, возрастает активность сывороточных трансаминаз, щелочной фосфотазы, альфа-амилазы) [134, 208].

Из анализа литературных источников видно, что в организме инвазированных животных возникают глубокие изменения, а антагонистические отношения между сочленами паразитоценозов в пищеварительном их тракте являются причиной развития дисбактериозов у животных и человека.

Многие исследователи сообщают о том, что на фоне антагонизма между гельминтами и нормальной микрофлорой кишечника животных создаются условия для развития условно-патогенной и патогенной микрофлоры, то есть в организме хозяина между отдельными паразитами развивается взаимное положительное влияние – синергизм [123, 134, 185, 220], а на фоне одной инфекции (инвазии) развивается другая [1, 29, 201, 283] с более тяжелыми последствиями. Изучению нормоценоза рыб посвящены труды и других исследователей [119, 262].

Исследователи сообщают, что обсеменение кишечного тракта хозяина условно-патогенными микробами создает благоприятные условия для приживаемости гельминтов [211]. Многие из исследователей [85, 86, 87, 88, 89, 161, 180, 182, 276] синергизм в паразитоценозах рассматривают как

особую опасность для организма хозяина, в котором развиваются ассоциативные очаги различных вирусных, вирусно-бактериальных, бактериально-протозойных и гельминтных воздействий, плохо поддающихся профилактике и лечению [1, 110, 149, 260], а ряд исследователей отмечают, что для профилактики бактериальных болезней животных следует применять антигельминтные средства.

На основании анализа степени изученности проблемы следует заключение о том, что развитию ассоциативных патологий у животных способствуют синергические взаимоотношения в паразитоценозах их организма; что нередко ассоциативные болезни не являются следствием заноса возбудителя извне, а развиваются как эндогенные патологии, которые в последующем представляются как цепь экзогенных явлений.

1.4. Облигатные соактанты конкретных паразитарных систем – обитатели водной среды

Имеются сообщения, подтверждающие наличие антагонистических отношений между паразитами рыб и другими гидробионтами. Впервые в 1916 г. это явление отметил С. Wilson между глохидиями и веслоногими рачками (Г.В. Васильков, 1986) [45]. Впоследствии многими исследователями аналогичные отношения выявлены между скребнями и ленточными гельминтами рыб [245] и другими группами паразитов рыб.

Этой проблеме посвящены труды других отечественных и зарубежных исследователей [10, 11, 42, 53, 168], а отдельные из них подметили усиление патогенности кишечных бактерий – аэромонад, псевдомонад на фоне кишечных гельминтозов рыб [22].

Ряд исследователей [21] приводят убедительные данные об угнетении облигатной микрофлоры в кишечнике рыб гельминтами, сопровождаемые развитием патогенных бактерий и грибов в их организме. Более того, развитие инфекционного процесса в организме рыб, по их мнению,

способствует приживаемости гельминтов. Ряд авторов [58] сообщают о возникновении тяжело протекающих ассоциативных болезнях рыб в рыбоводных хозяйствах России [85, 86, 87, 88, 89, 161, 180, 182, 276].

Имеются сообщения о том, что обычные для рыб аэромонады, псевдомонады и вибрионы в определенных условиях являлись причиной их заболевания, то есть данные микроорганизмы по отношению к рыбам оказались условно-патогенными. Учитывая, что возникающая при этом манифестация болезней весьма сходна, авторы предлагают для научных и практических диагностических лабораторий организовывать и внедрять систему идентификации условно-патогенной микрофлоры рыб, используя для этого классические и экспресс-методы и системы индикаторные бумажные. Ряд исследователей изучали нозологический профиль заразной патологии рыб и обитателей наземной среды [175, 176, 177, 178, 189, 209, 241 и др.].

1.5. Взаимоотношения соактантов паразитарных систем

Общеизвестно, что индустриальное рыбоводство сопровождается интенсификацией всех рыбоводных процессов и одновременно повышает риск возникновения и распространения как паразитарных, так и инфекционных болезней рыб. Имеются сообщения об их ассоциативном проявлении [22]. Ряд исследователей считают, что при определении этиологической структуры болезней рыб необходимо знать микробный пейзаж пищеварительного тракта пресноводных рыб. Исследователи сходятся во мнении, что бактериальная флора кишечника пресноводных рыб имеет выраженные региональные особенности и значительно зависит от среды обитания, температуры воды, системы питания и даже возраста рыбы [132]. Большинство исследователей [41, 72, 113, 196, 232], изучающих пейзаж микрофлоры в кишечнике рыб, считают, что у клинически здоровых рыб в пищеварительном тракте доминируют микроорганизмы из родов

Aeromonas и *Pseudomonas*.

Отдельные исследователи [113] различия в микробном пейзаже кишечника рыб связывают с особенностями их питания. Так, из кишечника белого амура получены изоляты 72 бактерий, из них 73,3% идентифицированы как *Aeromonase hydrophilia*, а также 7 видов псевдомонад. Более того, в 64% случаев изоляты микроорганизмов от рыб и из воды оказались общими, и что от здоровых рыб благополучных хозяйств удалось выделить патогенные штаммы аэромонад от 3,8% исследованных рыб. Аналогичные данные приводят многие исследователи, изучающие микрофлору кишечника волжского судака и сазана, а также у прудовых рыб [221, 227, 244, 255, 274, 277].

Ряд исследователей на базе НИВИ НЗ РФ из кишечника здоровых рыб благополучных хозяйств в значительном количестве изолировали вибрионы, молочнокислые бактерии, микобактерии, клостридии, энтеробактерии [1, 2].

В науке сложилось общее мнение, что нормоценоз кишечника пресноводных рыб формируется за счет бактерий родов аэромонад и псевдомонад, часть видов которых при неблагоприятных условиях могут вызывать у рыб инфекционные болезни [1, 2, 19, 42, 77, 80, 253, 263, 272, 273].

Ряд исследователей утверждают, что нормоценоз кишечника рыб прудовых хозяйств находится в прямой зависимости от бактериальной обсемененности воды, ее температуры и сезона года [119, 262, 268, 287], а ряд исследователей приводят данные о том, что наивысшая бактериальная обсемененность воды и кишечника рыб отмечается в летнее время [67, 285].

При индустриальном рыбоводстве на теплых водах технология разведения рыб имеет ряд особенностей, а специфический температурный режим водоемов определяет и факторы формирования их биоценозов. По мнению ряда исследователей [67, 163, 270], в таких условиях у рыб в 1,3–3 раза выше уровень обмена веществ, быстрее наращивается живая масса, улучшаются товарные качества рыбы. В то же время более плотная посадка

рыб в водоемах, использование искусственных кормов, тепловой и химический режим воды способствуют увеличению контаминации воды и рыб микроорганизмами, в том числе и патогенными: увеличивается микробный прессинг, снижается уровень естественной резистентности рыб, активизируется механизм передачи возбудителей, повышается риск возникновения инфекционных болезней рыб [84, 144, 233, 234, 254 и др.].

1.6. Нормомикрофлора водной среды и ее обитателей

Доказано [80, 202, 212], что микроорганизмы кишечника рыб участвуют в процессе пищеварения последних, обеспечивая их физиологически потребными веществами. Так, установлено, что *Vibrio geris* в кишечнике рыб расщепляют многие сахара и хитин, а другие виды микроорганизмов [202, 212, 219] активно участвуют в синтезе свободных аминокислот. Так, микроорганизмы из рода *Pseudomonas* продуцируют метионин, лизин, гистидин, а также участвуют в синтезе витаминов: биотина, пантотеновой кислоты, тиамина, пиридоксина, никотиновой кислоты.

Ряд исследователей [80, 212, 219] установили, что рыбам из семейства карповых, являющихся всеядными, присущи бактерии с выраженными протеолитическими, молочнокислыми и минерализующими белки свойствами. Эти микроорганизмы при выращивании рыб на комбикормах практически вытесняют из их кишечника другие виды микроорганизмов. Рядом авторов подмечено, что добавление в корма рыбам различных ферментных добавок способствует повышению прироста живой массы рыб всех возрастов.

Высказывается единое мнение [102, 202, 203, 212] о том, что микрофлора кишечника рыб выполняет важную функцию – синтез свободных незаменимых аминокислот и витаминов, участие в расщеплении различных питательных веществ, а аэромонады и псевдомонады – в продуцировании антибиотических веществ [119, 262 и др.]. Считается

доказанным, что *Pseudomonas graveolens* проявляет выраженное ингибирующее действие на микроорганизмы: *Staphylococcus aureus*, *Candida* и др.

Анализируя степень изученности проблемы по затронутому вопросу, можно высказать мнение о том, что в кишечнике карповых рыб находятся активные антагонисты, выполняющие роль защитной функции и в формировании определенной бактериальной ассоциации кишечника. Задачей ихтиологов и ихтиопатологов на современном этапе развития рыбоводства остается проведение мероприятий, направленных на сохранение нормоценоза рыб [85, 86, 87, 88, 89, 161, 180, 182, 276 и др.].

1.7. Водная среда как среда формирования паразитарных систем

Многие исследователи изучали аэромоноз карповых как составляющую ассоциативных болезней рыб в современных условиях. По мнению ряда исследователей (С.М. Якубов с соавт., 1972 [244]; В.И. Афанасьев, 1979 [9]; А.В. Авдеева, 1988 [1]; А.В. Авдеева, 1991 [2]; и др.), среди инфекционных болезней прудовых рыб доминирующее положение занимает аэромоноз [23, 151, 172, 183].

Изучению этой патологии рыб посвящены работы многих отечественных и зарубежных исследователей. Описание этой болезни проходило под разными названиями (краснуха карпов, геморрагическая септицемия, инфекционная брюшная водянка, люблинская болезнь) и соответствовало степени изученности данной проблемы на том отрезке времени.

В основе названия патологии авторами были использованы клинико-морфологические признаки болезни рыб, выявляемые ими в различных хозяйственно-технологических и природно-климатических условиях рыбоводства.

В 1904 г. впервые М. Пален выделила от больных рыб возбудителя

микроорганизма, который при росте на искусственных питательных средах образовывал желто-зеленый пигмент, и назвала его *Bacterium cyprinicida* (цит. по К.А. Лобунцову [133, 134, 135]).

В настоящее время считается установленным, что аэромоноз карповых рыб представляет собой инфекционную болезнь, главным этиологическим фактором которой являются патогенные штаммы бактерий из рода *Aeromonas*, порой входящих в состав нормоценоза кишечника рыб, а под воздействием различных стрессоров на организм рыб он развивается как эндогенная инфекция [9, 46, 244]. Общеизвестным возбудителем болезни является *A. hydrophila* [133, 134, 135, 152].

Температурный, гидрохимический, инвазионный, газообменный, кормовой, механический и «социальный» стрессы являются вторичными движущими силами этой патологии.

Исследователями [133, 134, 135] приводятся убедительные данные о том, что клиническое проявление аэромоноза развивается среди рыб в водоемах с более высокой температурой воды, а напряжение эпизоотического процесса этой инфекции в популяции рыб нарастает при высоких плотностях их посадки. Другие исследователи [9, 10] считают, что напряженность эпизоотического процесса этой инфекции возрастает более чем на порядок и выше при совместном содержании в водоемах рыб различных видов.

Морфологические и биохимические особенности возбудителя этой инфекции в настоящее время достаточно изучены и используются специалистами в процессе дифференциальной диагностики болезни [1, 2, 9, 10].

Исследователями [1, 2, 133, 134, 135] установлено, что *A. hydrophila* *in vitro* и *in vivo* продуцирует экзотоксин, гемолизирующий эритроциты карпа, кролика, крупного рогатого скота, барана; обладает выраженным цитотоксическим действием, а также выраженным патогенным (токсическим) действием на рыб и лабораторных животных.

В фильтрах культур *A. hydrophila* обнаружен фактор, усиливающий выпот жидкости в просвет лигированного тонкого отдела кишечника кролика, и подтверждено его антигенное родство с термолабильным энтеротоксином *E. coli* и холероаллергеном из фильтра *V. cholerae*.

На территории нашей страны аэромоноз как нозологическая единица (под названием краснуха рыб) был зарегистрирован в 1932 г.

Установлено, что спектр патогенности при аэромонозе достаточно широк. Известны случаи заболевания аэромонозом сазанов, карпов, карасей, белых амуров, толстолобиков, мидий, нильских тиляний [1, 2, 75, 152, 196].

В настоящее время расшифрован механизм передачи возбудителя и установлено, что источником возбудителя при этой болезни являются больные аэромонозом рыбы, а также рыбы-бактерионосители (клинически здоровые): карп, белый амур, толстолобик, плотва, красноперка. В механизме передачи возбудителя инфекции участвуют и другие гидробионты (лягушки, гельминты, личинки насекомых, змеи) [9, 75, 173, 174]. Подтверждено, что возбудителем аэромоноза рыб может быть и *A. Sobria*. Аналогичную точку зрения высказывают многие исследователи [1, 2, 9].

Ряд исследователей [202] считают, что на фоне заболевания дифилоботриозом у рыб развивается аэромоноз как эндогенная инфекция.

Отмечено, что у карповых рыб эта патология протекает в острой, подострой, хронической и латентной формах. Основными признаками в различной степени практически во всех случаях являются геморрагическое воспаление кожного покрова и внутренних органов, ерошение чешуи, брюшная водянка, пучеглазие (экзофтальмия), кольцеобразная гиперемия кожи вокруг ануса, а порой и выпячивание гиперемированной слизистой оболочки прямой кишки.

В.С. Осетров [152] отмечал, что при остро протекающем аэромонозе больные особи рыб малоподвижны, держатся в водоеме вблизи берегов и поверхности воды, слабо реагируют на раздражители, плохо поедают корм, иногда у них нарушается координация движений. По мнению автора, в таких

случаях прогноз болезни, как правило, неблагоприятный.

При подострой форме аэромоноза у больных рыб появляется водянка, ерошение чешуи, пучеглазие, язвы на поверхности тела и плавниках, а иногда и некротические очаги, переходящие в язвы с голубовато-белым ободком и красноватым или серо-грязным дном. При этой форме аэромоноза только у 10–15% рыб может наступать выздоровление.

Изучением аэромоноза в России занимались многие исследователи [23, 151, 172, 183 и др.].

Ряд исследователей приводят данные о развитии хронической формы аэромоноза у карповых рыб [1, 2, 9, 98, 105]. Ряд авторов сообщают о развитии кровоизлияний, некрозов и инфильтраций во внутренних органах и тканях рыб, у больных особей часто развиваются нарушения водно-солевого обмена и ионного равновесия, увеличение липидов и изменения их антиокислительной активности, пента - и гексагеновых кислот [9, 68, 244].

В сообщениях отмечается, что после переболевания аэромонозом у рыб развивается приобретенный иммунитет, продолжающийся не более одного года [51, 52].

К.А. Лобунцов [133, 134, 135], изучая эту патологию рыб, сообщал об иммунологической перестройке организма карповых рыб при переболевании аэромонозом.

Ряд исследователей изучали генетическую и иммуногенетическую основу паразитозов [8, 27, 97, 126, 143, 228, 235 и др.].

На основании анализа литературных данных следует заключить, что аэромоноз является одной из значимых инфекционных болезней карповых рыб, которая протекает как самостоятельная нозологическая единица и как ассоциативная болезнь на фоне развития ботриоцефалеза рыб.

Степень изученности проблемы позволяет судить об аэромонозе как о болезни с выраженной манифестацией, а иногда и латентным течением с четко сформировавшимся механизмом передачи возбудителя инфекции, нередко и эндогенной инфекции с выраженной энзоотичностью

(приуроченностью к определенным территориям). Несмотря на имеющуюся научную информацию о степени изученности аэромоноза карповых рыб, многие аспекты эпизоотического проявления при ассоциативных его формах изучены недостаточно [59]. Не определена роль аэромоноза в формировании суммарной патологии рыб, не изучены региональные особенности территориальных, временных и популяционных границ эпизоотического процесса ассоциативного проявления аэромоноза и ботриоцефалеза.

1.8. Особенности формирования инвазионных паразитарных систем в водной среде и особенности их функционирования

Классической инвазионной паразитарной системой в водной среде многие исследователи считают ботриоцефалез рыб.

В биологической науке о ботриоцефалезе рыб известно с начала 19-го века. Возбудитель этого паразитоза был установлен еще в те времена и отнесен к роду *Bothriosephalus* Rudolph (1808), семейству *Bothriosephalidae* Blanchard (1849), отряду *Pseudophyllidea* Carus (1863), подклассу *Eucestoda* Southwell (1930), классу *Cestoda* Rudolphi (1808), типу *Plathelminthes* Schneider (1873).

Bothriosephalus gowkongensis впервые обнаружен в условиях Китая у белого и черного амура, а также у толстолобика и описан китайскими исследователями в 1953–1956 гг. [120].

На территории бывшего СССР данный паразит установлен у молоди карпа в 1958 г. М.А. Малевицкой (цит. по Коротенкову [120]). В последующем этот паразит обнаружен М.Н. Дубининой у трегуба в бассейне Амура, В.А. Ройтманом – у карповых рыб в бассейне реки Зея (1963) и Л.Н. Юхименко – у желтощека и белого амура [120]. Изучению данного паразитоза посвящены труды многих отечественных [120, 147, 148, 149, 203] и зарубежных [268, 273, 274, 275] исследователей.

Изучением морфологии и биологии данного паразита занимались

Yamaguti, Liao-Hsiang-hua, Schin-len-chang, В.А. Мусселиус [149], О.П. Кулаковская [123], Л.И. Пименова, Г.А. Котельников.

Большинство исследователей отмечают, что дефинитивным хозяином паразита являются карповые рыбы, а промежуточными хозяевами - представители семейства Cyclopidae (Eucopropoda).

По данным В.А. Мусселиуса [149], развитие корацидиев данного паразита в экспериментальных условиях при температуре воды 16–19°C завершается в 3–4 дня, развитие процеркоида – 8–10 дней, а созревание гельминта в рыбах – в течение 3 недель. Несколько отличные данные приводят другие исследователи (О.П. Кулаковская [123]; Н.М. Мариц, А.И. Набережный, В.А. Олейников [142]).

Имеются сообщения о том, что промежуточными хозяевами ботриоцефалюсов в различных регионах и странах являются различные виды циклопов. Так, в Китае – три вида циклопов: *Mesocyclops leuckarti*, *M. taihokuensis*, *Eucyclops phaleratus medius* (Liae Hsiang-hua, Schin Leu-chang, 1956), на европейской части России – *Mesocyclops leuckarti*, *M. taihokuensis*, *Eucyclops*, *Cyclops stenuus* (В.А. Мусселиус [149]), в Республике Украина – *Mesocyclops leuckarti*, *M. crassus* Fisch, *Acanthocyclops Vernalis* Fisch, *A. bicuspidatus* Claus, *A. viridis* Jur, *M. bicolor*.

Имеются сообщения о том, что в поддержании паразитарной системы ботриоцефалеза участвуют веслоногие ракообразные 4 родов [120].

По данным большинства исследователей, на территории бывшего СССР ботриоцефалез приобрел широкий спектр патогенности. В эпизоотический процесс этого паразитоза оказались вовлеченными сазан, лещ, жерех, плотва, язь, сом, чехонь, уральский и туркменский усач, остролучка, щука, лысач, красноперка, белый и пестрый толстолобик, судак, окунь, маринка, губач, елец, ленкоранская храмуля, горчак, бычок, голец, буфало, карась, форель, быстринка, голавль, линь, гамбузия, мурец, вобла.

Наиболее часто в эпизоотический процесс этой открытой паразитарной системы вовлекаются сеголетки карпа.

Большинство исследователей отмечают, что экстенсивность и интенсивность инвазии и быстрота перезаражения рыб во многом зависят от температурного режима в водоемах, плотности посадки рыбы, наличия гидробионтов. Многие исследователи приводят убедительные доказательства о выраженных особенностях проявления ботриоцефалеза у рыб при садковом выращивании на теплых водах существующих и действующих ТЭЦ, ГРЭС (Н.Т. Иванова [96], П.П. Головин [60], В.В. Кашковский с соавт. [111], А.В. Авдеева [1, 2], Н.В. Колюга с соавт. [103], О.Н. Давыдов с соавт. [69, 70, 72]). Авторы отмечают, что у рыб, выращенных в садковых рыбопроизводных хозяйствах, обнаруживаются ботриоцефалюсы разных возрастов на протяжении всего периода выращивания рыб, что подтверждает паразитирование в рыбах паразита разных генераций.

Отдельные исследователи (А.В. Авдеева [1, 2]; В.И. Афанасьев [9]) сообщают, что паразитирование ботриоцефалюсов в пищеварительном тракте рыб вызывает существенные изменения микробного пейзажа их кишечника, возникает выраженный дисбиоз в их организме. В микробном профиле кишечника рыб резко сокращается количество аэромонад, живущих при физиологически оправданном взаимоотношении микроорганизмов у здоровых рыб. И, наоборот, в кишечнике обнаруживаются и преобладают штаммы аэромонад, обладающие гемолитическими, патогенными для рыб свойствами. Авторами описаны случаи ассоциативного проявления ботриоцефалеза и аэромоноза карповых, возникших как секундарная эндогенная инфекция, на фоне ботриоцефалеза.

На основании анализа литературных данных следует заключить, что в условиях прудового и тепловодного рыбоводства ботриоцефалез и аэромоноз карповых рыб могут проявляться как ассоциативная, патологически протекающая болезнь с высоким уровнем поражения сочленов популяции и с вовлечением в эпизоотический процесс различных видов карповых рыб, т.е. с широким спектром патогенности этой патологии. Несмотря на высокую степень изученности ботриоцефалезной и аэромонозной патологии рыб, как в

нашей стране, так и за рубежом, достаточных сведений об ассоциативном их проявлении нет, не изучены характер эпизоотического процесса ассоциативной патологии, не определены региональные его границы, нет надежных средств их профилактики и лечения больных рыб. В этом плане мы выражаем надежду, что посильным научным вкладом по изучению ассоциативного проявления ботриоцефалеза и аэромоноза в конкретных субъектах РФ, в конкретных условиях места и времени будут оптимизированы и адаптированы комплексные предупредительные и реабилитационные мероприятия.

1.9. Территориальная приуроченность классических паразитарных систем к водной среде

Энзоотичность классических паразитозов - как приуроченность к определенным территориям, в настоящее время известна как широко распространенное явление, в т.ч. и в водной среде.

Впервые на это обратил внимание S. Rivolta (1884 г.), выявив в условиях отдельных регионов Италии из желчных ходов кошки трематоду и признав ее самостоятельным видом. Однако и раньше было известно о трематодозах домашних плотоядных (Креплин, 1825; Гурльт, 1831) [цит. по К.И. Скрябину, 205]. Открытия К.И. Виноградова (г. Томск, 1891) и М. Braun (1893) позволили предопределить дальнейшее изучение этой проблемы в мире. В 1895 г. установленному паразиту R. Blachard дал название *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) [цит. по К.И. Скрябину, 205]. В дальнейшем изучению этих проблем уделено особое внимание в Японии (Н. Kobayaschi; F. Katsurada), в Румынии (Y. Ciurea), в Голландии (Y. Schurmas-Stekhoven [280, 281]).

Систематизированные данные экспедиций о распространении трематодозов в бассейнах рек Оби и Иртыша, в районах Западной Сибири и Крайнего Севера позволили определить границы распространения

описторхоза в этом регионе. Так, вблизи г. Тобольска кошки оказались инвазированы описторхозами на 100%, собаки – на 90%, население – на 86,9%, в т.ч. дети до 4 лет – на 48,7%.

К.И. Скрябин [205, 208] определил описторхоз как серьезную санитарную и социально-экономическую проблему Тобольского Севера, так как этот гельминтоз на том уровне имел почти поголовное распространение среди северных народностей (остяки и вогулы) по реке Оби, и не только тормозил их культурный и экономический рост, но и оказал вредное влияние на ход их физического развития.

Начиная с 20–30-х гг. прошлого столетия по настоящее время отечественные и зарубежные исследователи провели значительную работу по изучению распространения биологических циклов паразитов, патогенеза, диагностики и терапии ряда заболеваний, и особенно наиболее распространенного и опасного для человека и плотоядных – описторхоза [31, 32, 33, 35, 38, 39, 55, 57, 74, 124, 197, 199, 256, 257, 269, 279].

В настоящее время считается общепринятым, что морфологические особенности и биологические свойства описторхов общеизвестны [32, 35, 37, 38, 55, 109, 156, 158, 159, 197, 199, 224], хотя единого мнения о размерах описторхов не существует [281], об их химическом составе, о величине и форме их яиц [55, 57, 82, 90, 158, 159, 238, 251].

Доказано, что биологический цикл описторхов развивается четырехстадийно: эмбриогония, партеногония, цистогония и маритогония [57, 95, 109, 164, 199, 238], проходящий в организме нескольких биологических хозяев [7, 34, 37, 38, 137, 197, 238]. На стадии партеногонии – в организме моллюсков (*Bithynia leachi*, *Bithynia inflata* и др.), на стадии цистогонии – в организме карповых рыб, на стадии маритогонии и частично эмбриогонии – в организме млекопитающих, в т.ч. и человека [136, 138, 155, 165, 197, 245, 257, 258, 269]. Подтверждено, что энзоотичность описторхоза связана с ареалом промежуточного хозяина – моллюсков и что особенностью этого паразитоза является специфическая гостальность (только *B. leachi* и *B.*

inflata – промежуточный хозяин паразита) [33, 35, 55, 57, 90, 95, 108, 109, 156, 190, 198, 237, 251]. Это мнение разделяют не все исследователи [50]. Нет однозначного ответа о сроках (продолжительности) развития церкарий описторхов в моллюске [63], при выходе из моллюска [36]. Разнопланово излагаются вопросы непосредственного попадания церкарий в организм рыб [82, 115]. Спорным остается вопрос о специфичности церкарий по отношению к дополнительному хозяину. Наиболее часто ими поражаются язь, линь, лещ, а продолжительность пребывания метацеркарий в организме рыб также неоднозначна.

Ряд исследователей, изучающих описторхозную инвазию в наземной и водной среде, считают необходимым во всех случаях учитывать стадии развития этого паразита, спектр его патогенности [33]. Считается установленным, что описторхозная инвазия на энзоотических территориях протекает эпизоотически с участием человека, домашних и диких животных [9, 32, 34, 35, 38, 55, 95, 108, 269].

Установлено, что дефинитивными хозяевами *Opisthorchis felinus* являются человек, куньи, енотовидная собака, некоторые всеядные (выхухолевые, куторовые), в экологическую нишу этого паразита вовлечены водяные полевки, землеройки. Промежуточными хозяевами являются моллюски и рыбы [55, 90, 109].

Стадию эмбриогонии наиболее углубленно изучала Геницинская с соавт., 1968; Кривенко, 1979; Плотников, 1953. Установлено, что яйца описторхов продуцируются со сформированными мирацидиями [49], которые выходят из яйца в кишечнике моллюска. Экологическую нишу *O. felinus* на этапе эмбриогонии изучали многие исследователи и установили, что она приурочена к определенному сезону [124, 136, 137, 138, 155, 164], а в низовьях Волги в спектр их патогенности вовлечены каспийский тюлень, волк, лисы, домашние свиньи, кошки и собаки. На стадии партеногонии процесс созревания церкарий завершается в организме моллюсков, покидая его, церкарии могут сохраняться от нескольких до 60 часов [Близнюк, 1969]

и, обладая положительным фото- и термотаксисом, при встрече с рыбой превращаются в метацеркарии, которые переживают в их организме в течение 2 лет. Основными дессиминаторами яиц описторхисов являются человек и домашние животные, но нельзя умалять значение в этом процессе и диких животных.

В настоящее время большинство исследователей относят описторхоз к энзоотичным – природно-очаговым инвазиям [2, 9, 38, 124, 136, 137, 138, 155, 165, 198, 269]. Эпизоотическое проявление этой паразитарной системы происходит в местах локализации промежуточного, дополнительного и окончательного хозяев. В мире зарегистрированы 273 случая групповых вспышек описторхоза людей, в том числе 230 - на территории бывшего СССР. Самым обширным и опасным очагом признан Обь-Иртышский бассейн, который охватывает 10 субъектов Федерации России и Республики Казахстан. Экстенсивность и интенсивность функционирования этого очага рассматривали многие исследователи [63, 64, 82, 83, 205, 207, 238]. Изучением вопросов природной очаговости ряда болезней рыб и других живых существ занимались ряд исследователей [54, 116, 117, 127, 128, 174 и др.].

В верховьях реки Оби степень популяционных границ эпизоотического проявления описторхоза более низкая (г. Новосибирск, Барнаул, Бийск), здесь кошки заражены в среднем на 39,5%, а зараженность рыб составила от 6,2%(у леща) до 93,2% (у язя). В низовьях Оби язь поражен описторхозами в 70% случаев, чебаки – в 21,3% случаев. В Томской области кошки заражены описторхозами до 91,9%, собаки – 20,8% и даже дикие животные: соболь, ондатра, колонок, а в Ханты-Мансийском национальном округе соответственно 67,4–100% и 26,6–68% [156]. Интенсивность заражения у различных видов рыб заметно различается: у язя – до 1500, у ельца – 410, у чебака – 38 экземпляров. Ряд исследователей сообщают, что в Омской области часть природных очагов поддерживаются красной лисицей [82, 83], ондатрой.

Имеются сообщения об эпизоотических очагах описторхоза в бассейне реки Днепр [64], в Волго-Камском бассейне [138], низовьях Волги [95, 124, 159, 199], нижнем Приамурье [73, 74], Карелии, Татарстане [137, 155], Ворошиловградской, Ростовской области, на полуострове Ямал [136], в Волгоградской области. Установлены очаги описторхоза в бассейне реки Неман, в Румынии.

Определяя степень изученности проблемы, сформировавшиеся специфические паразитарные системы, и в частности описторхоза, имеют выраженные различия в территориальном, временном и популяционном измерениях. Однако их объединяет общее свойство: ареал этой паразитарной системы совпадает с ареалом обитателей наземной и водной среды – как ее соактантов и что ее вектором являются трофические пути. Ряд исследователей предлагают использовать методы современной прогностики для изучения региональных особенностей паразитозов животных, в том числе и рыб [18, 114, 122, 129, 167, 170, 171, 181, 187, 204, 240, 242, 264, 266].

1.10. Водная среда и обеспечение биологической безопасности

Известно, что в нашей стране впервые на правительственном уровне утверждена национальная система химической и биологической безопасности (2009–2013 гг.), в которой как одна из ее составляющих представлена противоэпизоотическая подсистема, включающая охрану здоровья потребителей животноводческой продукции от посягательств биологических патогенов через продукты животного происхождения и морепродукты. Представители науки в этой связи предлагают широкую программу оптимизации методов и средств борьбы с паразитами рыб.

Исследователи, изучающие данную проблему, отмечают, что мероприятия, направленные на ликвидацию ассоциативных болезней рыб, необходимо проводить комплексно и в различных направлениях. Так, профилактика цестодозов прудовых рыб в настоящее время ведется с

использованием средств дегельминтизации инвазированных рыб. В то же время в борьбе с ботриоцефалезом рыб исследователи предлагают проводить уничтожение яиц гельминтов и зараженных промежуточных хозяев в прудовых водоемах. Известно, что в Китае рекомендовано ежегодно с 1956 года проводить весеннюю чистку прудов с внесением негашеной извести. Аналогичные методы предлагает В.А. Мусселиус [149].

Разработаны и биологические методы борьбы с этим гельминтозом рыб. Так, в Китае рекомендуется после отлова зараженной ботриоцефалезом рыбы оставлять пруды в течение 50 суток «под водой» (срок жизни промежуточного хозяина), что позволяет количественно ограничить паразита. Имеются предложения о необходимости культивирования в прудах протоковых водорослей, создавая при этом условия для развития ветвистоусых рачков, и, наоборот, ограничивать количество промежуточных хозяев цестод. Известно, что ветвистоусые рачки, поедая яйца гельминтов, не заражаются этим паразитозом. Участие ветвистоусых рачков в элиминации церкарий ряда гельминтов подтвердил А.А. Шигин (1974). Аналогичные мнения высказала и Т.Л. Ильюшина (1977) [цит. по 120].

Ряд исследователей (F. Faina, O. Par [260]) одной из мер борьбы с ботриоцефалезом и его ассоциативным проявлением предлагают проводить своевременную и безошибочную прижизненную диагностику этого паразитоза, при этом не следует, по их мнению, ограничиваться вскрытием только нескольких особей рыб, а проводить промывание пищеварительного тракта у всех групп рыб, начиная с рыб живой массой в 20 г [120].

Имеются сообщения о важном значении в борьбе с паразитозами рыб лечебно-профилактической дегельминтизации их с применением высокоэффективных, пригодных для групповой обработки, препаратов. Так, Г.В. Василькович [44] и А.М. Музыковский [147, 148] сообщают о высокой эффективности помезана и феносала при ботриоцефалезе сеголетков карпа. Ими предложено использовать для этих целей гранулированный комбикорм с содержанием 1%-ного феносала (циприноцеситин). В.Г. Енгашев и А.М.

Музыковский [147] в производственных условиях установили высокую эффективность этого препарата при ботриоцефалезе карпов [120]. Об этом сообщали и другие исследователи: Y.L. Hofman [265] при применении для этих целей препарата политзана. П.Ф. Бричук [42] получил положительный эффект от применения 0,2%-ного девермина в смеси с кормом при этой патологии рыб, М. Vohl [252] – от применения окиси бутилова – системекса, Д.П. Скачков [203] – от применения лечебного гранулированного корма с галосфеном. Разработаны различные схемы применения антигельминтных средств в современном рыбоводстве.

В конце прошлого столетия исследователи обратили внимание на сезонную адаптацию цестод к условиям «культурного» рыбоводства, когда при понижении температуры воды до 4°С и ниже развитие ботриоцефалюсов в кишечнике рыб прекращается и у паразита наступает депрессия с последующей редукцией сформировавшихся у них половых элементов. А.М. Музыковский [147, 148, 149] указывает, что при таком режиме наступает лишь дестробилизация цестод, но их количество в организме рыб не сокращается.

Подобную информацию сделали А.В. Решетникова (1976), Б.И. Куперман с соавт. (1981), О.В. Давыдов и Л.В. Стражник [цит. по 120].

В.П. Коротенков [120] разработал и адаптировал биологический метод борьбы с этим цестодозом в рыбоводстве в сочетании с использованием антигельминтных средств.

В производственных условиях ряд исследователей установили, что в распространении аэромоноза рыб значительное место занимают ботриоцефалюсы, и в связи с этим предлагают борьбу с данной инфекцией вести в первую очередь через ликвидацию ботриоцефалеза. В.В. Кашковский [110] установил, что источником инвазии в индустриальном рыбоводстве оказались «дикие» рыбы, окружающие садки, и предложил проводить антигельминтные обработки рыб разных возрастов в различные сроки: ремонтно-маточное стадо – в марте, а сеголеток – дважды в год: в июле и

октябре.

А.А. Лысенко установил, что снижение видового и количественного состава паразитов в рыбоводных хозяйствах Краснодарского края произошло под воздействием целенаправленного многолетнего антропогенного воздействия в рыбоводном хозяйстве региона [цит. по 120].

За последние годы к изучению ихтиопатологии в рыбоводных хозяйствах усилено внимание исследователей (А.В. Авдеева [1, 2]; А.В. Казарникова [104]; Л.Я. Куровская [115]). При этом исследователи обратили особое внимание на изучение изменений гомеостаза в организме рыб при различных патологиях, и особенно при ассоциативном проявлении паразитозов.

Исследователи обеспечение биологической безопасности в водной среде связывают с мероприятиями по управлению эпизоотическим процессом в популяциях наземной и водной среды [3, 4] – с предупреждением стрессов [47] и улучшением гидробиологических условий в водоемах [61, 201], а также осуществлением экологического и эпизоотологического мониторинга [48, 54, 62, 81, 92, 94, 102, 146, 169, 187, 206, 222].

Биологическая безопасность в регионах и стране в целом находится под пристальным вниманием через осуществление контроля особо опасных инфекций и инвазий, ликвидацию их природных очагов [186, 191, 192, 193, 195, 224, 225, 229, 231, 236, 243, 246, 267, 278 и др.].

Имеются предложения проводить оздоровление природной окружающей среды путем воздействия на экологию возбудителей и их промежуточных хозяев [28, 43, 66, 107, 150], в том числе и в индустриальном рыбоводстве [5, 40, 91, 100, 153], а также в естественных водоемах [217, 223, 226, 229].

Имеются многочисленные сообщения о микробном пейзаже водной среды и ее обитателей [243, 247, 248, 271, 282], о паразитофауне гидробионтов [261, 286 и др.].

Степень изученности ассоциативного проявления инфекционных и инвазионных болезней рыб подтверждает, что многие вопросы этой

патологии рыб изучены недостаточно, а региональные особенности их проявления не объяснены. Изыскание средств и способов борьбы с этой патологией рыб остается актуальной проблемой в современной ветеринарии.

Следует отметить, что обеспечение национальной системы биологической безопасности страны мотивируется эпидемической проекцией зоонозов, в том числе и из водной среды. Так, доказано, что описторхоз отличается широкой вовлеченностью в эпизоотический процесс представителей гидробионтов, млекопитающих, в том числе и человека. Подтверждены непрерывность и вектор эпизоотического проявления описторхоза, его энзоотичность в природных и смешанных эпизоотических очагах [32, 35, 124, 137, 138, 155, 198, 199].

Известно, что человек занимает значительное место в формировании и функционировании описторхоза, будучи специфическим звеном биологического цикла описторхий [4, 36, 164, 247]. Будучи жертвой в функционировании этой паразитарной системы, человек одновременно представляется главным представителем дефинитивных хозяев данного паразита во всех эпизоотических очагах этой инвазии.

Борьба с описторхозом является важным элементом обеспечения национальной биологической безопасности. Попытки уничтожения описторхий в популяциях гидробионтов, рыб, животных и человека отражены в публикациях ряда исследователей [39, 95, 158, 159, 190, 237]. Экспертная оценка благополучия рыбы и рыбопродуктов – одна из преград на пути эпидемической проекции описторхоза. Обеззараживание рыбы, инвазированной метацеркариями описторхий и возбудителями других болезней, является главным звеном в системе обеспечения биологической безопасности в современных условиях [158].

Предлагаются различные подходы и способы решения этой проблемы, но она остается до сих пор нерешенной.

Предложения ряда исследователей об уничтожении возбудителя в организме дефинитивных хозяев являются рациональными, однако высокая

степень вовлеченности в эпизоотический процесс этой инвазии диких животных переводят их в число невыполнимых.

Борьба с моллюсками – промежуточными хозяевами описторхий – путем применения малых доз церкарицидных средств оказалась высокочувствительной и недостаточной из-за невозможности обработки всей акватории, а также из-за приспособительных свойств моллюсков к этим препаратам [50, 83].

В России разработана и реализуется на длительный период целевая комплексная программа «Описторхоз», включающая совершенствование диагностики, терапии и профилактики этого паразитоза среди людей.

Возрастает в реализации программы и роль эпизоотологического и экологического надзора и мониторинга, определения степени риска этого гельминтозоноза и адекватной оптимизации системы противоописторхозных мероприятий в наземной и водной среде. Противоэпизоотической составляющей обеспечения биологической безопасности посвящены труды и других исследователей [179, 200, 210].

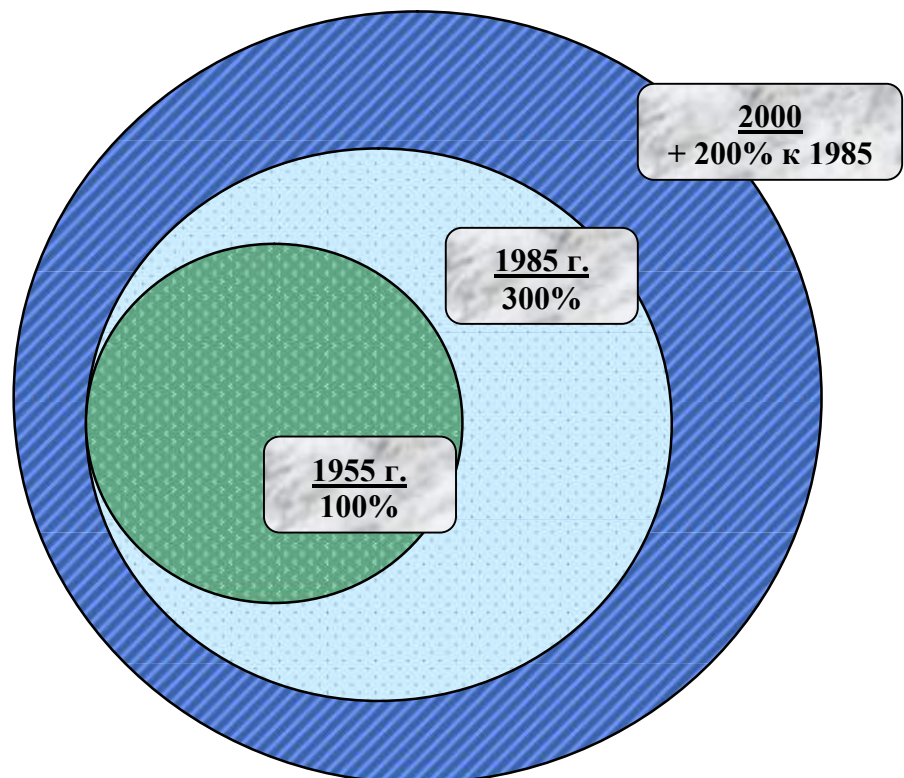
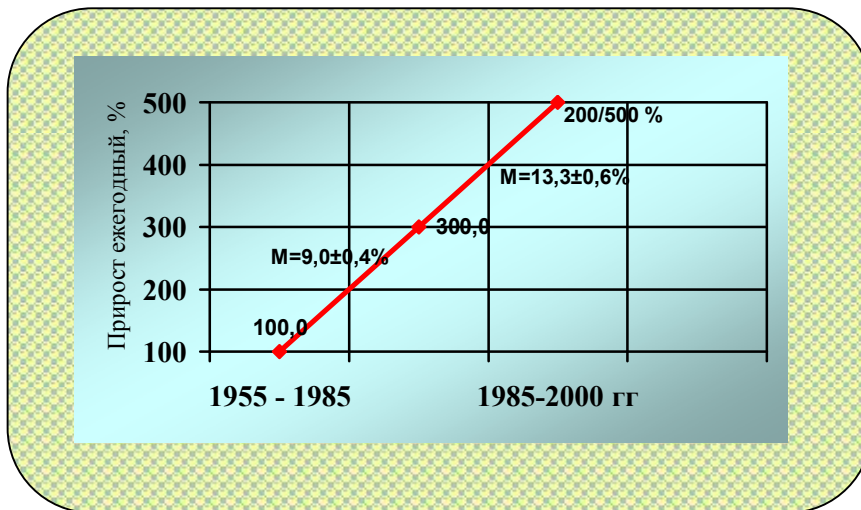
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Продовольственный баланс страны, роль и место рыбоводства и рыболовства в его формировании

Известно, что традиционное использование рыбы, рыбопродуктов и других морепродуктов в формировании продовольственного баланса на планете не только важно, но и весьма велико. Проанализировав материалы (сообщения) ООН, и в частности ВОЗ, о роли и месте рыбы, рыбопродуктов и других морепродуктов в формировании продовольственного баланса, установили, что с 1955 по 1985 год объемы использования рыбы и рыбопродуктов в рационе людей более чем утроились. Экспертной оценкой темпа прироста этих продуктов в продовольственном балансе планеты установили, что темп ежегодного прироста этих продуктов в рационе населения за указанный период варьировал от 6,89% до 11% ($M=9,0\pm 0,4\%$), за последующие 15 лет (1985 - 2000) роль и место рыбы и рыбопродуктов в продовольственном балансе планеты более чем удвоились. Методом экспертных оценок и линейно-радианного моделирования установили (рис. 2.1), что темп прироста объема рыбы, рыбопродуктов и других морепродуктов значительно возрос ($200\% / 16-1 = 13,3\pm 0,6\%$).

(200% - относительный показатель объема потребляемой рыбы и рыбопродуктов в продовольственном балансе планеты в 2000 году в сравнении с 1985 годом; (16-1) – степень свободы периода ретроспекции в годах; 13,3% - темп ежегодного прироста объема рыбы, рыбопродуктов и других морепродуктов в продовольственном балансе).

С целью подтверждения установленного факта прироста доли рыбы и рыбопродуктов в продовольственном балансе провели совместно с А.А. Алиевым, Г.А. Аликовой и А.В. Дубининым эпизоотологический эксперимент по выявлению уровня роста водных биоресурсов в условиях одного из субъектов РФ в зоне Среднего и Нижнего Поволжья.



№	Условные обозначения	Показатели	Количественное измерение, %
1		Объем рыбы и рыбопродуктов в продовольственном балансе 1955 г.	100
2		Объем рыбы и рыбопродуктов в продовольственном балансе 1985 г.	300
3		Объем рыбы и рыбопродуктов в продовольственном балансе 2000 г. в сравнении с 1985 г.	200
4		Темп прироста	

Рис. 2.1. Линейно-графическая и линейно-радианная схемы-модели прироста рыбы и рыбопродуктов (морепродуктов) в пищевом (продовольственном) балансе жителей планеты (1955-2000 гг.) (по данным ВОЗ).

Провели экспертную сравнительную оценку ретроспективных показателей вылова биоресурсов внутренних водоемов Волгоградской области (табл. 2.1) и установили, что за указанный период ретроспекции прирост биоресурсов в продовольственном балансе субъекта Федерации увеличился на 15,9%.

Таблица 2.1

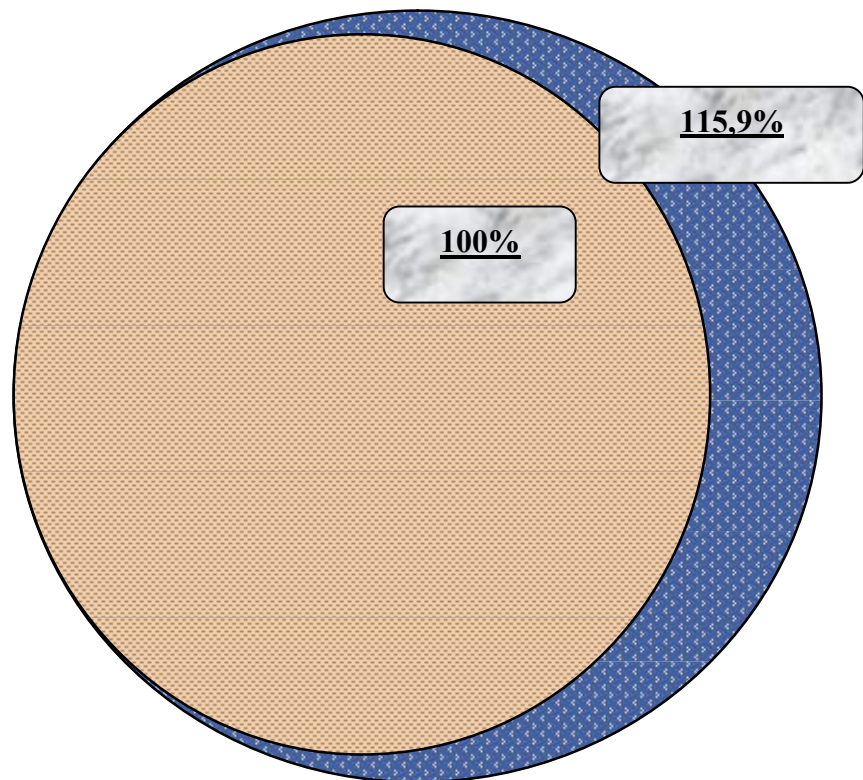
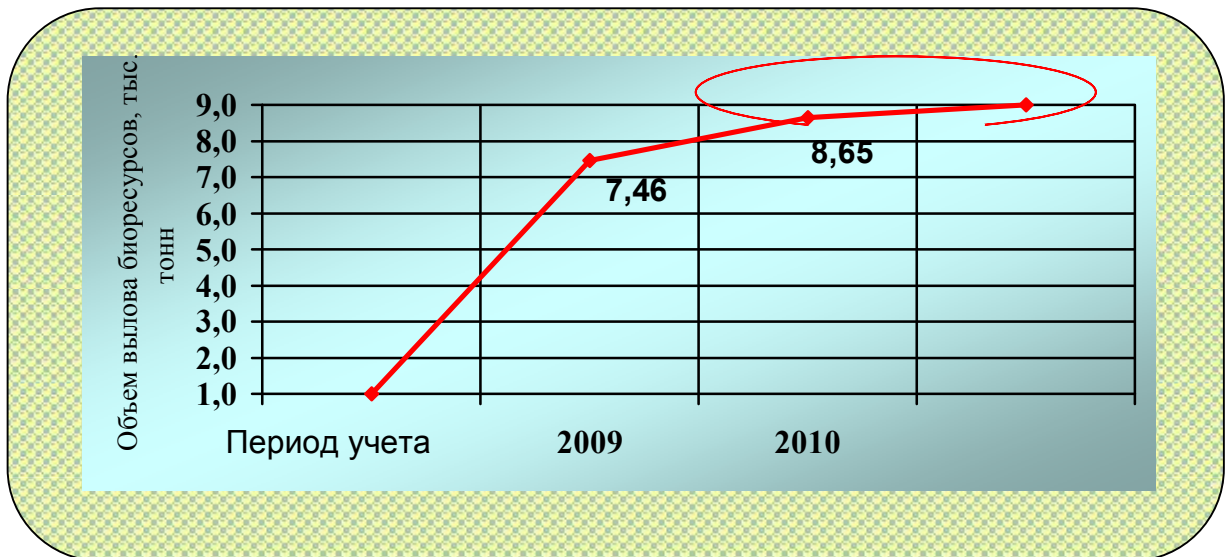
Сравнительная (экспертная) оценка объемов вылова биоресурсов в условиях Среднего и Нижнего Поволжья (на примере Волгоградской области), 2009 - 2010 гг.

Периоды ретроспекции	Объемы вылова биоресурсов из внутренних водоемов субъекта Федерации, тонн	Относительный показатель экспертной оценки (условно), %
2009	7464	100
2010	8651	115,9
Прирост	1187	15,9

На основании полученных результатов разработали линейно-радианную схему-модель экспертной оценки объемов производства и вылова биоресурсов в конкретном субъекте РФ (рис. 2.2).

Подтвердили, что в условиях Среднего и Нижнего Поволжья рыбоводство и рыболовство во внутренних водоемах конкретного субъекта РФ имеет положительную тенденцию роста, темп прироста за анализируемый период составляет 15,9% в год. Тренд роста сохраняется и в настоящее время.

Установили, что рыбоводство и рыболовство в условиях Среднего и Нижнего Поволжья занимает важное место в формировании продовольственного баланса, а на примере конкретного субъекта Федерации подтвердили сравнительно высокий, опережающий другие отрасли, темп роста этой отрасли хозяйственной деятельности изучаемого региона.



№	Условные обозначения	Показатели	Период учета, г.	Количест. относительные измерения, %
1		Объем вылова биоресурсов из внутренних водоемов	2009	Условно 100,0
2		Объем вылова биоресурсов из внутренних водоемов	2010	115,9
3		Прирост	2010 к 2009	15,9

Рис. 2.2. Линейно-радианная схема-модель экспертной оценки объемов вылова биоресурсов из внутренних водоемов в условиях Среднего и Нижнего Поволжья (на примере Волгоградской области), 2009 - 2010 гг.

Одновременно провели экспертную оценку эколого-технологических и хозяйственных возможностей стабилизации и дальнейшего развития рыбоводства и рыболовства в условиях Среднего и Нижнего Поволжья.

С этой целью совместно с Г.А. Аликовой, А.В. Дубининым провели ретроспективный анализ и экспертную оценку рыбохозяйственного комплекса конкретного субъекта Федерации в изучаемом регионе и подтвердили, что имеются значительные водные запасы (площади), сформированные из 200 рек различной величины, наиболее крупными из них являются река Волга с Волгоградским водохранилищем, река Дон с Цимлянским водохранилищем. На территории анализируемого субъекта Федерации функционируют 97 рыбодобывающих, рыбопроизводных и рыбоводных хозяйствующих предприятий с различной формой собственности. Процесс возрождения и развития рыбного хозяйства в субъекте Федерации продолжается опережающими темпами. Разработали схему-модель рыбохозяйственного комплекса субъекта Федерации (рис. 2.3) и установили, что субъекты федерации Среднего и Нижнего Поволжья имеют, сохраняют и продолжают формировать и развивать рыбохозяйственный комплекс на базе эколого-технологических и хозяйственных возможностей и природно-климатических предпосылок региона и имеющихся ресурсов.

Совместно с А.В. Дубининым, Г.А. Аликовой изучили и провели экспертную оценку хозяйственно-экологической, хозяйственной и природно-географической возможностей использования естественных и искусственно возведенных водохранилищ на территории конкретного субъекта Федерации. Учитывая богатую, накопленную на кафедре эпизоотологии, паразитологии и ветсанэкспертизы НГСХА информацию и состояние Цимлянского и Черепетского (Тульская область) водохранилищ, провели ее ретроспективный анализ. Установили, что Цимлянское уникальное водохранилище сооружено в 1952 - 1953 гг. при возведении Цимлянской ГЭС на реке Дон.

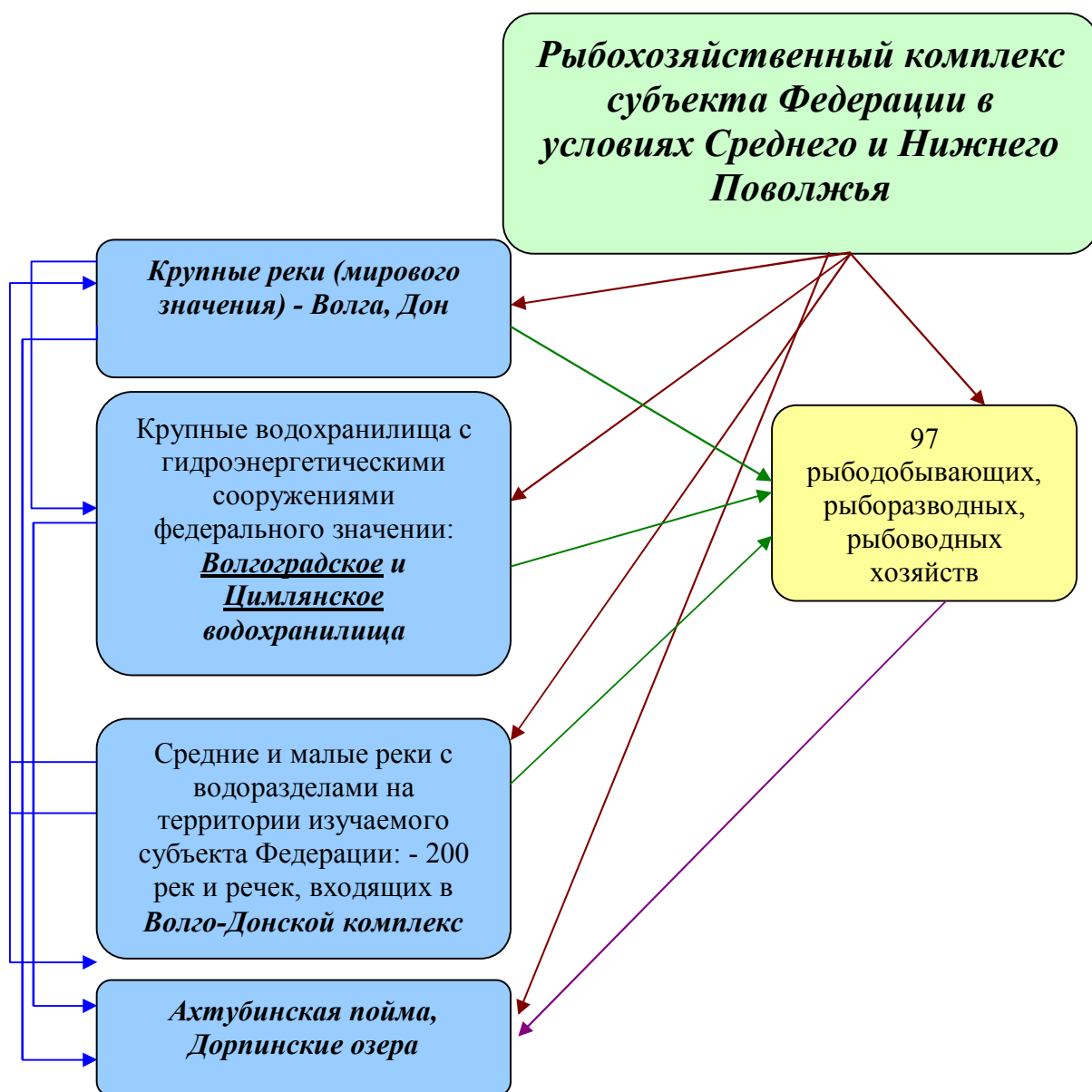


Рис. 2.3. Линейно-графическая схема-модель рыбохозяйственного комплекса конкретного субъекта РФ (на примере Волгоградской области) и его природных и хозяйственных возможностей.

Одной из целей сооружения данного водохранилища было развитие рыбного хозяйства на территориях Волгоградской и Ростовской областей. Это уникальное водохранилище с площадью водосбора в створе гидроузла более 255 тыс. км² и среднегодовым стоком в 22 300 млн. м³, а в многоводные годы достигающим 44 400 млн. м³.

С момента организации площадь водохранилища составляет 270 тыс. га, а в предпаводковый период сокращается до 188,5 тыс. га. Уровень воды в водохранилище срабатывается в основном в осенне-зимний период на глубину 5 – 6 м для энергетических, а в летний период – для транспортных целей.

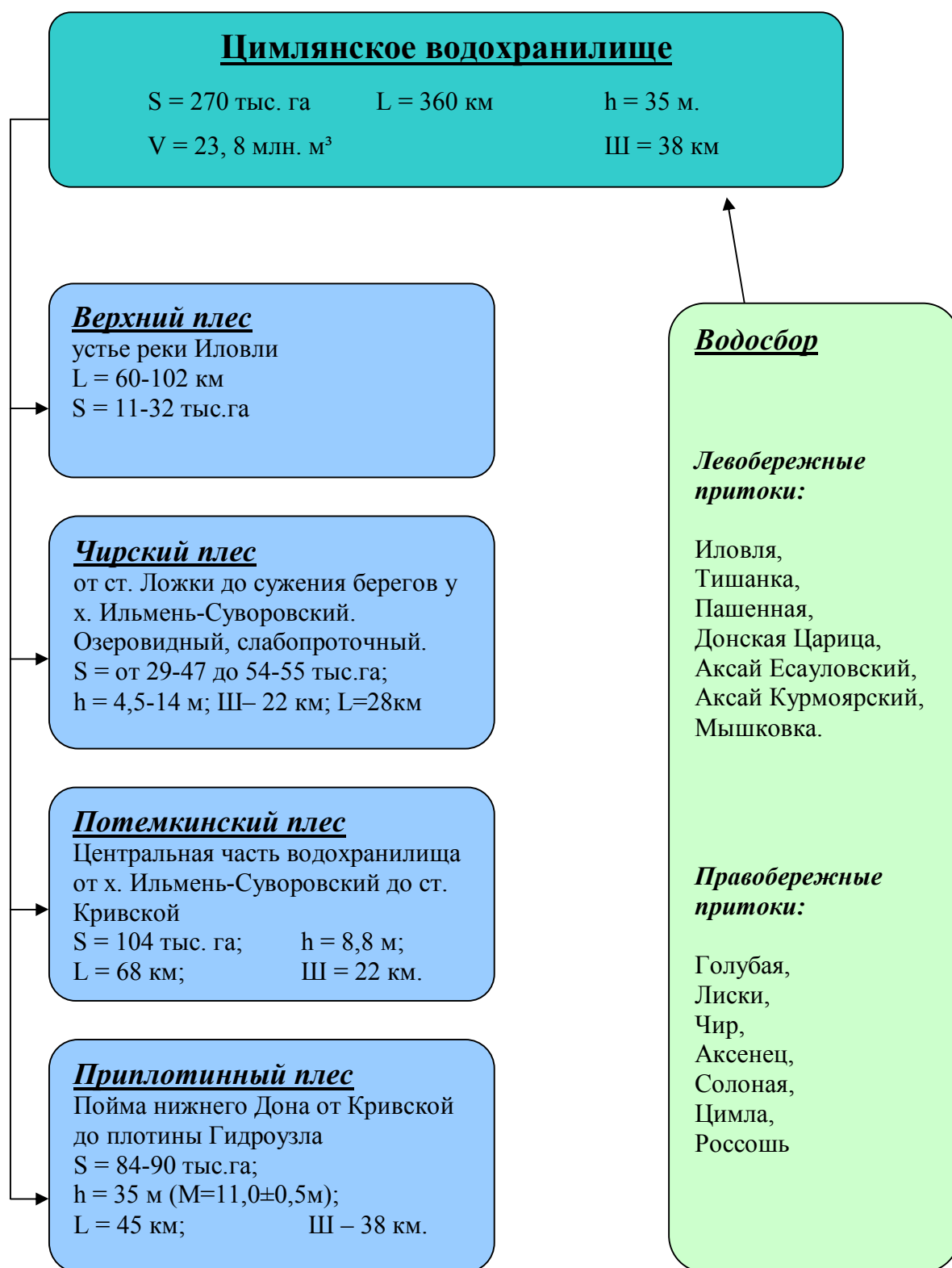
Вместимость водохранилища – 23 860 млн. м³, в том числе полезная – 11 540 млн. м³. Подпор по реке Дон достигает 360 км. Ширина водохранилища максимально достигает 38 км, а глубина в приплотинной части – 35 м. Однако 2/3 площади водохранилища составляют мелководья с глубинами до 10 м. Это водохранилище – одно из самых продуктивных водоемов России, но интенсивные биопродукционные процессы в нем уже трансформировали среду обитания, ключевыми факторами которой оказались накопление, зарастание мелководий и переформирование речной долины в котловину озерного типа. К 2000 году произошли смена доминирующих видов, пространственное перераспределение основных нерестовых и нагульных площадей.

Верхний, Чирской, Потемкинский и Приплотинный плесы водохранилищ разграничиваются сужениями береговой линии и отличаются морфометрически, гидрологически и промыслово-биологически. Совместно с А.В. Дубининым разработали схему-модель географической характеристики плесов водохранилища и провели их экспертную оценку (рис. 2.4). Подтвердили, что водохранилище имеет 7 левобережных (реки Тишанка, Иловля, Донская Царица, Аксай Есауловский и Аксай Курмоярский, Мышковка, Пашенная) и 7 правобережных (реки Чир, Аксенец, Голубая, Россошь, Цимла, Солоня, Лиски) притоков, в приустьевой части которых

образовались мелководные заливы, наиболее крупные из них в устьях Аксяя, Цимлы, Чира. К 1967 году сформировался основной промысловый состав рыб (судак, лещ, рыбец, белый амур, берш, карась, густера, сом, толстолобик, синец, чехонь).

Одной из проблем использования водохранилища является эвтрофирование и, как следствие, его «цветение» - массовое развитие фитопланктона.

Результаты наших исследований в соавторстве с В.В. Сочневым, А.А. Алиевым, Л.М. Беловой, Г.А. Аликовой, А.В. Дубининым, О.В. Козыренко опубликованы в рецензируемых изданиях (в журнале «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии», 2014/ №4/ С. 28-31).



Примечание: L – протяженность; S – площадь;
h – глубина; Ш – ширина.

Рис. 2.4. Схема-модель аппликации и функционирования одного из крупных водохранилищ в изучаемом субъекте Федерации в условиях Среднего и Нижнего Поволжья.

2.2. Ихтиофауна внутренних водоемов Среднего и Нижнего Поволжья, основной видовой состав промысловых рыб и их экологическая ниша

Совместно с Д.А. Померанцевым в 2009 – 2010 гг., Л.М. Беловой, Г.А. Аликовой, А.В. Дубининым, О.В. Козыренко, В.В. Сочневым, А.А. Алиевым в 2012 - 2014 гг. изучили и провели экспертную оценку рыбохозяйственного значения внутренних водоемов Среднего и Нижнего Поволжья на примере Куйбышевского, Волгоградского и Цимлянского водохранилищ. Ихтиологическими исследованиями установили, что указанные водохранилища, и особенно Цимлянское, имеют важное рыбохозяйственное значение, характеризуются богатым видовым составом ихтиофауны. Здесь обитают более 50 видов и подвидов рыб - 11 семейств (рис. 2.5). Наиболее представительными и разнообразными в видовом плане (28 видов) представлено семейство карповых рыб, и в частности виды леща, сазана, плотвы, чехони, уклейки, жереха, густеры, язя, рыбака, ельца и др. Масштабно в ихтиофауне водохранилищ представлено и семейство окуневых рыб (берш, ерш, судак, окунь, ерш-носарь) и семейство бычковых. Остальные из одиннадцати семейств представлены единичными видами (щукковые, сомовые) либо, имея в своем составе несколько видов, оказались весьма малочисленными и ограниченными в распространении (тресковые, круглоротые, осетровые, вьюновые, морские иглы, сельдевые). Комиссионными экспертными оценками ихтиофауны изучаемых водохранилищ установили: в условиях Верхнего плеса водохранилища, сформированного на реке Дон, пресноводные рыбы составляют более 82,0%, проходные – 16,0%, а солоноватоводные рыбы – всего лишь менее 2,0%. Разработали линейно-графическую схему-модель ихтиофауны основных искусственных водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья (рис. 2.6) и подтвердили, что по образу жизни здесь обитают в основном придонные (бентофаги) рыбы (лещ, рыбец, подуст, елец, бычки, сазан, густера, язь,

белоглазка и др.), а также придонно-пелагические (плотва, серебряный карась, берш, голавль, судак и др.) рыбы. Уклейка, жерех, синец, чехонь и некоторые другие виды рыб относятся к пелагическим, то есть живущим в толще воды. По жизненному циклу красноперка, окунь, щука, горчак приурочены к зарослевым участкам водохранилищ (рис. 2.7).

Многие виды рыб изучаемых водоемов приспособлены к условиям среднего насыщения воды кислородом (язь, голавль, линь, белоглазка, чехонь, берш, судак, елец, жерех, рыбец, уклейка и другие). Невысокая требовательность к содержанию кислорода установлена у ряда других видов пресноводных рыб (красноперка, сом, ерш, окунь, сазан, плотва).

Известно, что образ жизни рыб в условиях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья тесно связан с характером их питания. Практически все придонные рыбы являются бентофагами, то есть питающимися донными организмами: личинками хирономид, червями, моллюсками и ракообразными. Ихтиофауна представлена и рыбами-хищниками: чехонь, окунь, щука, сом, судак, жерех. Ведущие пелагический образ жизни рыбы (верховка, уклейка, синец) являются преимущественно зоопланктонофагами. Среди пелагических рыб здесь есть и растительноядные: красноперка, белый амур и горчак.

Экспертными исследованиями и оценками установлено, что по хозяйственному значению и роли в промысловой добыче обитающие в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья рыбы подразделены на промысловые и непромысловые (рис. 2.8). Крупные рыбы в большей степени относятся к первой категории, но промысловая их ценность неоднозначна. Непромысловую группу рыб составляют в основном мелкие рыбы: пескарь, бычки, елец, шиповка и другие, которые составляют кормовую базу для берша, окуня, щуки, жереха, судака, сома и др. Результаты исследований и их экспертную оценку опубликовали в соавторстве в журнале «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии», 2014/ №4/ С. 32-36.

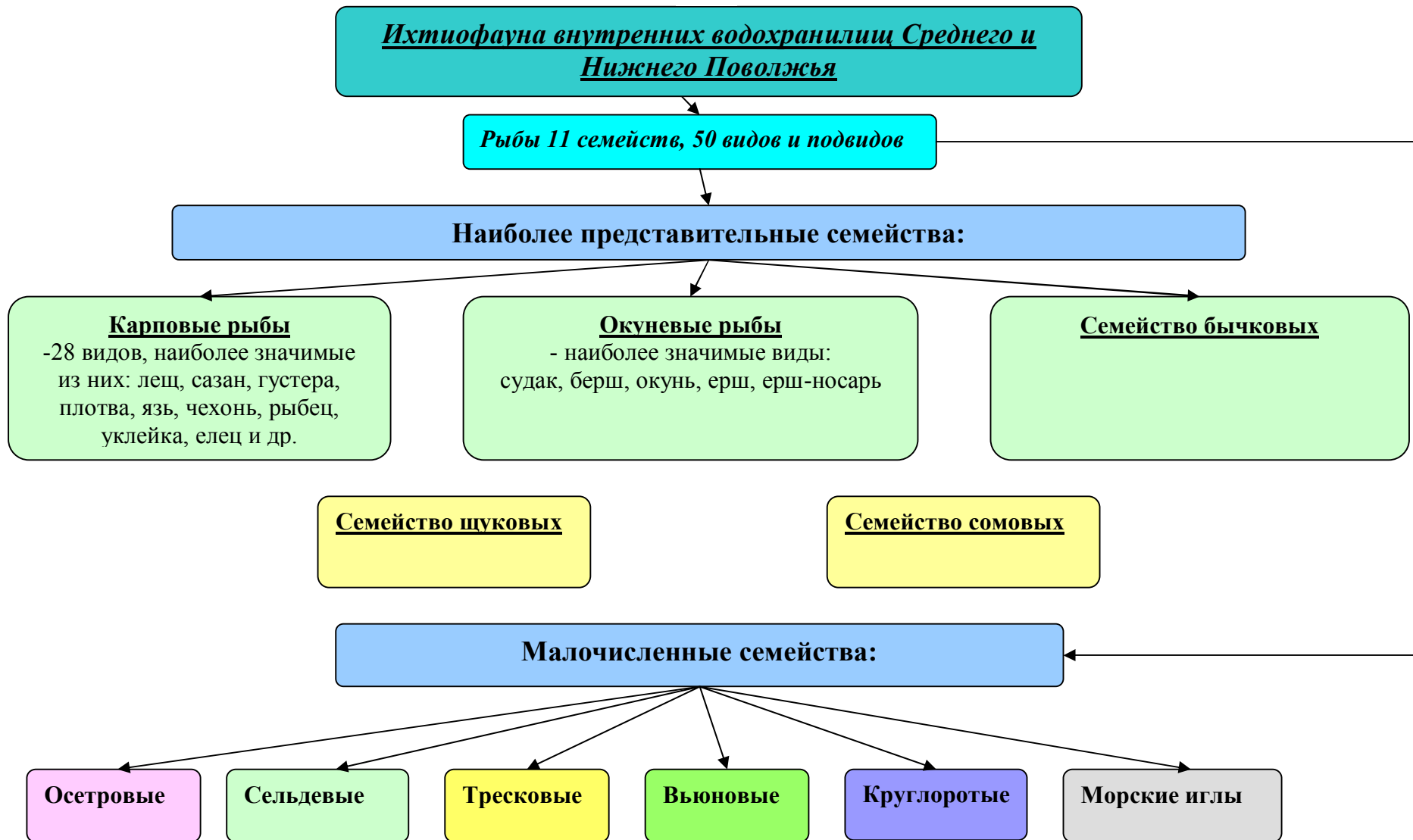
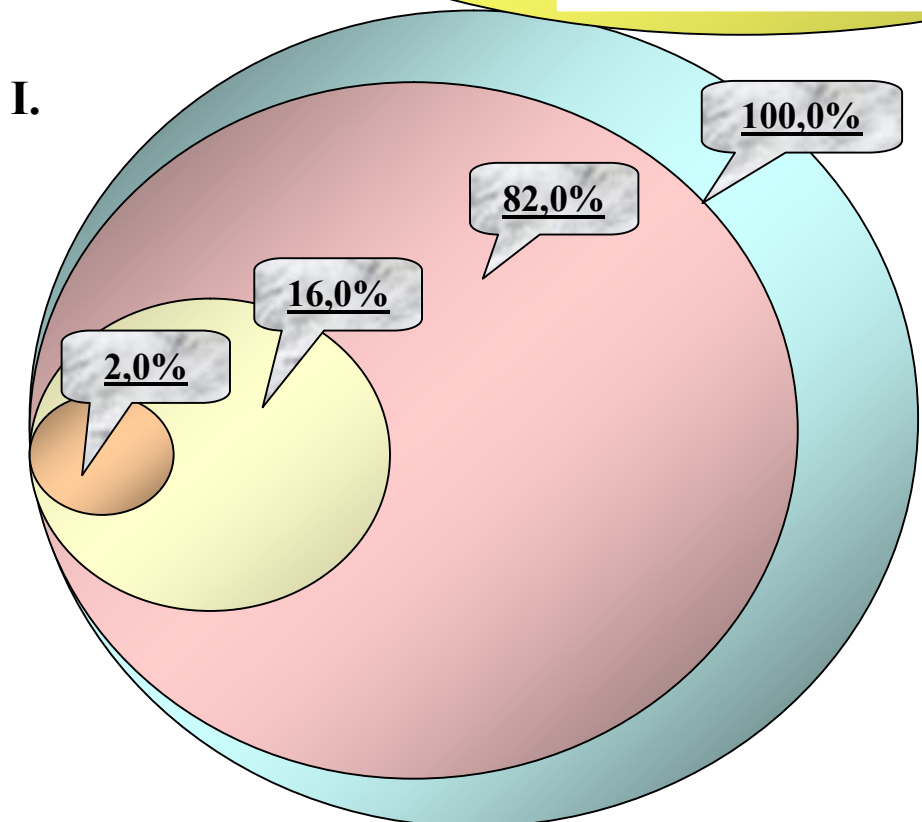
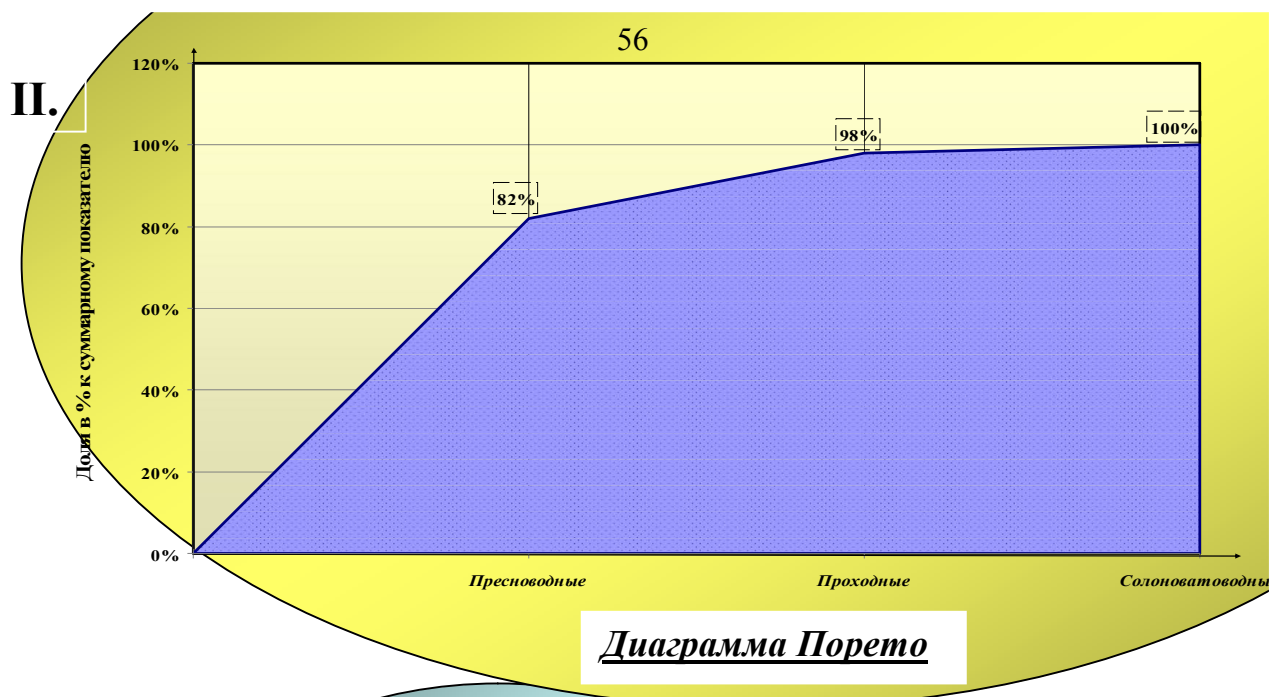


Рис. 2.5. Показатели экспертной оценки ихтиофауны водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья по рыбохозяйственному значению, 2009 – 2015 гг.



№	Обозначение	Виды рыб	Относительные количественные показатели
I.		Пресноводные	82,0%
		Проходные	16,0%
		Солоноватоводные	2,0%
		Ихтиофауна (суммарный относительный показатель)	100%
II.	Диаграмма Парето		

Рис. 2.6. Линейно-радианная схема-модель результатов экспертной оценки ихтиофауны основных водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, по материалам ведомственной информации, 2010 - 2015 гг.

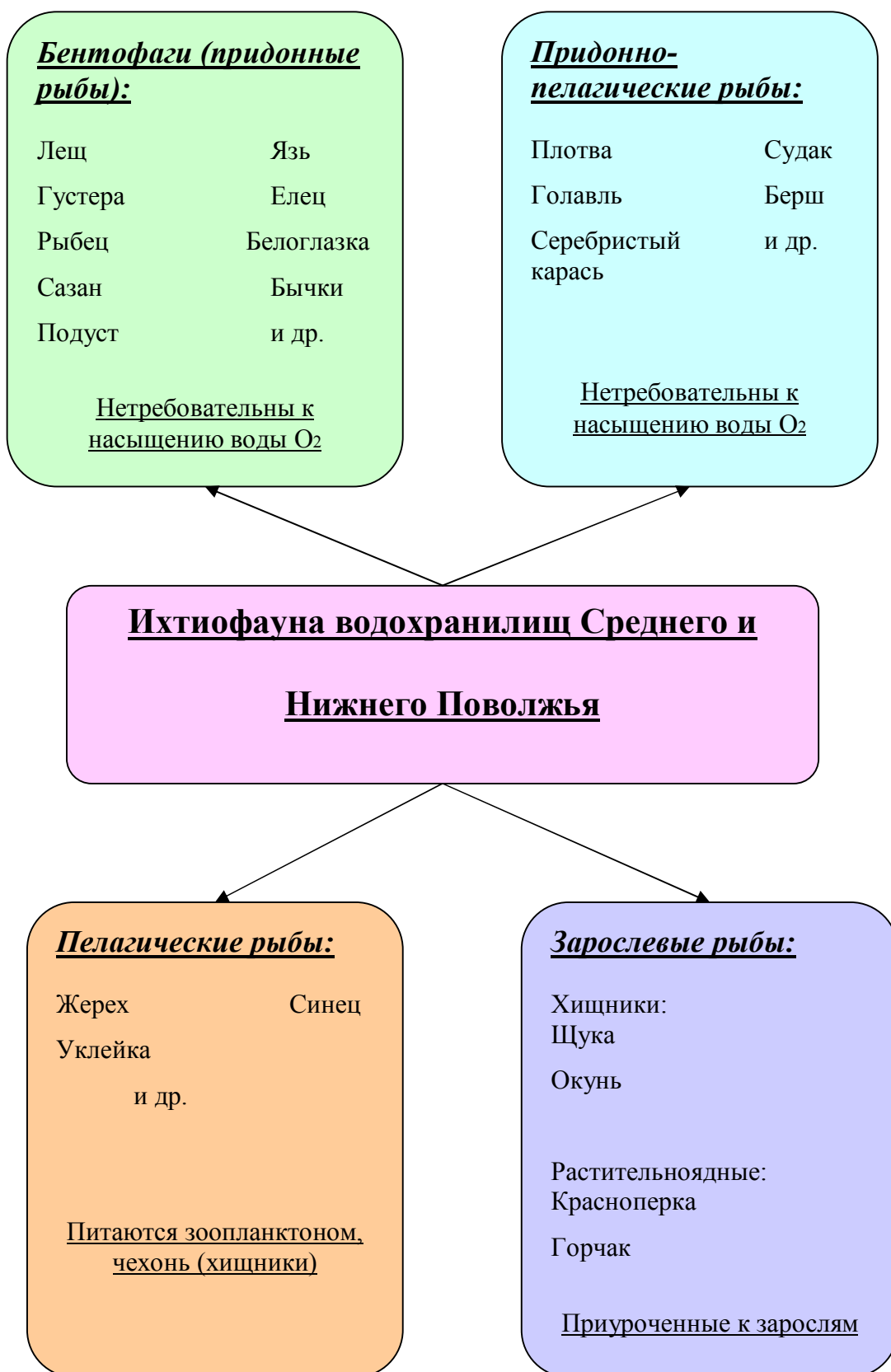
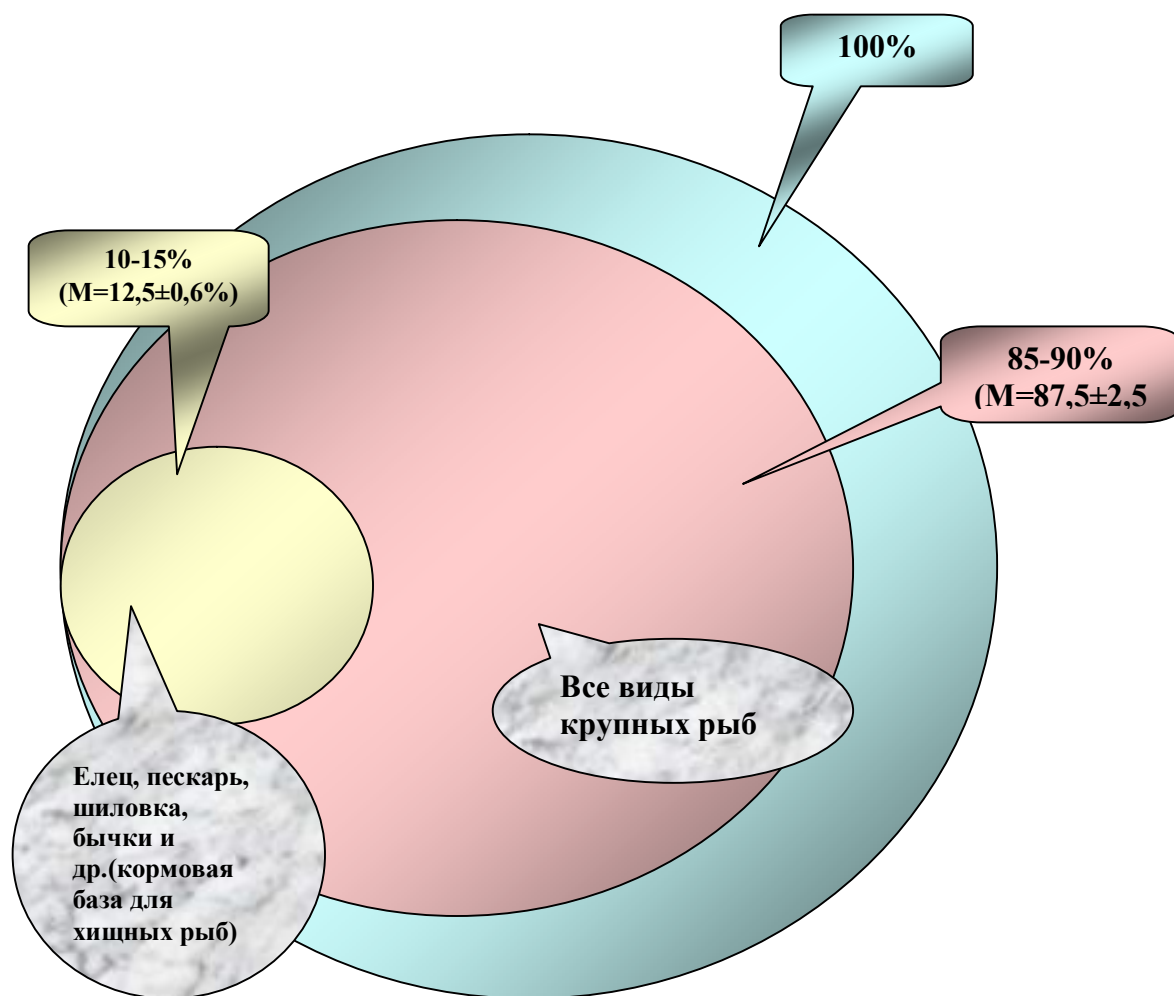


Рис. 2.7. Линейно-графическая схема-модель экспертной оценки ихтиофауны водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья по образу жизне существования (обеспечения) (по материалам ведомственной информации), 2010 - 2015 гг.



Обозначение	Виды рыб	Относительные количественные показатели, %
	Промысловые	85-90 (M=87,5±2,5%)
	Непромысловые	10-15 (M=12,5±0,6%)
	Всего ихтиофауны	100

Рис. 2.8. Линейно-радианная схема-модель результатов экспертной оценки ихтиофауны водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья по их хозяйственному значению (по данным ведомственной информации), Волгоград, 2010 – 2015 гг.

2.3. Экспертная оценка формирования паразитарных систем в водной среде Среднего и Нижнего Поволжья

Совместно с Д.А. Померанцевым, А.А. Алиевым, Л.М. Беловой, Г.А. Аликовой, В.В. Сочневым, А.В. Дубининым провели экспертную оценку и эпизоотологический анализ ведомственной информации о формировании и функционировании водохранилищ в условиях Среднего и Нижнего Поволжья с момента их заполнения, а также научную документацию о формировании экологической ниши в этих уникальных водохранилищах России.

Установили, что через 12 – 18 лет после заполнения водохранилищ и их зарыбления в популяциях обитателей водной среды обозначились стойкие специфические экологические паразитарные системы, значимость которых подтверждалась эпизоотическими проявлениями этих паразитозов. По данным ведомственной информации установили, что уже к 1970 году в водной среде этих водохранилищ заселились и обитали 77 видов паразитов (табл. 2.2; рис. 2.9).

Из материалов табл. 2.2 видно, что через 17 лет функционирования в Среднем и Нижнем Поволжье водохранилищ у обитающих в них рыб уже паразитировали 77 видов паразитов, относящихся к 10 семействам; из них предстали доминирующими 31 вид моногеней, 14 видов трематод, 10 видов цестод, 7 видов нематод, 6 видов крустацеа; на остальные 5 семейств приходилось 11,5% видов паразитов.

Провели ретроспективный анализ и экспертную оценку формирования хозяйниного состава, обитающего в водохранилищах паразитофауны. Установили, что разные виды промысловых рыб в различной степени оказались вовлеченными в функционирование паразитарных систем в качестве их соактантов (табл. 2.3; рис. 2.10).

Таблица 2.2

**Экспертная оценка результатов ретроспективного анализа
формирования паразитозов среди обитателей водной среды водоемов в
условиях Среднего и Нижнего Поволжья, 1952 - 1970 гг.**

Условное обозначение	Порядок паразитов	Количество видов	Доля, %
	Общее количество	77	100
	Cnidosporidia	3	3,9
	Ciliata	1	1,3
	Trematoda	14	18,2
	Monogenea	31	40,3
	Cestoda	10	13,0
	Acanthocephala	1	1,3
	Nematoda	7	9,1
	Hirudinea	3	3,9
	Bivalvia	1	1,3
	Crustacea	6	7,8

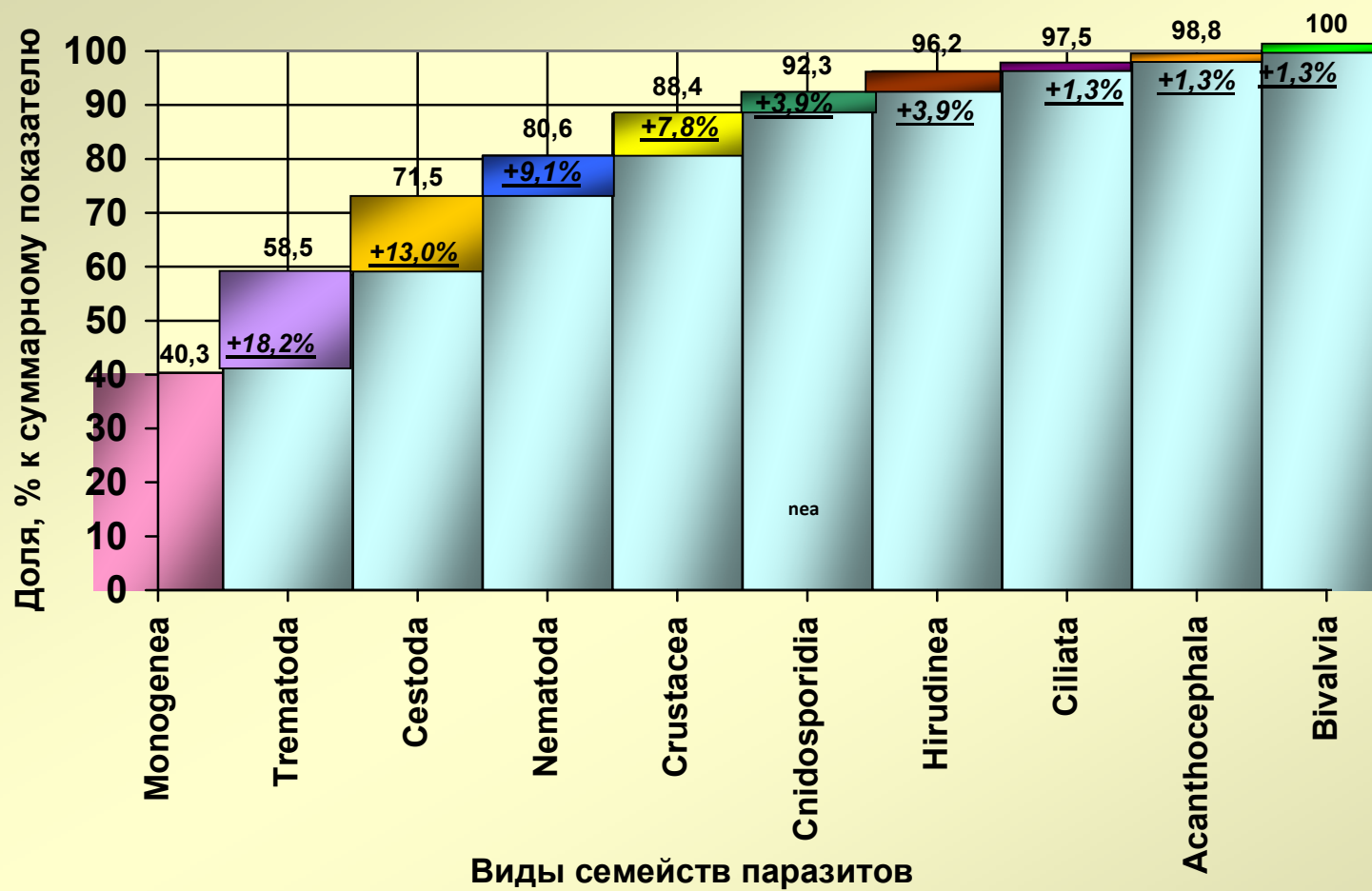


Рис. 2.9. Диаграмма Порето по результатам экспертной оценки формирования паразитозов в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья по состоянию на конец 1970 г. (ретроспективные исследования на глубину ретроспекции в 19 лет (1952 – 1970 гг.) (по материалам табл. 2.2).

Результаты экспертной оценки участия промысловых рыб в формировании и функционировании паразитарных систем в качестве их соактантов в условиях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, 1952 – 1970 гг.

№ п/п	Виды рыб	Количество видов паразитов, паразитирующих у конкретного вида рыб	Доля* в %, условно
1.	Лещ	26	33,8
2.	Густера	17	22,1
3.	Синец	16	20,8
4.	Судак	13	16,9
5.	Рыбец	14	18,2
6.	Чехонь	12	15,6
7.	Сом	10	13,0
8.	Сазан	9	11,7
Σ	N=8	77 / 107**	

*Примечание: расчет выполнен в % к установленному суммарному количеству паразитов в водохранилищах.

** 77 – общее количество паразитов, установленных в водохранилищах; 107 – суммарное количество паразитов с учетом расширения их хозяйного состава (повторностей) в тех же водохранилищах.

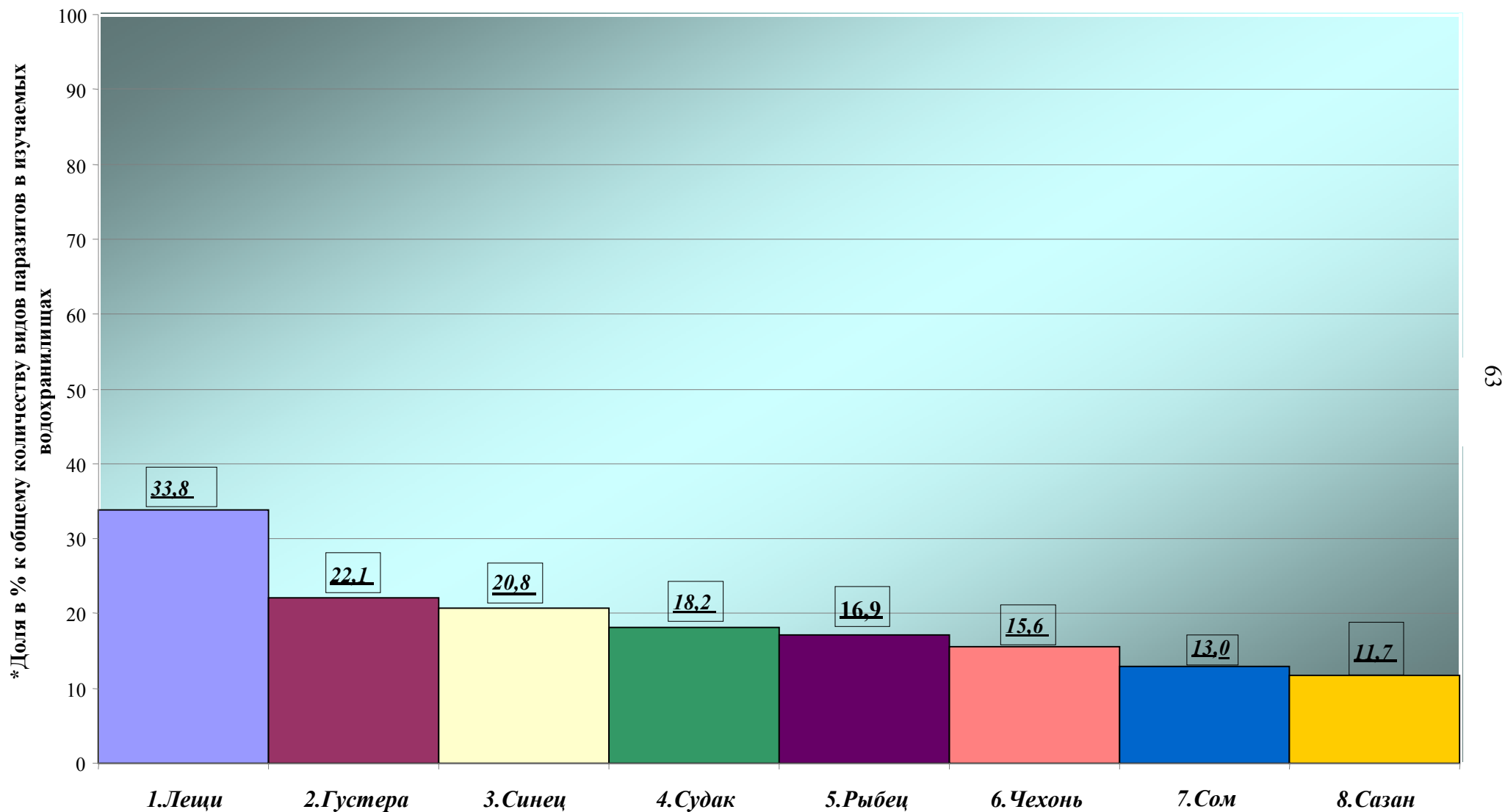


Рис. 2.10. Хозяинный состав паразитарных систем, функционирующих в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья через 12 - 18 лет после их заполнения (по материалам ведомственной информации).

* **Примечание:** доля в % к общему кол-ву видов паразитов, установленных в водохранилищах на момент исследований

Из материалов табл. 2.3 видно, что лещи в условиях изучаемых водохранилищ участвуют в функционировании 33,8% всех видов паразитов, обнаруженных в то время в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья. Из 8 наиболее значимых промысловых видов рыб в начале восьмидесятых годов прошлого столетия все без исключения, но в различной интенсивности оказались участниками (соактантами) формирования паразитарных систем, то есть прокормителями многочисленных видов паразитов, обитающих в водной среде этих водохранилищ. Установили, что из-за полигостальности, и особенно полипатогенности, паразитозов в водной среде изучаемых водохранилищ построить классическую диаграмму Порето невозможно из-за отсутствия синхронности этих двух эпизоотологических категорий в данном случае.

Изучили и провели экспертную оценку формирования и функционирования цестодозов в акватории изучаемых водохранилищ. Установили, что цестоды хотя и имеют значительно меньший видовой состав в акватории, но во всех водохранилищах оказались патогенными для промысловых рыб (табл. 2.4). Совместно с А.В. Дубининым установили, что цестоды из родов *Triaenophorus*, *Bothryocephalus*, *Eubothrium*, *Proteocephalus*, *Digramma* в своем жизненном цикле связаны с рачками-циклопами, которые, будучи кормовой базой рыб, в изучаемых водоемах с замедленным течением, оказываются источником возбудителей для рыб. Подтвердили, что часть этих паразитозов являются эпидемически значимыми, но на протяжении всей глубины ретроспекции эпидемически опасные цестоды – *Diphyllobotrium latum* в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья не обнаружены.

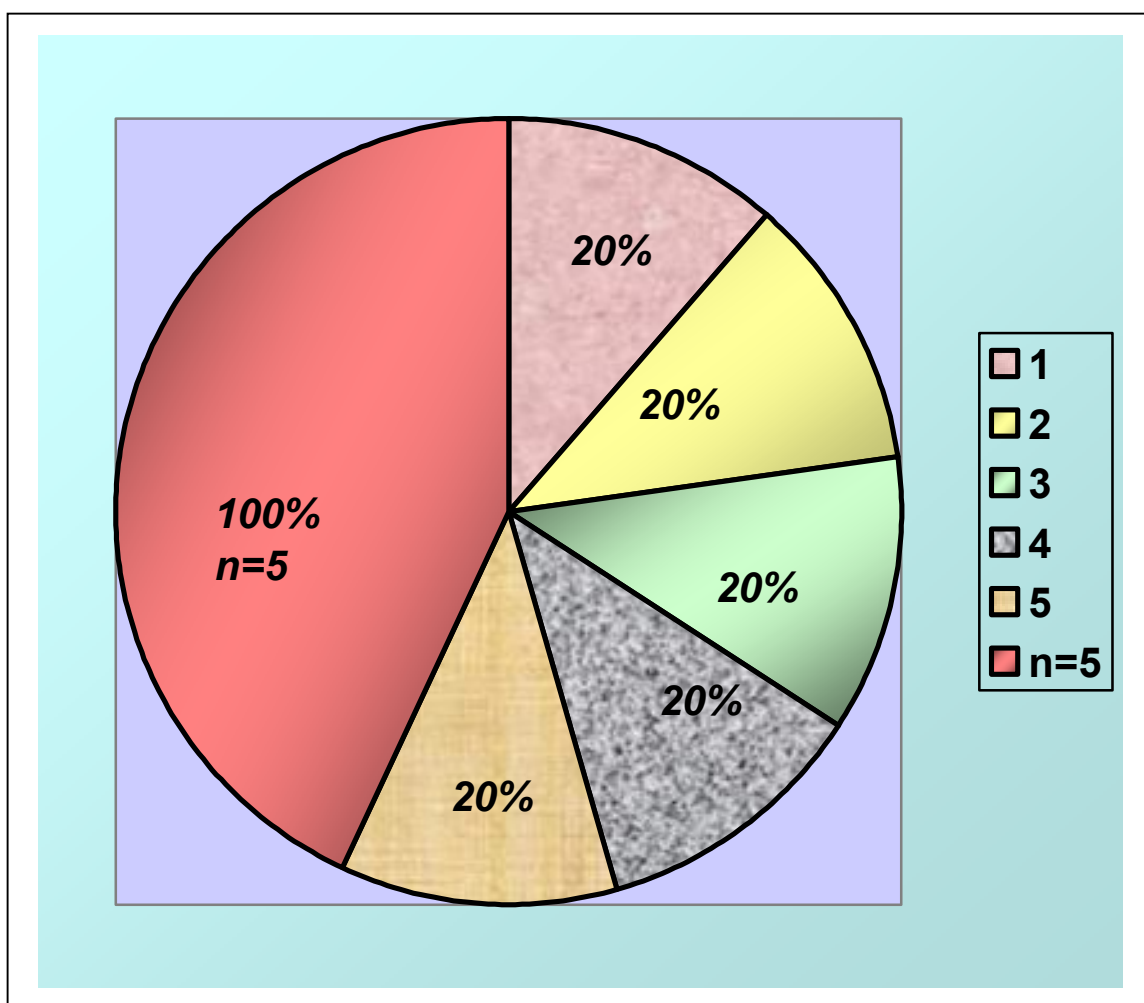
Разработали и сконструировали схему-модель участия цестод в формировании паразитарных систем в условиях водной среды акваторий водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья (рис. 2.11). Подтвердили, что экологические паразитарные системы с участием патогенных цестод и

промысловых рыб в акваториях изучаемых водохранилищ оказались устойчивыми и постоянными.

Таблица 2.4

Экспертная оценка участия цестод в формировании паразитарных систем в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья

№ п/п	Цестоды из родов	Доля в % от их суммарного выражения
1	Род <i>Triaenophorus</i>	20
2	Род <i>Bothriocephalus</i>	20
3	Род <i>Eubothrium</i>	20
4	Род <i>Proteocephalus</i>	20
5	Род <i>Digamma</i>	20
N=5	N=5	$\Sigma=100$



Условное обозначение	Цестоды из родов	Доля в % от их суммарного выражения
1	Род <i>Triaenophorus</i>	20
2	Род <i>Bothryocephalus</i>	20
3	Род <i>Eubothrium</i>	20
4	Род <i>Proteocephalus</i>	20
5	Род <i>Digamma</i>	20
n=5	n=5	n=100





Рис. 2.11. Схема-модель результатов экспертной оценки участия цестод в формировании паразитарных систем в условиях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья (по материалам табл. 2.4).

Совместно с Г.А. Аликовой, А.В. Дубининым изучили и провели экспертную оценку участия ремнецов и лигулидоз в формировании открытых паразитарных систем в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья и установили, что в этих акваториях формировалась паразитарная система диграммиоза в популяции лещей с высоким уровнем вовлечения его сочленов с постепенным последующим снижением экстенсивности.

В акватории водохранилищ к этому времени сформировались и функционировали в форме эпизоотий паразитарные системы кариофиллеза (кавиоза) с вовлечением в нее соактантов популяций карповых рыб. Наиболее устойчиво и множественно функционировали паразитарные системы трематодозов (12 взрослых и 11 личиночных форм трематод) (рис. 2.12).

Совместно с А.В. Дубининым, Г.А. Аликовой, О.В. Козыренко провели экспертную оценку ведомственной информации о паразитарных системах, в которые вовлечены обитатели водной среды водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, и установили, что самыми активными и многочисленными в формировании паразитарных систем оказались моногенетические сосальщики (32 вида), в том числе 50% из них составили виды из родов *Dactylogyrus* – 16 видов (рис. 2.13). В акватории водохранилищ присутствуют и 3 вида из рода *Ancylodiscoides* – в популяции сома (ЭИ – до 71%), *Ancylocephalus paradoxus* – в популяции судака (ЭИ – до 71%), *Ancylocephalus gussevi* – в популяции берша, *Gyrodactylus elegans* – в популяции леща (ЭИ – до 60%). Высокая экстенсивность моногенетическими установлена у синца (ЭИ – до 100%), у чехони (ЭИ – до 92%).

Ретроспективным анализом установили, что через 15 – 20 лет после заполнения водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья в их акваториях сформировались и функционировали устойчивые экологические паразитарные системы с участием в качестве соактантов обитающих в водохранилище промысловых рыб и паразитов (в основном гельминтов различных видов, родов и семейств).

	<i>Личиночные формы</i>	<i>Хозяева</i>
	<i>Ichthyocotylurus platycephalus</i>	10 видов (25,6%)
	<i>Ichthyocotylurus pileatus</i>	7 видов (18,0%)
	<i>Diplostomum spp.</i>	15 видов (38,4%)
	Взрослые трематоды	
	<i>Aspidogaster limacoides</i>	7 видов (18,0%)
	<i>Phyllodistomum</i>	-
	<i>Asymphyrodora</i>	-
	Общее количество видов промысловых рыб	39/100% условно

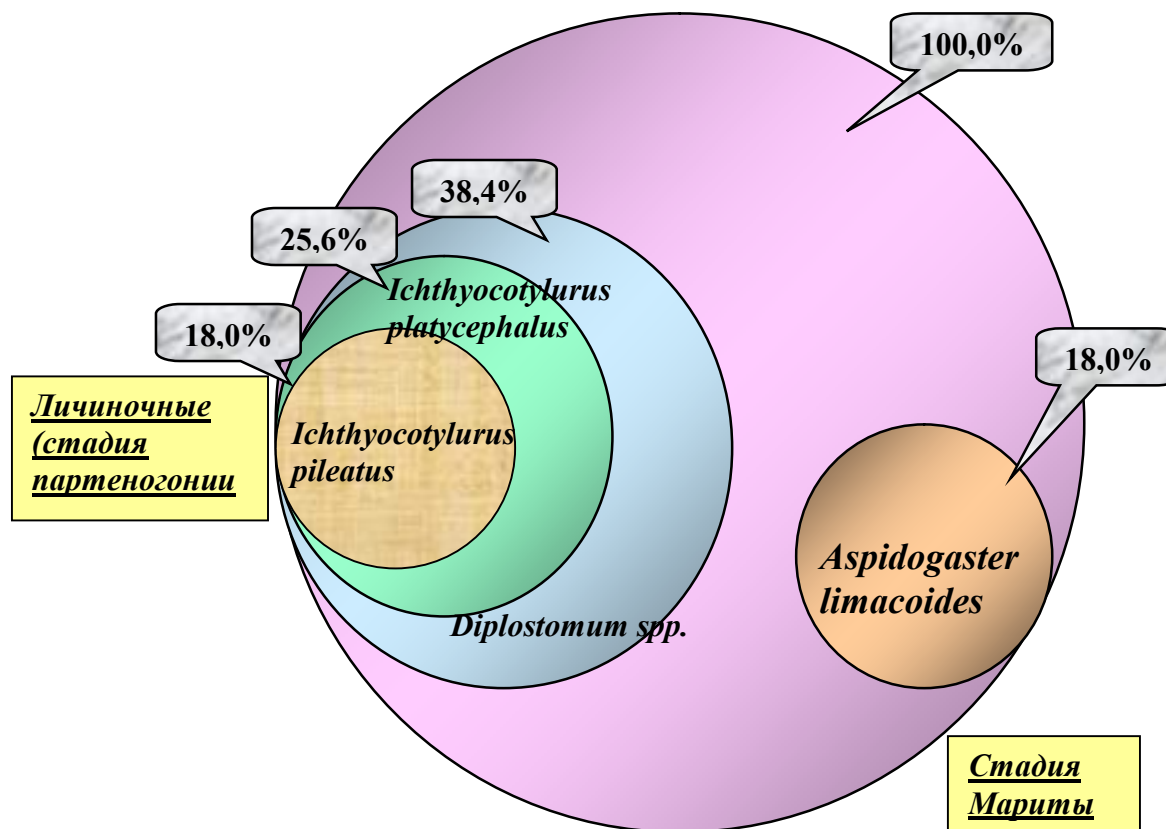
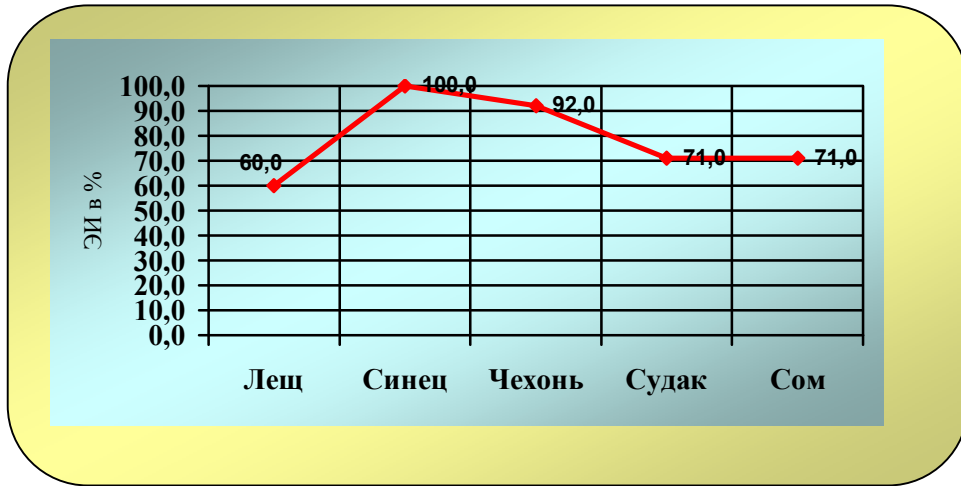
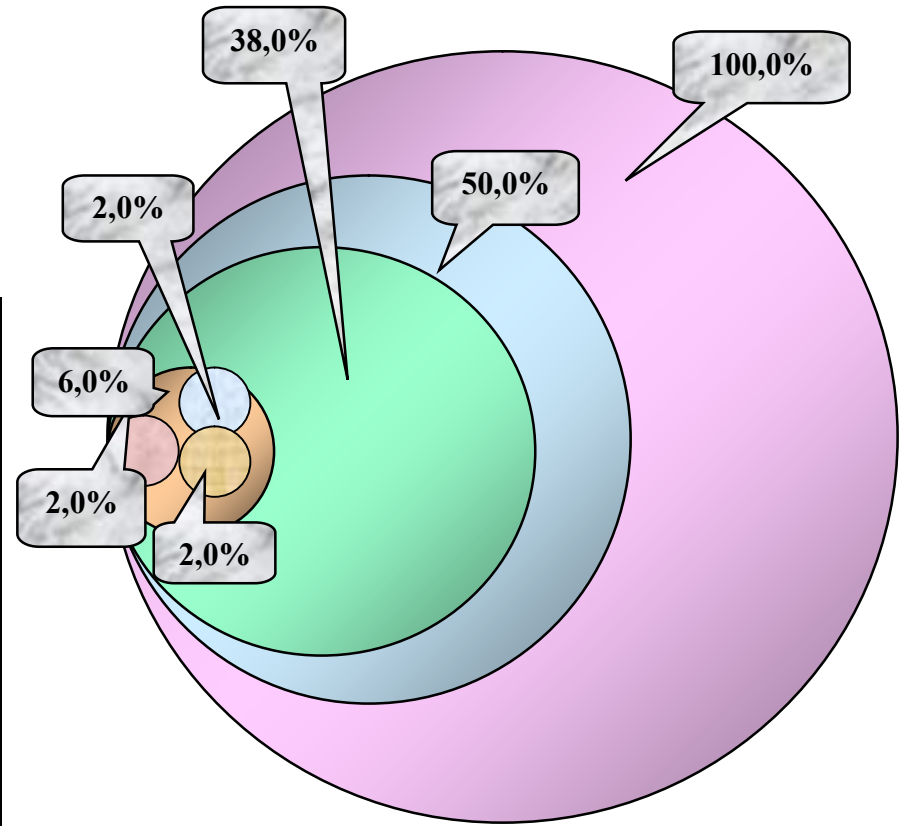


Рис. 2.12. Схема-модель формирования основных трематодозов (паразитарных систем), сформировавшихся в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья.



II.

I.



	Условные обозначения	Показатели	Кол - ные показатели, %
I.		Род Dactylogyrus (16 видов)	50,0
		Род Ancylo-discoides (3 вида)	6,0
		Род Ancyrocephalus (1 вид)	2,0
		Род Ancyrocephalus gessevi (1 вид)	2,0
		Род Gyrodactylus elegans (1 вид)	2,0
		Остальные роды	38,0
		Моногении всего (32 вида)	100,0
II.		ЭИ конкретных видов рыб моногениев	

Рис. 2.13. Линейно-радианная и линейно-графическая схемы-модели экспертной оценки формирования паразитарных систем обитателей водной среды акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья с участием моногений. Волгоград, 2014 (по материалам ведомственной информации).

Полученные новые научные данные имеют важное прикладное значение и являются основой для прогнозирования эпизоотической ситуации и планирования комплекса мероприятий по снижению эпизоотической нагрузки на акваторию водохранилищ и обеспечению биологической безопасности в регионе. Материалы исследований в соавторстве с В.В. Сочневым, Л.М. Беловой, Г.А. Аликовой, А.А. Алиевым, О.В. Козыренко, С.А. Сытник, С.В. Голубевой, М.Г. Роберманом, А.Н. Гориной, О.В. Платоновой, Т.А. Вагановой, И.И. Орловым, Ю.Ю. Леукиной А.В. подготовлены к публикации в рецензируемых изданиях.

2.4. Формирование нозологического профиля заразной патологии обитателей водной среды в изучаемом регионе

2.4.1. Состояние ихтиофауны искусственных водоемов в условиях Среднего и Нижнего Поволжья в современных условиях

Совместно с Г.А. Аликовой, А.В. Дубининым, О.В. Козыренко провели экспертную оценку видового состава ихтиофауны в Волгоградском и Цимлянском водохранилищах с участием хозяйствующих подразделений и предварительным определением мест отлова, что не противоречило рыбохозяйственной деятельности в субъекте Федерации. Особое внимание уделено местам отлова на всех 4 плесах Цимлянского водохранилища. Так, на Потемкинском плесе избраны хутора Водяновский, Попов, Суворовский, станица Молокановка, Чиганаки, Красноярский, Н. Яблочная, Нагановская и Кривская. На Чирском плесе – хутора Рачки, Ложки, Мельничный, станицы Нижне-Чирская и Ильмень-Суворовский. На Приплотинном плесе - станицы Новоцимлянская, Калининская, Терновская, г. Цимлянск, Волгодонск, хутор Хорсеев, станицы Жуковская и Альдобульская. На Верхнем плесе – хутор Набатов и станица Голубинская.

Согласование и распределение мест отлова и идентификации ихтиофауны на Право- и Левобережье водохранилища проводили согласно исторически сложившимся местам отлова промысловых рыб в регионе. Контрольные отловы проводили по установленному графику, и одновременно проводился отбор проб рыб для лабораторного исследования (табл. 2.5). Установили, что основными обитателями водной среды акватории водохранилищ на территории Волгоградской области оказались 18 видов промысловых рыб. Установили, что на толстолобика приходится около 18% улова, на густеру - 15,5%, на леща - 10,39, на карася - 9,58, на сазана - 7,07 и карпа - по 8 и более %. Белый амур и окунь в улове составляют практически по 6%, судак - 4%, плотва - по 4-5,4%. Остальные виды рыб (чехонь, щука, берш, красноперка) - по 1,5-2% от общего уровня уловов. На другие 5 видов рыб приходится всего лишь 2% улова. Результаты исследований использовали при разработке линейно-графической схемы-модели промысловой ихтиофауны акватории водохранилищ на территории Южного Федерального округа (рис. 2.14). Построением линейно-радиальных схем-моделей установили, что в водохранилищах Южного Федерального округа преобладают сочлены популяции толстолобика, леща, сазана, густеры, карася, карпа, белого амура и окуня. В выловах последних лет рыбец и донская сельдь практически не присутствуют.

**Мониторинговые показатели и комиссия экспертная оценка
ихтиофауны в водохранилищах Южного Федерального округа за
последние пять лет**

№ п/ п	Вид промыс- ловых рыб	Ихтиологические исследования								Всего экз. рыб с учетом 2014 г.	Удельн -ый вес в общем улове, %
		2010		2011		2012		2013 - 2014 средн.			
		всего	% в общем уровне	всего	% в общем уровне	Всего	% в общем уровне	всего	% в общем уровне		
1.	Толстол.	710	19,1	600	17,8	628	15,2	431±22	20,4	2800	18,14
2.	Густера	497	13,4	514	15,9	406	10,1	490±24	23,2	2397	15,53
3.	Лещ	500	13,4	400	11,9	397	9,6	153±7	7,2	1603	10,39
4.	Карась	105	2,8	278	8,3	429	10,4	333±16	15,8	1478	9,58
5.	Карп	281	7,6	380	11,9	398	9,6	109±5	5,0	1277	8,28
6.	Сазан	396	10,7	372	11,1	303	7,3	10±1,0	0,5	1091	7,07
7.	Б.амур	181	4,7	163	4,8	372	9,0	118±6	5,6	952	6,17
8.	Окунь	298	8,0	219	6,5	282	6,8	11±1	0,5	821	5,32
9.	Судак	207	5,6	115	3,4	218	5,9	22±1,0	1,0	584	3,74
10.	Плотва	129	3,5	100	3,0	239	6,0	184±9	8,7	836	5,42
11.	Чехонь	72	1,9	63	1,9	158	3,8	71±3,0	3,4	434	2,82
12.	Щука	100	2,7	39	1,2	112	2,7	24±1,0	1,1	299	1,94
13.	Краснопере рка	59	1,6	74	2,2	71	1,7	26±2	1,2	256	1,66
14.	Берш	100	2,7	5	0,15	64	1,6	54±2	2,6	277	1,80
15.	Язь	15	0,4	11	0,3	20	0,5	36±2,0	1,7	118	0,77
16.	Синец	64	1,7	25	0,7	20	0,5	31±1,0	1,5	171	1,1
17.	Сом	5	0,1	7	0,2	9	0,2	10±1	0,5	41	0,27
18.	Рыбец	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Итого	3719	100	3365	100	4126	100	2113	100	15436	100
	M= ±	206,6±10,3%	5,6±0,2%	186,9±9,3	5,6±0,2%	229,2±11,4%	5,6±0,2%	117,4±5,9%	5,6±0,2%	857,6±43,0%	5,6±0,28%

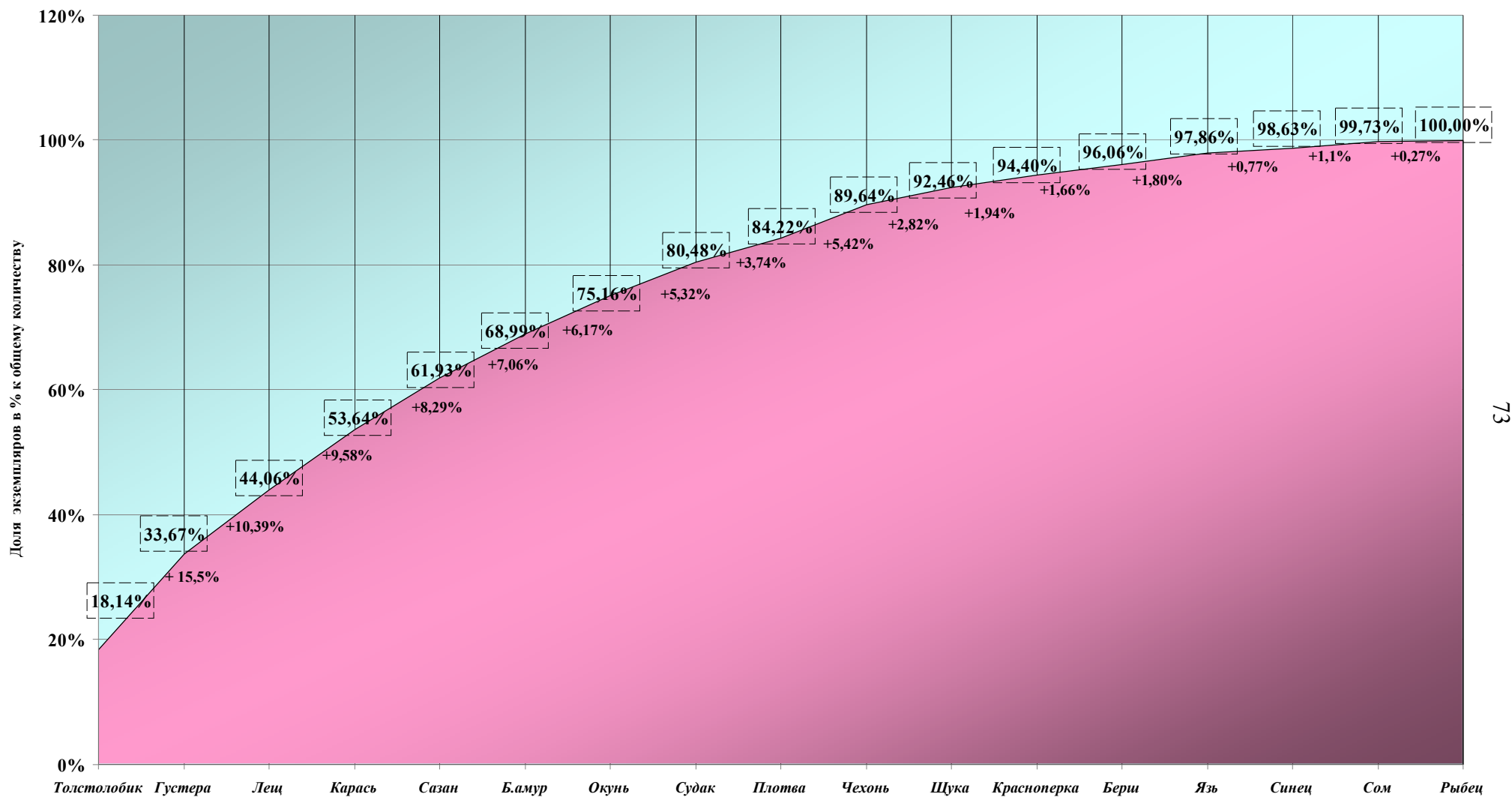


Рис. 2.14. Линейно-графическая схема-модель (Диаграмма Парето) экспертной оценки ихтиофауны (по количеству экземпляров) промысловых рыб в акватории водохранилищ Южного Федерального округа, 2012 - 2014 гг. (результаты производственных эпизоотологических экспериментов).

2.4.2. Нозологический профиль заразной патологии промысловых рыб в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья

Совместно с А.В. Дубининым, О.В. Козыренко и Г.А. Аликовой изучили паразитофауну рыб в водохранилищах Волгоградской области.

Специменты от каждого вида рыб отбирали в местах на вылов синхронно (пропорционально) к числу выловленных экземпляров рыб. Эпизоотологические эксперименты выполнены в 4 повторностях. Результаты первых 2 эпизоотологических экспериментов базировали на результатах исследований Волгоградской областной ветеринарной лаборатории, любезно предоставленных нам Г.А. Аликовой. Результаты представлены в табл. 2.6. Установили, что из 9809 специментов (экземпляров) промысловых рыб 5033 экземпляров (51,3%) оказались пораженными паразитами на различных стадиях их развития.

Выявлены и идентифицированы паразиты (возбудители) 20 видов (табл. 2.6; рис. 2.15) из 49 обитающих в акватории этих водохранилищ (40,8%). Из общего количества выявленных паразитов идентифицированы возбудители дактилогироза ($1,5 \pm 0,07\%$), гиродактилеза ($0,1 \pm 0,01\%$), диплостоноза ($0,8 \pm 0,04\%$), тетрактилеза ($4,1 \pm 0,2\%$), постодиплостоноза ($6,2 \pm 0,3\%$), диплостоноза ($7,2 \pm 0,3\%$), описторхоза ($0,05 \pm 0,002\%$), псевдамфистоноза ($0,1 \pm 0,005\%$), гистероморфоноза ($0,2 \pm 0,01\%$), параценогонимоза ($8,7 \pm 0,4\%$), кавиоза ($1,5 \pm 0,07\%$), ботриоцефалеза ($0,7 \pm 0,03\%$), лигулеза ($3,5 \pm 0,1\%$), дифиллоботриоза ($0,2 \pm 0,01\%$), триенофороза ($2,5 \pm 0,1\%$), протеоцефалеза ($3,2 \pm 0,16\%$), рафидаскаридоза ($4,4 \pm 0,2\%$), камалыноза ($3,3 \pm 0,17\%$), эхиноринхоза ($1,9 \pm 0,09\%$), помфоринхоза ($1,1 \pm 0,08\%$). Наиболее часто пораженными паразитами оказались лещи (ЭИ= $24,6 \pm 1,2\%$), густеры (ЭИ= $17,0 \pm 0,8\%$), толстолобики (ЭИ= $11,8 \pm 0,6\%$), плотва (ЭИ= $9,9 \pm 0,4\%$), судаки (ЭИ= $7,4 \pm 0,37\%$), окуни (ЭИ= $6,0 \pm 0,3\%$), чехони (ЭИ= $3,7 \pm 0,2\%$), щуки (ЭИ= $3,3 \pm 0,17\%$), карпы (ЭИ= $3,0 \pm 0,15\%$), сазаны (ЭИ= $2,7 \pm 0,13\%$), караси (ЭИ= $2,7 \pm 0,13\%$), синцы (ЭИ= $1,9 \pm 0,09\%$), берши (ЭИ= $1,5 \pm 0,07\%$).

Таблица 2.6

Экспертная оценка гельминтофауны промысловых рыб в акватории Цимлянского водохранилища за 2010 - 2014 гг. (И - количество исследованных; П - количество пораженных; ЭИ - экстенсивность инвазии)

Название болезни	Вид рыб																										
	щука			Плотва			Красноперка			лещ			Синец			сазан			толстолобик			густера			карась		
	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ
Дактилогироз	275	5	1,8	652	15	2,3	230	14	6,1	1450	17	1,2	140	3	2,1	1081	10	0,9	2369	55	2,3	1907	15	0,8	1145	15	1,3
гиродактилез	275	0	0,0	652	0	0,0	230	0	0,0	1450	0	0,0	140	0	0,0	1081	0	0,0	2369	5	0,2	1907	0	0,0	1145	0	0,0
диплозооноз	275	7	2,5	652	0	0,0	230	0	0,0	1450	58	4,0	140	0	0,0	1081	7	0,6	2369	2	0,1	1907	22	1,2	1145	0	0,0
тетракотилез	275	22	8,0	652	0	0,0	230	0	0,0	1450	0	0,0	140	0	0,0	1081	0	0,0	2369	0	0,0	1907	0	0,0	1145	0	0,0
постдиплост.	275	0	0,0	652	99	15,2	230	0	0,0	1450	86	5,9	140	1	0,7	1081	10	0,9	2369	183	7,7	1907	381	20,0	1145	20	1,7
диплостомоз	275	20	7,3	652	117	17,9	230	0	0,0	1450	167	11,5	140	14	10,0	1081	0	0,0	2369	257	10,8	1907	147	7,7	1145	0	0,0
описторхоз	139	0	0,0	652	1	0,2	230	0	0,0	1450	2	0,1	140	0	0,0	1081	0	0,0	2369	1	0,0	1907	2	0,1	1145	0	0,0
псевдомфист.	139	0	0,0	652	3	0,5	230	0	0,0	1450	5	0,3	140	0	0,0	1081	0	0,0	2369	0	0,0	1907	3	0,2	1145	0	0,0
гистероморф.	275	1	0,4	652	5	0,8	230	0	0,0	1450	0	0,0	140	0	0,0	1081	10	0,9	2369	0	0,0	1907	1	0,1	1145	0	0,0
параценогон.	275	31	11,3	652	217	33,3	230	24	10,4	1450	425	29,3	140	68	48,6	1081	20	1,9	2369	11	0,5	1907	226	11,9	1145	2	0,2
кавиоз	100	0	0,0	652	7	1,1	230	9	3,9	1450	7	0,5	140	3	2,1	1081	34	3,1	2369	13	0,5	1907	22	1,2	1145	29	2,5
ботриоцефал.	100	0	0,0	652	6	0,9	230	0	0,0	1450	0	0,0	140	0	0,0	1081	0	0,0	2369	43	1,8	1907	0	0,0	1145	12	1,0
лигулез	100	0	0,0	652	0	0,0	230	0	0,0	1450	426	29,4	140	0	0,0	1081	0	0,0	2369	0	0,0	1907	1	0,1	1145	0	0,0
дифилоботр.	275	2	0,7																								
триенофороз	275	14	5,1																								
протоцефалез	275	20	7,3																								
рафидаскар.	275	12	4,4																								
камалаяноз	275	9	3,3																								
эхиноринхоз	275	6	2,2	652	30	4,6	230	16	7,0	1450	40	2,8	140	5	3,6	1081	9	0,8	2369	22	0,9	1907	34	1,8	1145	46	4,0
помфоринхоз	275	16	5,8	523	0	0,0	171	3	1,8	950	3	0,3	76	0	0,0	685	34	5,0	1659	0	0,0	1410	0	0,0	1040	10	1,0
∑ средняя	235,2	165	70,2	482,5	500	103,6	170	66	38,9	1063	1236	116,3	101,8	94	92,3	791	134	16,9	1741	592	34,0	1405	854	60,8	853,5	134	15,7
∑	4703	165	3,5	9651	500	5,2	3391	66	1,9	21250	1236	5,8	2036	94	4,6	15819	134	0,8	34825	592	1,7	28108	854	3,0	17070	134	0,8
ЭИ, %		3,3			9,9			1,3			24,6			1,9			2,7			11,8			17,0			2,7	

Продолжение таблицы 2.6
(И - количество исследованных; П - количество пораженных; ЭИ - экстенсивность инвазии)

Название болезни	Вид рыб																											M±	Доля в % к Σ Обнаруж.
	язь			Чехонь			Карп			б.амур			сом			судак			окунь			берш			всего				
	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ	И	П	ЭИ		
Дактилогироз	82	0	0,0	364	7	1,9	1168	15	1,3	834	6	0,7	31	3	9,7	562	5	0,9	810	7	0,9	223	12	5,4	13323	204	1,5	±0,07	4,05
гиродактилез	82	0	0,0	364	0	0,0	1168	3	0,3	834	0	0,0	31	0	0,0	562	0	0,0	810	0	0,0	223	0	0,0	13323	8	0,1	±0,01	0,16
диплозоноз	82	7	8,5	364	5	1,4	1168	4	0,3	834	0	0,0	31	0	0,0	562	0	0,0	810	0	0,0	223	0	0,0	13323	112	0,8	±0,04	2,23
тетрактилез	82	0	0,0	364	0	0,0	1168	0	0,0	834	0	0,0	31	0	0,0	562	262	46,6	810	221	27,3	223	37	16,6	13323	542	4,1	±0,2	10,77
постдиплост.	82	0	0,0	364	45	12,4	1168	0	0,0	834	0	0,0	31	0	0,0	562	0	0,0	810	0	0,0	223	0	0,0	13323	825	6,2	±0,3	16,39
диплостомоз	82	0	0,0	364	53	14,6	1168	50	4,3	834	139	16,7	31	0	0,0	562	0	0,0	810	0	0,0	223	0	0,0	13323	964	7,2	±0,3	19,15
описторхоз	82	0	0,0	364	0	0,0	1168	0	0,0	834	0	0,0	12	0	0,0	322	0	0,0	517	0	0,0	105	0	0,0	12517	6	0,05	±0,002	0,12
псевдамфист.	82	0	0,0	364	0	0,0	1168	0	0,0	834	0	0,0	12	0	0,0	322	0	0,0	517	0	0,0	105	0	0,0	12517	11	0,1	±0,005	0,22
гистероморф.	82	0	0,0	364	0	0,0	1168	10	0,9	834	0	0,0	31	0	0,0	562	0	0,0	810	0	0,0	223	0	0,0	13323	27	0,2	±0,01	0,54
параценогон.	82	3	3,7	364	51	14,0	1168	0	0,0	834	0	0,0	31	0	0,0	562	65	11,6	810	0	0,0	223	22	9,9	13323	1165	8,7	±0,4	23,15
кавиоз	82	2	2,4	364	18	4,9	1168	32	2,7	834	10	1,2	5	0	0,0	207	0	0,0	298	0	0,0	100	0	0,0	12132	186	1,5	±0,07	3,70
ботрицефал.	82	0	0,0	364	0	0,0	1168	23	2,0	834	0	0,0	5	0	0,0	207	0	0,0	298	0	0,0	100	0	0,0	12132	84	0,7	±0,03	1,67
лигулез	82	0	0,0	364	0	0,0	1168	0	0,0	834	0	0,0	5	0	0,0	207	0	0,0	298	0	0,0	100	0	0,0	12132	427	3,5	±0,1	8,48
дифиллоботр.																562	0	0,0	810	1	0,1	223	0	0,0	1870	3	0,2	±0,01	0,06
триенофороз																562	5	0,9	810	28	3,5	223	0	0,0	1870	47	2,5	±0,1	0,93
протеофалез													10	1		562	17	3,0	810	21	2,6	223	2	0,9	1880	61	3,2	±0,16	1,21
рафидаскар.																									275	12	4,4	±0,2	0,24
камаляноз																									275	9	3,3	±0,17	0,18
эхиноринхоз	82	2	2,4	364	0	0,0	1168	13	1,1	834	0	0,0													11697	223	1,9	±0,09	4,43
помфоринхоз	67	0	0,0	292	8	2,7	887	0	0,0	653	0	0,0	16	0	0,0	562	19	3,4	810	24	3,0	223	0	0,0	10299	117	1,1	±0,08	2,32
Σ средняя	60,8	14	23,0	269	187	69,4	862	150	17,4	616	155	25,1	16	4	25,6	400	373	93,1	582	302	51,9	159	73	45,8	9809	5033	51,3	±2,5	
Σ	1215	14	1,2	5388	187	3,5	17239	150	0,9	12329	155	1,3	313	4	1,3	8009	373	4,7	11648	302	2,6	3186	73	2,3	196180	5033			
ЭИ, %		0,3			3,7			3,0			3,1		0,1				7,4			6,0			1,5						100,00

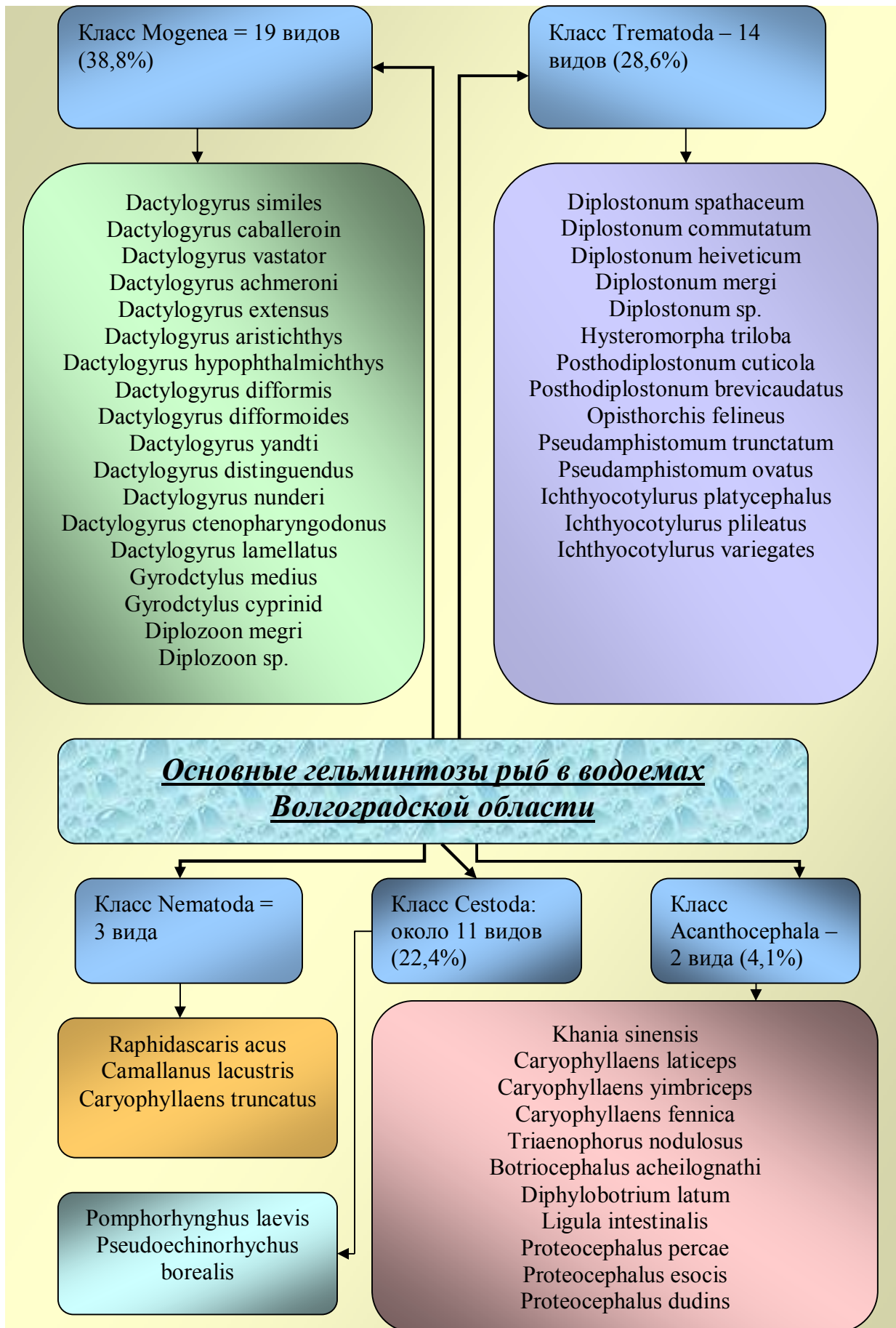


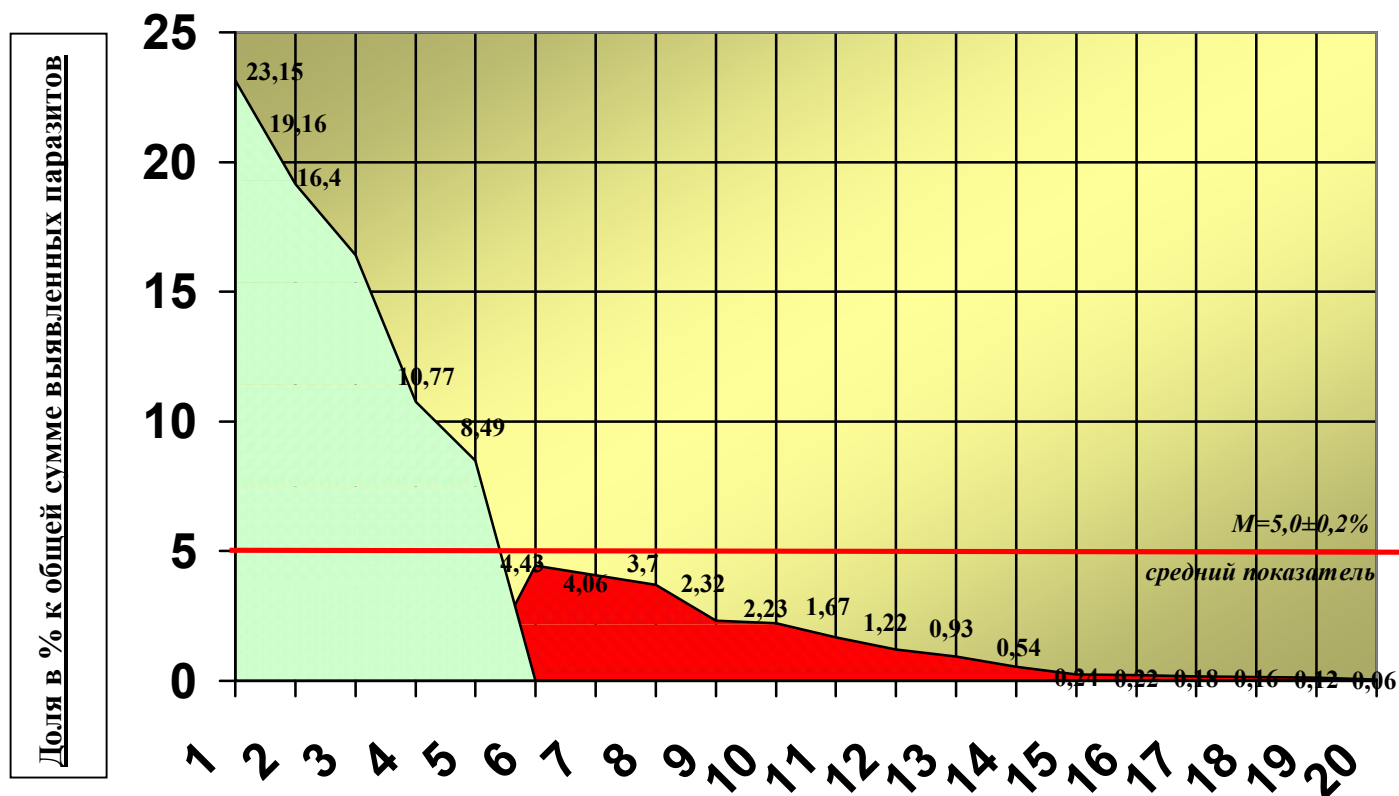
Рис. 2.15. Схема-модель результатов экспертной оценки фаунистических показателей паразитозов в водной среде акваторий водохранилищ Волгоградской области (по данным ГосНИОРХ и С.Н. Федоткиной, 2013).

Полученные результаты исследований использовали при конструировании линейно-радианных схем-моделей и математического моделирования паразитофауны промысловых рыб в акваториях водохранилищ Южного Федерального округа (рис. 2.16), а также математического моделирования хозяйного состава возбудителей паразитарных систем, функционирующих в этих акваториях (рис. 2.17).

Установили, что сформировавшиеся эволюционно экологические паразитарные системы в акваториях водохранилищ Волгоградской области продолжают устойчиво функционировать. Как показали результаты исследований, основными хозяевами их возбудителей в качестве соактантов паразитарных систем оказались 18 видов промысловых рыб, а наиболее высокий уровень экстенсивности установлен среди сочленов популяций леща, густеры, толстолобика, окуня, судака, плотвы, синца, карпа и других видов рыб. Диплостомоз, тетракотилез, параценогонимоз, постодиплостомоз, лигулез, кавиоз, ботриоцефалез, дактилогироз [и др.] оказались доминантными в нозологическом профиле заразной патологии обитателей водной среды в акватории изучаемых водохранилищ. С целью подтверждения достоверности результатов исследований и их научной обоснованности изучили явление полипатогенности при функционировании паразитарных систем в водной среде изучаемых водохранилищ и установили, что сочлены популяций щук вовлечены в эпизоотическое проявление 12 паразитарных систем; плотвы – 6, красноперок – 5, леща – 8, сазана – 4, толстолобика – 6, густеры – 8, карпов – 4, язя – 2, чехони – 6, белого амура – 4, сомов – 1, судака – 6, окуня – 4 и берша – 1 (рис. 2.18).

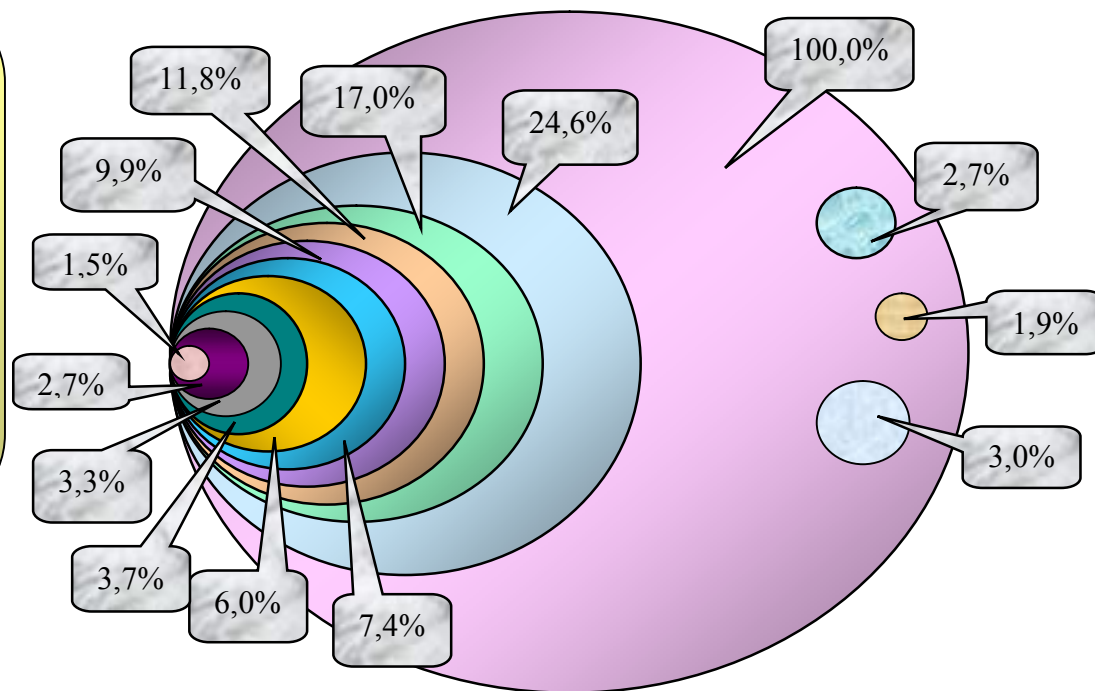
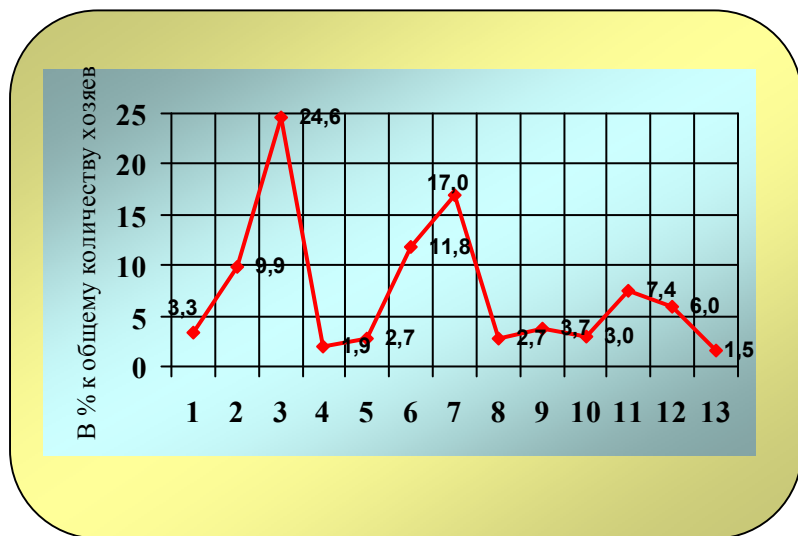
Одновременно провели экспертную оценку экологической ниши возбудителей конкретных паразитарных систем и установили выраженное явление их полигостальности. Так, высокий уровень полигостальности возбудителей дактилогироза (11 видов рыб), возбудителей параценогонимоза, кавиоза (по 10 видов), диплостомоза (8 видов), эхиноринхоза (7 видов), помфоринхоза (6 видов), диплозооза (5 видов),

тетракотилеза, постодиплостомоза (по 4 вида), гистероморфоза, ботриоцефалеза и протеоцефалеза (по 3 вида), гидроактилеза (2 вида). У возбудителей пяти паразитарных систем в акватории данных водохранилищ выявлена моногостальность (рис. 2.19).



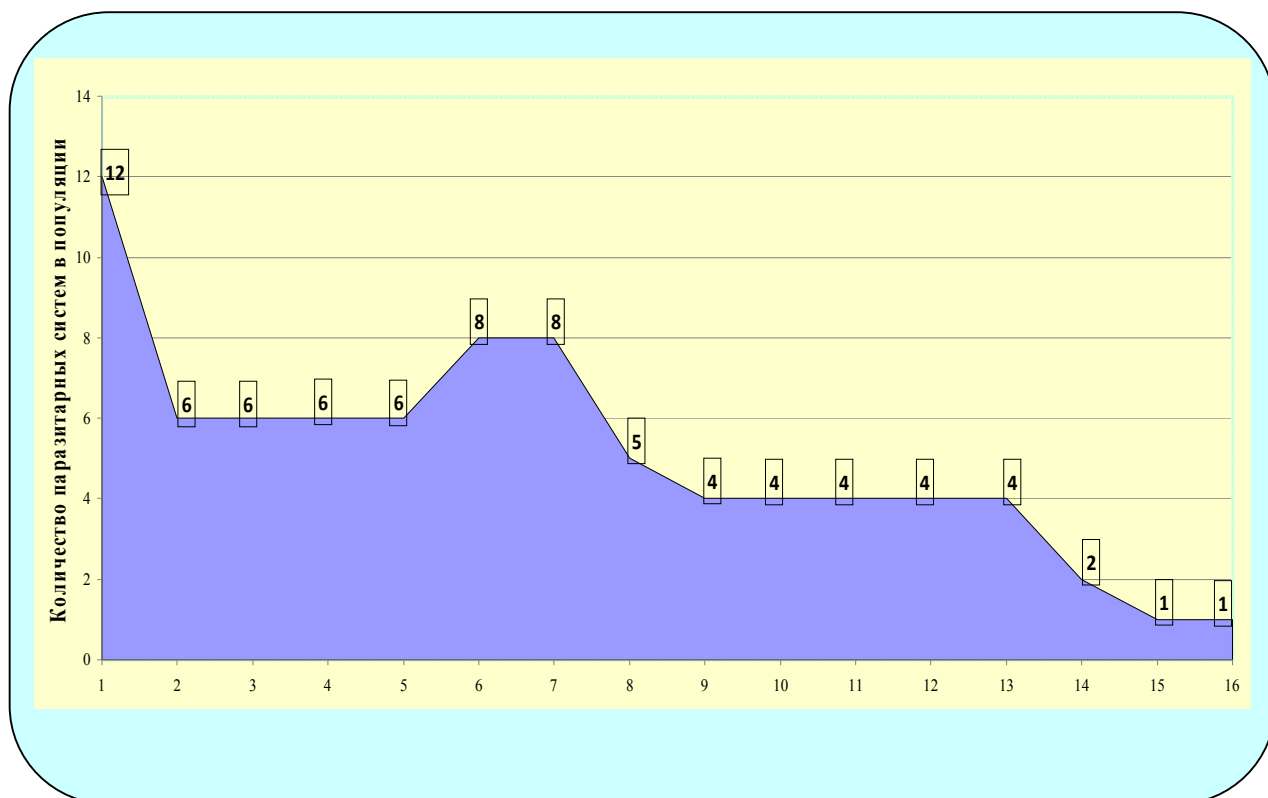
	Возбудители паразитозов	Доля, %
1.	Параценогонимоз	23,15
2.	Диплостомоз	19,16
3.	Постодиплостомоз	16,40
4.	Тетракотилез	10,77
5.	Лигулез	8,49
6.	Эхиноринхоз	4,43
7.	Дактилогироз	4,06
8.	Кавиоз	3,70
9.	Помфоринхоз	2,32
10.	Диплозооноз	2,23
11.	Ботриоцефалез	1,67
12.	Протеоцефалез	1,22
13.	Гистероморфоз	0,54
14.	Псевдамфистомоз	0,22
15.	Гиродактилез	0,16
16.	Описторхоз	0,12
17.	Дифиллоботриоз	0,06
	Остальные 3 вида	1,35
	N = 20	M=5,0±0,2%

Рис. 2.16. Экспертная оценка идентификации возбудителей паразитозов промысловых рыб в акватории водохранилищ Волгоградской области, 2010 - 2015 гг. (относительные показатели) (по материалам табл. 2.6).



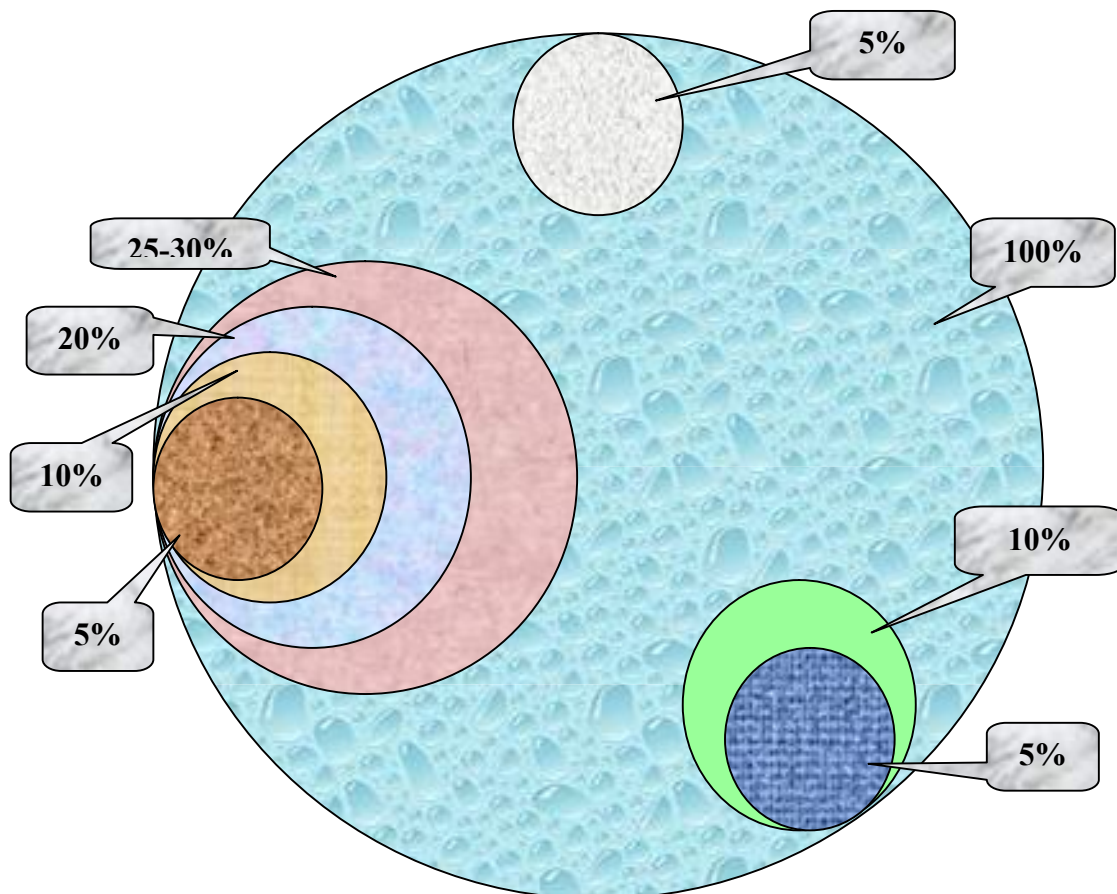
№	Условные обозначения	Виды рыб, хозяева паразитов	ЭИ = относительные показатели, %	№	Условные обозначения	Виды рыб, хозяева паразитов	ЭИ = относительные показатели, %
1	Grey arrow	Щука	3,3	8	Light blue arrow	Карась	2,7
2	Purple arrow	Плотва	9,9	9	Dark green arrow	Чехонь	3,7
3	Light blue arrow	Лещ	24,6	10	Light blue arrow	Карп	3,0
4	Yellow arrow	Синец	1,9	11	Blue arrow	Судак	7,4
5	Dark purple arrow	Сазан	2,7	12	Yellow arrow	Окунь	6,0
6	Orange arrow	Толстолобик	11,8	13	Brown arrow	Берш	1,5
7	Green arrow	Густера	17,0		Pink arrow	Все условно	100

Рис. 2.17. Экспертная оценка экстенсивности основных обитателей водной среды в акваториях водохранилищ Волгоградской области, 2010 - 2015 гг. (относительные показатели).



Условное обозначение	Виды рыб	Соактанты паразитарных систем (количественное измерение)
1.	Щука	12
2.	Плотва	6
3.	Голстолобик	6
4.	Чехонь	6
5.	Судак	6
6.	Лещ	8
7.	Густера	8
8.	Красноперка	5
9.	Сазан	4
10.	Карп	4
11.	Карась	4
12.	Окунь	4
13.	Белый амур	4
14.	Язь	2
15.	Сом	1
16.	Берш	1

Рис. 2.18. Результаты экспертной оценки полипатогенности возбудителей паразитарных систем при их эпизоотическом проявлении в водной среде в акваториях водохранилищ Южного Федерального округа (на примере Волгоградской области).






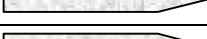






Условное обозначение	Паразитарная система	Относительное количественное выражение, %	Физические показатели
	Одиннадцатихозяинная ПС	5	1 ПС
	Десятихозяинная ПС	10	2 ПС
	Восьмихозяинная ПС	5	1 ПС
	Семихозяинная ПС	5	1 ПС
	Шестихозяинная ПС	5	1 ПС
	Пятихозяинная ПС	5	1 ПС
	Четыреххозяинная ПС	10	2 ПС
	Треххозяинная ПС	20	4 ПС
	Двуххозяинная ПС	5	1 ПС
	Монохозяинная ПС	25	5 ПС
	Всего ПС условно	100	20

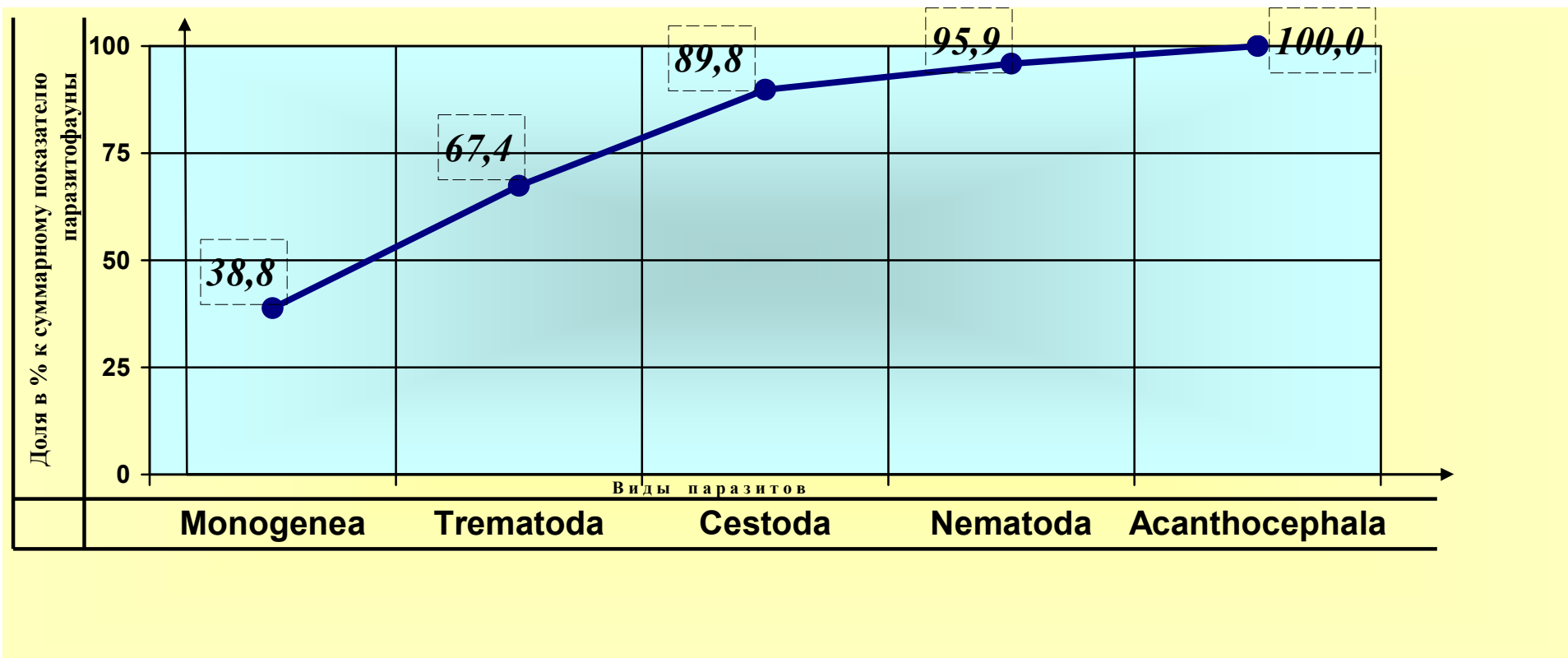
Рис. 2.19. Результаты экспертной оценки полигостальности возбудителей паразитарных систем в акватории водохранилищ Южного Федерального округа (Линейно-радианная схема-модель на примере Волгоградской области).

2.4.3. Доминантные нозоформы в нозологическом профиле заразной патологии рыб в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья

Совместно с Г.А. Аликовой, О.В. Козыренко провели экспертную оценку материалов исследований С.Н. Федоткиной и А.Н. Шинкаренко по изучению формирования и функционирования паразитарных систем в конкретных водоемах Волгоградской области и собственных мониторинговых показателей паразито-хозяйственных отношений в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья и установили (см. рис. 2.15 в разделе 2.4.2), что паразитофауна промысловых рыб в условиях Среднего и Нижнего Поволжья весьма представительна из различных систематических групп паразитозов. Однако сравнительная оценка их количественного измерения в популяциях рыб дает основание заключить об их неоднозначности в формировании нозологического профиля паразитозов в водной среде изучаемого региона. Только $40,8 \pm 2,0\%$ выявленных здесь паразитов представляют эпизоотический интерес. На рис. 2.20 представили доминантные систематические группы паразитов, формирующих суммарную паразитофауну в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья. Так, паразиты из класса Monogenea представлены наиболее широко в паразитофауне водной среды в регионе – 19 видов из 49 (38,8%); трематоды – 14 видами (28,6%); цестоды – 11 видами (22,4%); нематоды – 3 видами (6,1%); акантоцефалы – 2 видами (4,0%) соответственно.

Провели ретроспективный анализ и экспертную оценку материалов изучения паразитологических и фаунистических показателей среди промысловых рыб в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья с учетом результатов мониторинговых и скрининговых исследований функционирующих здесь паразитарных систем, их полипатогенности и полигостальности (табл. 2.7) и подтвердили, что

действительно в условиях акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья сформировались и устойчиво функционируют 20 доминантных экологических паразитарных систем. Математическим моделированием подтвердили, что 15% паразитарных систем функционируют на монопатогенной основе (рис. 2.21), а в 85% - на полипатогенной (с различным спектром патогенности) основе (в форме 2-16-членных микстинвазий) в сочленах популяции 17 видов промысловых рыб. На основании полученных результатов разработали линейно-графические и линейно-радианные модели паразитарных систем акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья (рис. 2.22 – 2.27).



Показатели паразитофауны водной среды	Доля, %	
Всего видов паразитов	Условно принято за 100%	M = ±, %
В том числе: класса Monogenea	36,1-40,6	38,8±1,9
класса Trematoda	26,3-28,9	28,6±1,3
класса Cestoda	20,6-24,5	22,4±1,1
класса Nematoda	5,3-7,2	6,1±0,3
класса Acanthocephala	3,6-4,4	4,1±0,2

Рис. 2.20. Результаты экспертной оценки сравнительных мониторинговых показателей изучения паразитофауны водной среды в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья РФ (диаграмма Порето).

Таблица 2.7

Результаты мониторинговых и скрининговых исследований по выявлению полигостальности и полипатогенности функционирующих доминантных паразитарных систем в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, 2010 - 2015 гг. (собственные исследования)

№ п/п	Виды исследованных рыб, среди которых выявлены возбудители паразитозов	Количество исследованных экземпляров	Выявлены возбудители паразитозов, ЭИ, %																				Полипатогенность (кол-во видов паразитов, выделенных от рыб данного вида)	% от общего кол-ва доминантных паразитарных систем	
			дактилогироз	гиродактилез	Диплозооноз	тетракотилез	постодиплостомоз	описторхоз	псевдамфистоматоз	гистероморфоз	параценогонимоз	кавиоз	ботриоцефалез	лигулез	дифиллоботриоз	триенофороз	протеоцефалез	рафидаскаридоз	камаляноз	эхиноринхоз	помфоринхоз	диплостомоз			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
I. 1.	Щука	275	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	60
I. 2.	Лещ	1450	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	11	55
I. 3.	Плотва	652	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	10	50
I. 4.	Густера	1907	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	9	45
I. 5.	Сазан	1081	+	-	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	8	40
I. 6.	Толстолоб.	2369	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	8	40
I. 7.	Карп	1168	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	8	40
I. 8.	Карась	1145	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	7	35
I. 9.	Чехонь	364	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	7	35

Продолжение табл.2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
I. 10.	Синец	140	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	6	30
I. 11.	Судак	562	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	6	30
I. 12.	Окунь	810	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	6	30
I. 13.	Краснопер.	230	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	5	25
I. 14.	Язь	82	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	4	20
I. 15.	Берш	223	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	4	20
I. 16.	Б.амур	834	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	3	15
I. 17.	Сом	31	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	2	10
I. 18.	Рыбец	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II. 1.	Полигостальность (спектр патогенности)		16	2	7	4	8	3	3	3	13	12	4	1	2	3	5	1	1	11	8	9		
II. 2.	В % к общему кол-ву видов прот. рыб, вовлеченных в ПС		88,9	11,1	38,9	22,1	44,4	16,7	16,7	16,7	72,2	66,7	22,1	5,6	11,1	16,7	27,8	5,6	5,6	61,1	44,4	50,0		32,2 ±1,6

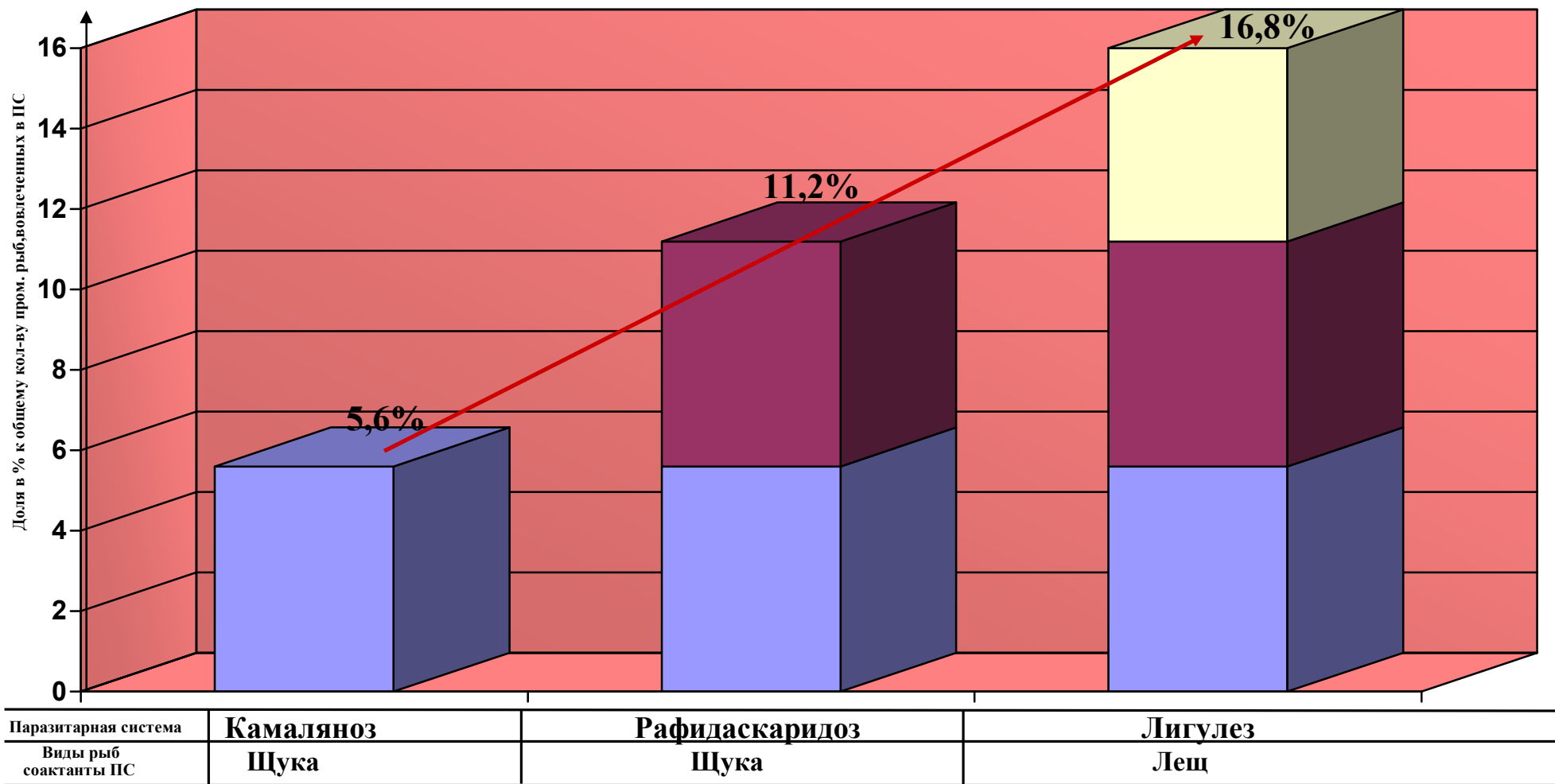


Рис. 2.21. Диаграмма Парето функционирования монопатогенных и моногостальных паразитарных систем в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья.

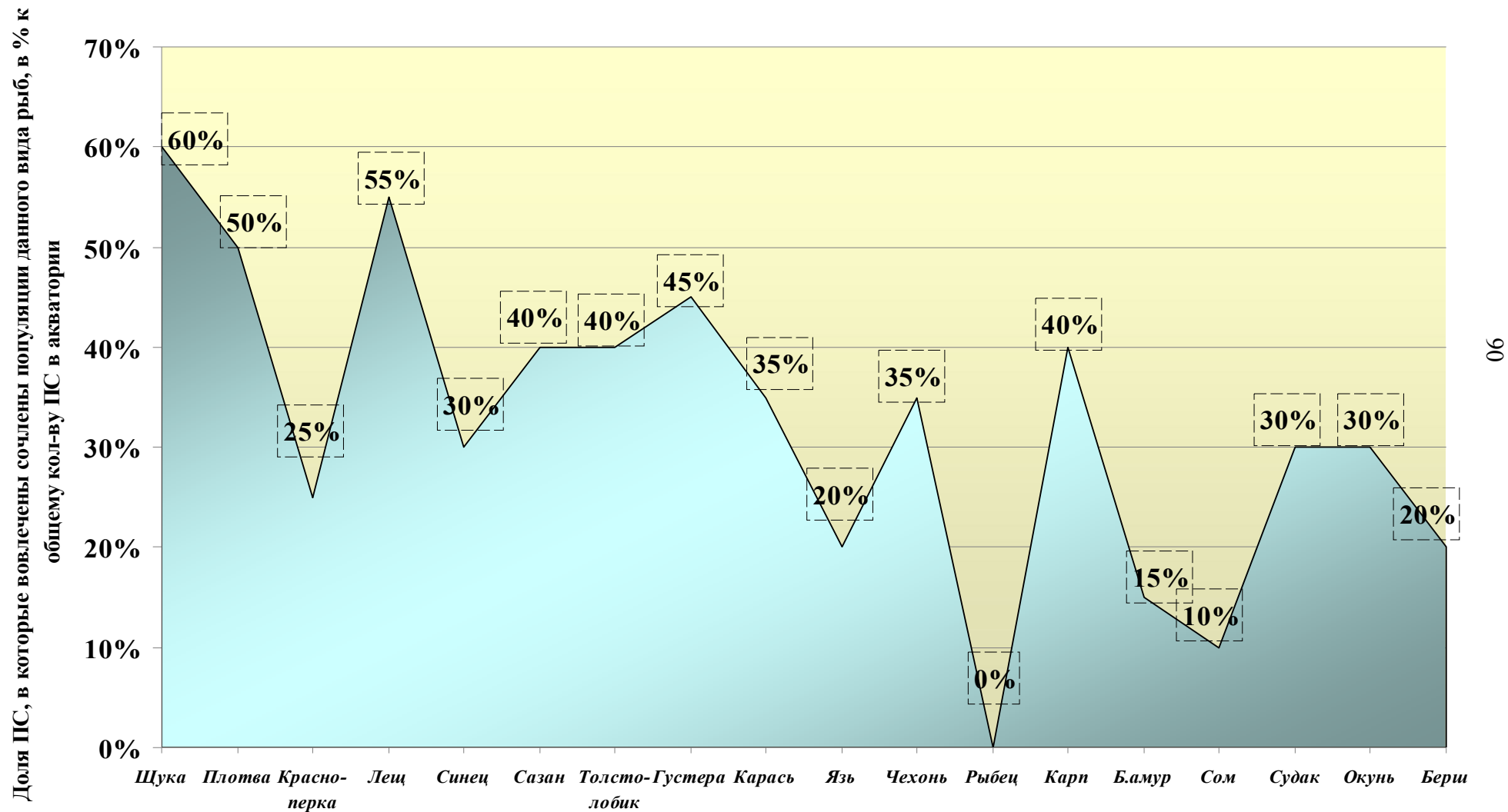


Рис. 2.22. Экспертная оценка мониторинговых показателей полипатогенности (ассоциативности) паразитарных систем среди различных видов промысловых рыб в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья за последние пять лет (2010 - 2015 гг.).

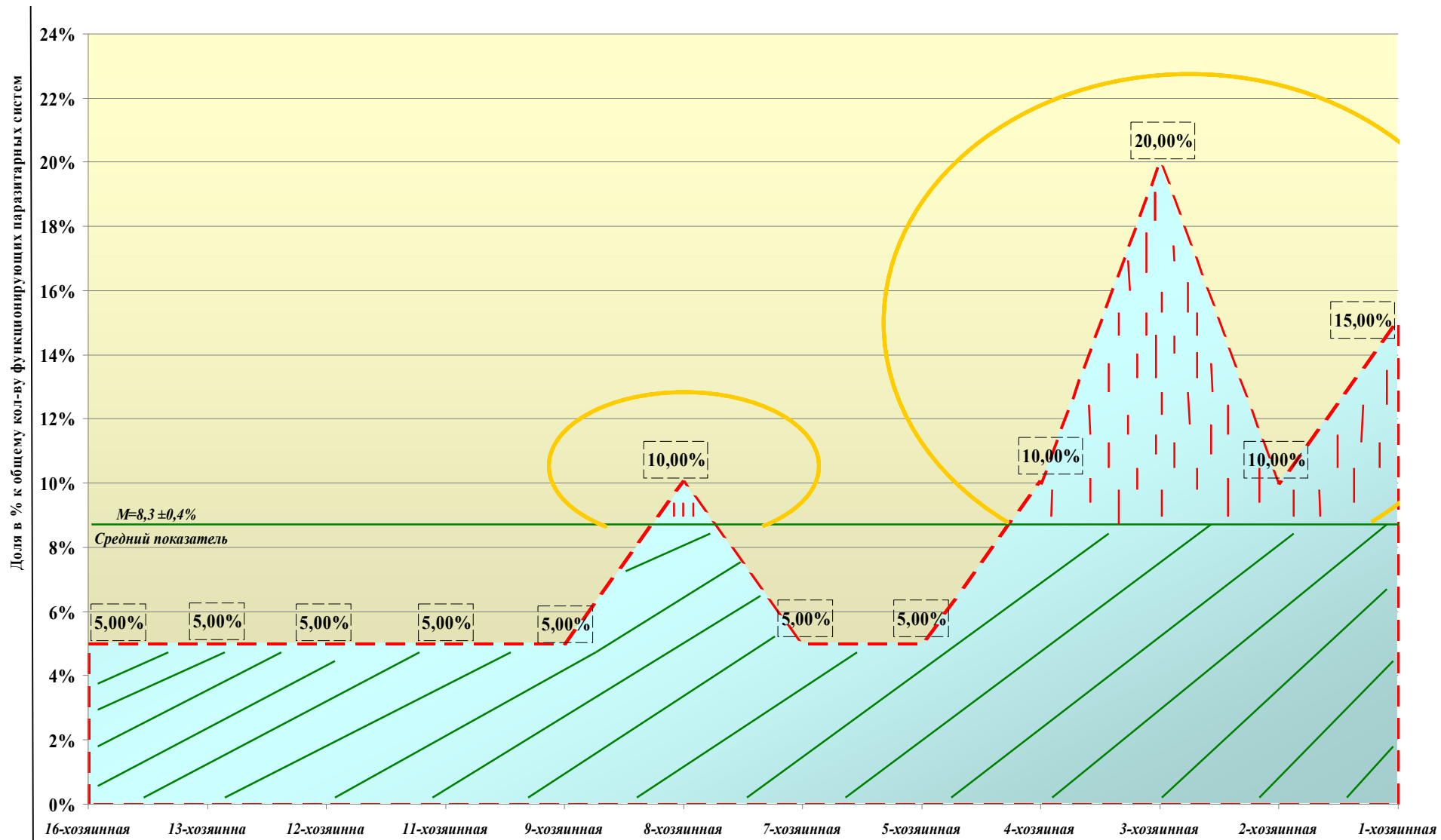


Рис. 2.23. Диаграмма Парето результатов полигостальности паразитарных систем в акватории водохранилищ в условиях Среднего и Нижнего Поволжья (2010 - 2015 гг.) (по материалам табл. 2.7, раздел II).

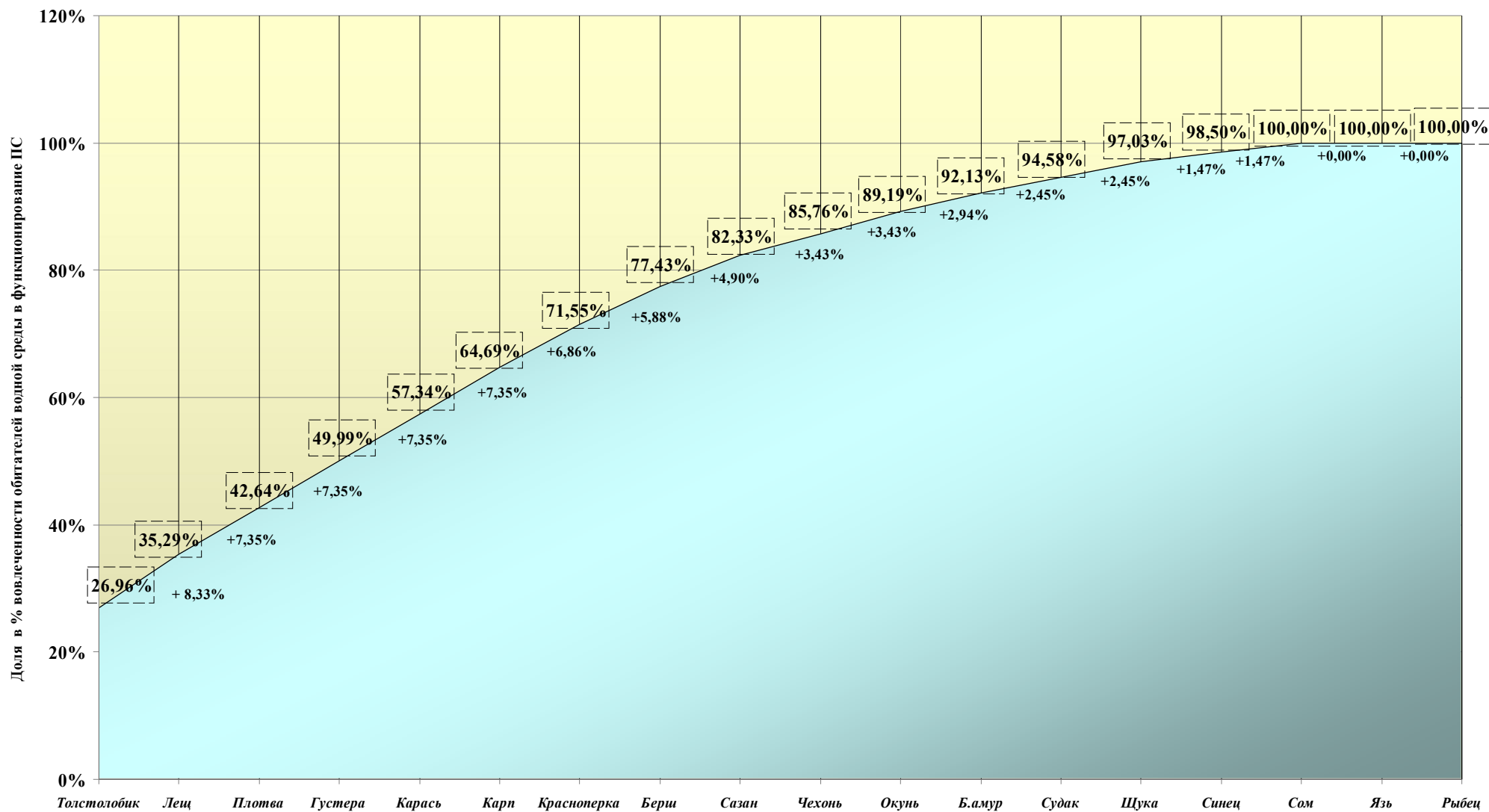


Рис. 2.24. Диаграмма Парето вовлеченности обитателей водной среды в функционирование паразитарной системы дактилогироза в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья.

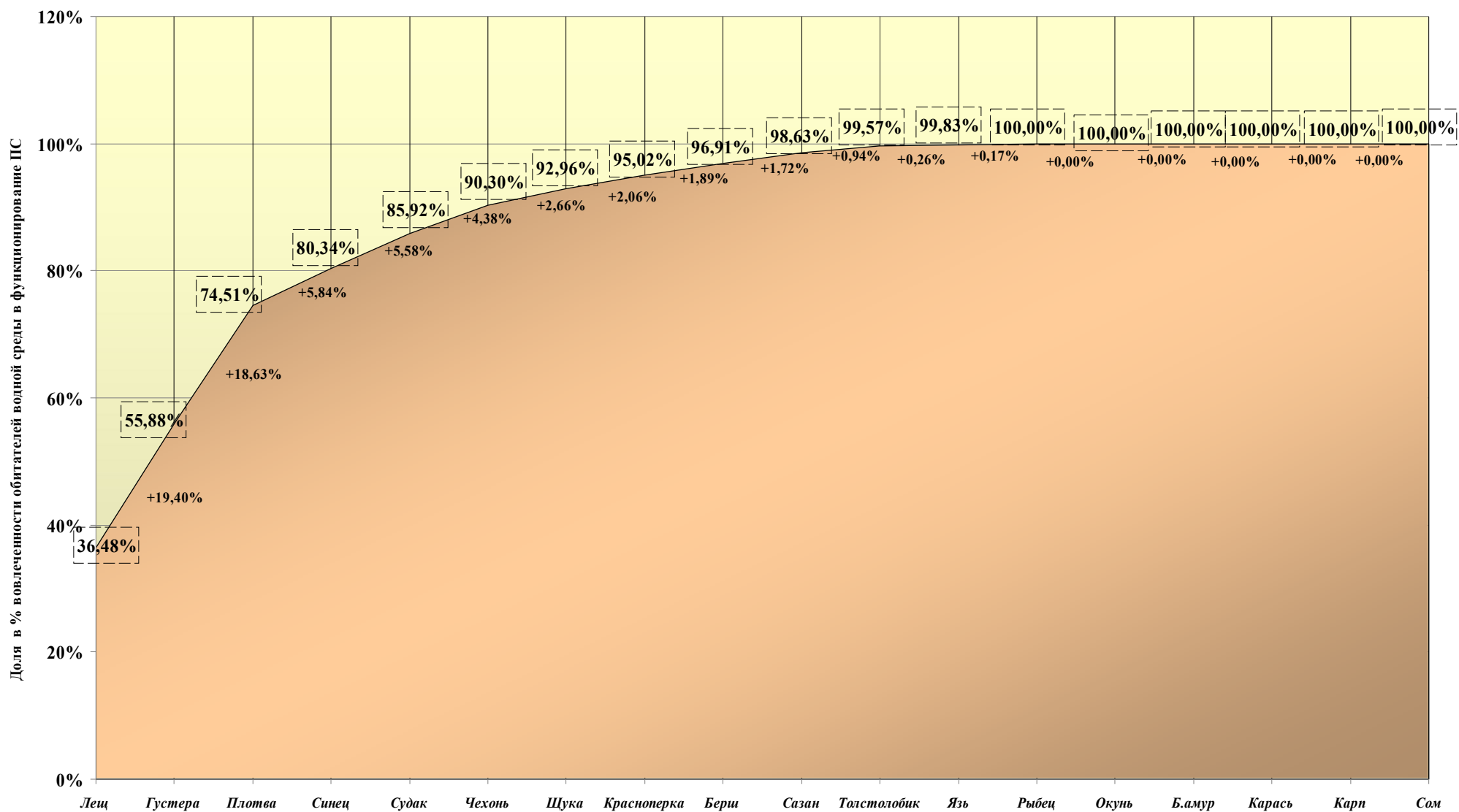


Рис. 2.25. Диаграмма Порето вовлеченности обитателей водной среды в функционирование паразитарной системы параценогонимоза в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья.

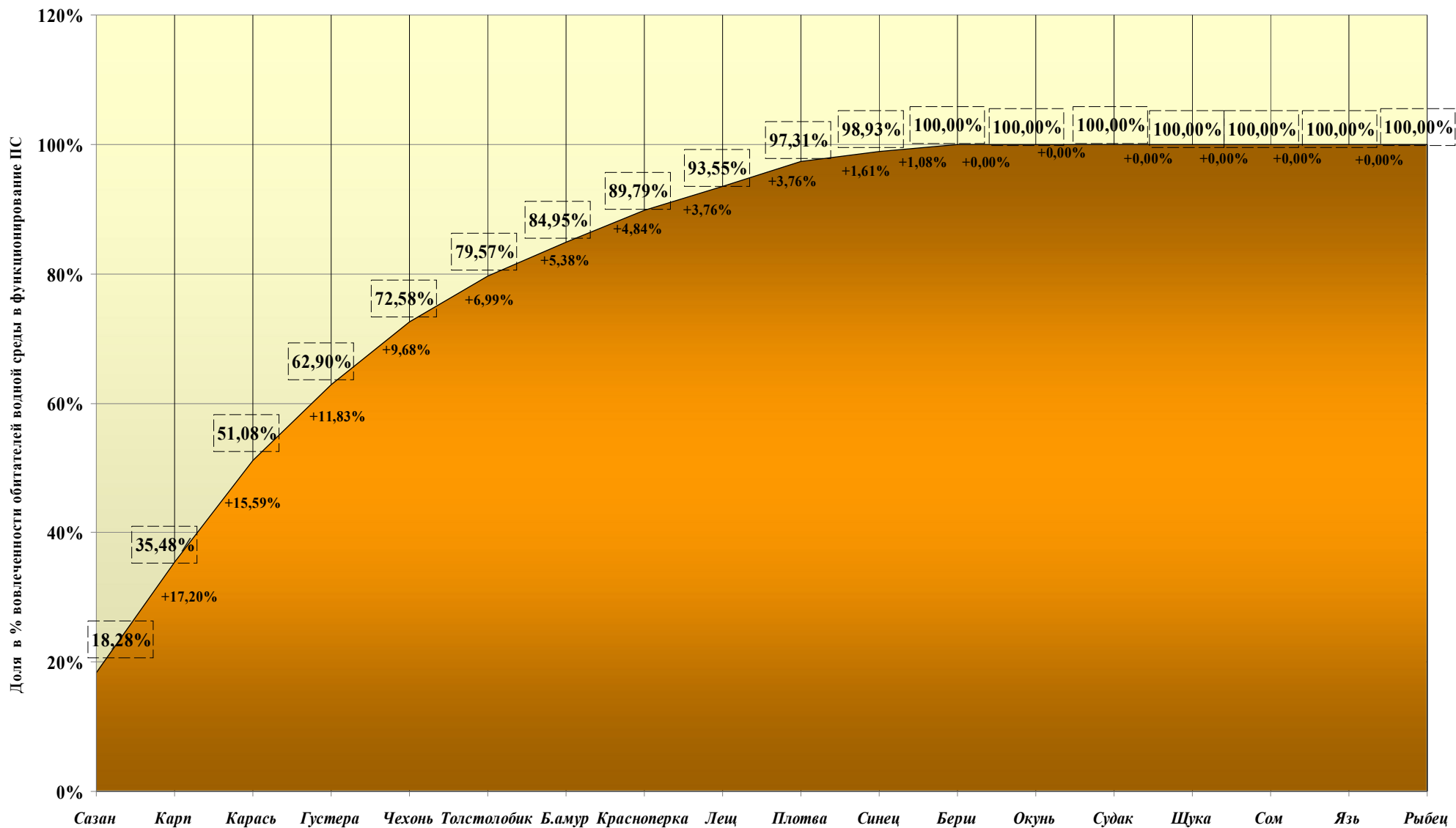


Рис. 2.26. Диаграмма Порето вовлеченности обитателей водной среды в функционирование паразитарной системы кавиоза в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья.

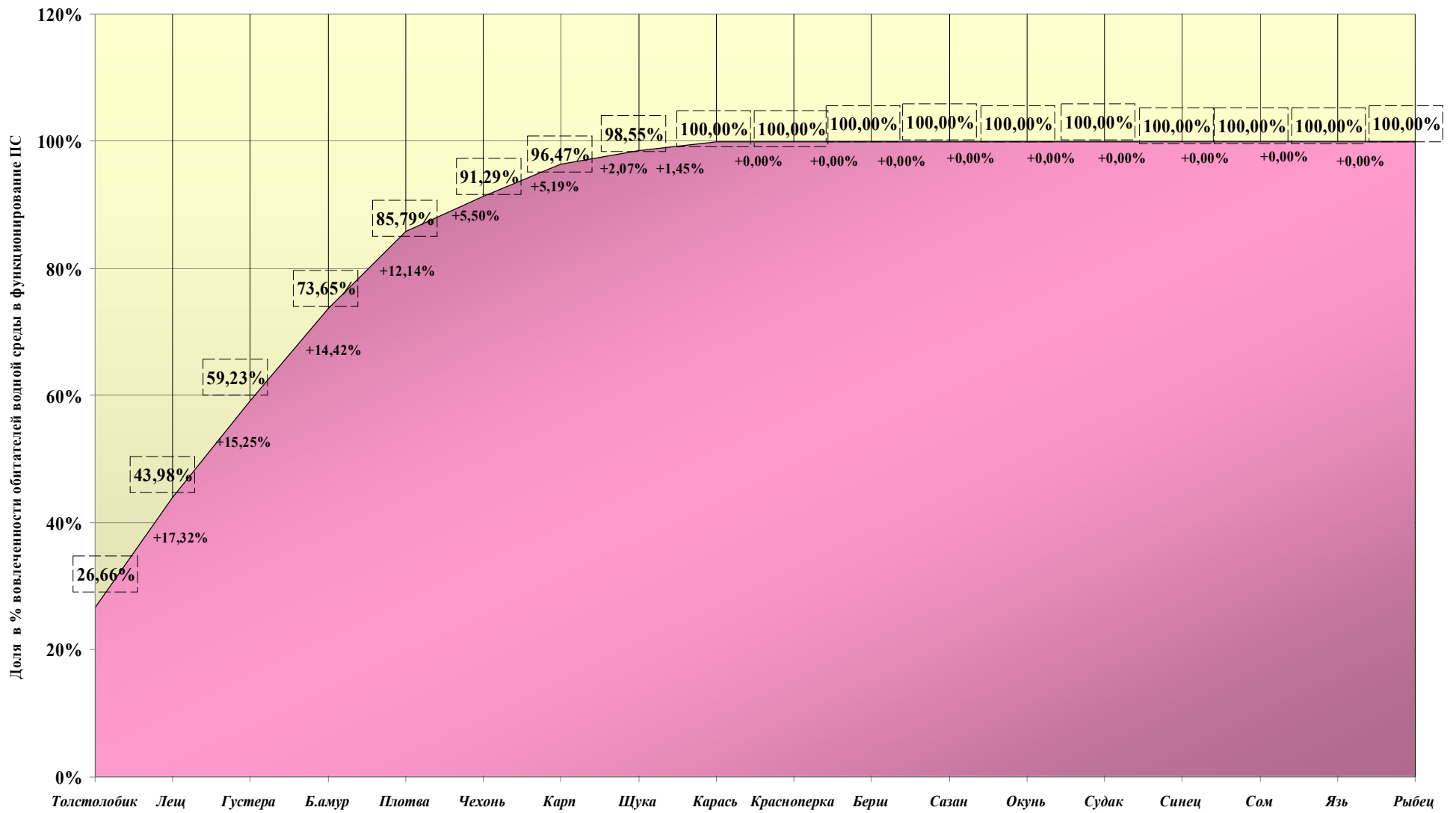


Рис. 2.27. Диаграмма Порето вовлеченности обитателей водной среды в функционирование паразитарной системы диплостомоза в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья.

2.4.3.1. Полигостальность спонтанно-функционирующих конкретных доминантных паразитарных систем в акваториях Среднего и Нижнего Поволжья

Комиссионной экспертной оценкой результатов исследований по изучению устойчивости, полигостальности и полипатогенности функционирующих паразитарных систем среди обитателей водной среды в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, а также построением диаграмм Порето (рис. 2.24 – 2.27) установили, что наиболее выраженная доминантность в водной среде региона установлена при дактилогирозе. В условиях водохранилищ в функционирование этого паразитоза вовлечены 16 из 18 видов изучаемых здесь промысловых рыб (88,9%). За анализируемый период только 2 вида взятых на учет промысловых рыб (рыбец и язь) оказались не вовлеченными в эту паразитарную систему. При относительно невысоком уровне экстенсивности среди промысловых рыб дактилогироз оказался самым полигостальным в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, устойчивым во временном и территориальном измерениях паразитозом с выраженной адаптацией к организму большинства видов промысловых рыб.

Построением математической модели функционирования этой паразитарной системы в форме диаграммы Порето подтвердили, что ее полигостальность обуславливает временную устойчивость и высокий уровень экстенсивности. По нашим данным, наиболее выраженным облигатным хозяином возбудителя дактилогироза оказались сочлены популяций толстолобика, леща, плотвы, густеры (табл. 2.8). В то же время два вида рыб (рыбец и язь) оказались исключенными из хозяйственного состава возбудителя этого паразитоза. Основная масса промысловых рыб (двенадцать видов) в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья хотя и участвуют в функционировании данной паразитарной системы, но при невысоком уровне экстенсивности. Все это подтверждает устойчивость дактилогироза в акваториях водохранилищ изучаемого региона.

Таблица 2.8

**Вовлеченность обитателей водной среды в функционировании паразитарных систем в акватории водохранилищ
Среднего и Нижнего Поволжья**

Виды рыб	Дактилогироз		Кавиоз		Параценогонимоз		Диплостомоз	
	количество пораженных рыб	доля в % к общему количеству пораженных рыб	количество пораженных рыб	доля в % к общему количеству пораженных рыб	количество пораженных рыб	доля в % к общему количеству пораженных рыб	количество пораженных рыб	доля в % к общему количеству пораженных рыб
Толстолобик	55	26,96	13	6,99	11	0,94	257	26,66
Лещ	17	8,33	7	3,76	425	36,48	167	17,32
Плотва	15	7,35	7	3,76	217	18,63	117	12,14
Густера	15	7,35	22	11,83	226	19,40	147	15,25
Карась	15	7,35	29	15,59	2	0,17	0	0,00
Карп	15	7,35	32	17,20	0	0,00	50	5,19
Красноперка	14	6,86	9	4,84	24	2,06	0	0,00
Берш	12	5,88	0	0,00	22	1,89	0	0,00
Сазан	10	4,90	34	18,28	20	1,72	0	0,00
Чехонь	7	3,43	18	9,68	51	4,38	53	5,50
Окунь	7	3,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Б. амур	6	2,94	10	5,38	0	0,00	139	14,42
Судак	5	2,45	0	0,00	65	5,58	0	0,00
Щука	5	2,45	0	0,00	31	2,66	20	2,07
Синец	3	1,47	3	1,61	68	5,84	14	1,45
Сом	3	1,47	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Язь	0	0,00	2	1,08	3	0,26	0	0,00
Рыбец	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Всего	204	100,00	186	100,00	1165	100,00	964	100,00

Из материалов экспертной оценки мониторинговых показателей состояния обитателей водной среды Среднего и Нижнего Поволжья установили, что паразитарная система параценогонимоза также является полигостальной с широким представительством промысловых рыб в хозяйном составе ее возбудителя (13 видов). Возбудитель оказался наиболее адаптированным к сочленам популяции леща, плотвы, густеры, синца и др. Сконструированная нами диаграмма Порето подтверждает высокую значимость параценогонимоза в формировании и функционировании нозологического профиля заразной патологии промысловых рыб в условиях Среднего и Нижнего Поволжья.

Подтвердили, что эта паразитарная система в регионе изучаемых водохранилищ является не только полигостальной, но и устойчивой с весьма высокими показателями экстенсивности (от 5,84 до 36,48%; $M=8,7\pm 0,4\%$). Ряд видов промысловых рыб (лещ, плотва, густера) имеют пораженность параценогонимозом, во много раз (в 2,1 - 4,1 раза) превышающую среднюю экстенсивность среди обитателей водной среды в регионе. Однако в других девяти видах промысловых рыб, участвующих в формировании хозяйного состава возбудителя параценогонимоза, экстенсивность оказалась значительно ниже среднего показателя по акватории (от 0,17 до 5,84%), а пять видов промысловых рыб (каarp, окунь, белый амур, сом, рыбец) не входят в хозяйный состав возбудителя параценогонимоза.

Наши данные подтверждены повторными экспертными оценками с участием Г.А. Аликовой, А.В. Дубинина, А.Н. Шинкаренко в условиях Волгоградской области.

Скрининговыми и мониторинговыми исследованиями подтвердили, что в изучаемых водохранилищах среди промысловых рыб кавиоз оказался полигостальной паразитарной системой с вовлечением 12 видов промысловых рыб, но с умеренным показателем экстенсивности, а шесть видов промысловых рыб (щука, рыбец, сом, судак, окунь, берш) в течение всего изучаемого периода не были вовлечены в формирование и

функционирование данной паразитарной системы. Построением диаграммы Порето функционирования этой паразитарной системы в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья наши данные подтверждены математическим моделированием, а полигостальность, устойчивость и избирательная неравномерность распределения кавиоза в акватории оказались наглядными и убедительными.

Комиссионными экспертными оценками паразитофауны водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья подтвердили, что к числу доминантных паразитарных систем следует отнести и диплостомоз в популяциях промысловых рыб, функционирующий полигостально среди сочленов 9 видов рыб (щука, плотва, лещ, синец, толстолобик, густера, чехонь, карп, белый амур) с относительно высокой, но неоднозначной экстенсивностью (от 0 до 26,66%; $M=7,2\pm 0,3\%$).

Наиболее поражаемыми диплостомозом в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья оказались популяции толстолобика (26,66%), леща (17,32%), густеры (15,25%). Результаты наших исследований подтвердили устойчивость и спонтанность функционирования диплостомоза в водной среде, а конструированием диаграммы Порето подтверждена достоверность и убедительность результатов наших исследований.

Скрининговыми и мониторинговыми исследованиями подтвердили, что к числу доминантных паразитарных систем, спонтанно функционирующих на полигостальной основе в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, следует отнести эхиноринхоз, постодиплостомоз, помфоринхоз, а также тетракодилез.

Впервые разработанные диаграммы Порето на основе математического моделирования процессов формирования и функционирования паразитарных систем в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья составляют основу предпрогнозной ориентации и прогнозного диагноза при исследовательском и нормативном прогнозировании эпизоотической ситуации в водной среде изучаемого региона.

2.4.3.2. Экспертные оценки границ эпизоотического проявления конкретных доминантных паразитозов промысловых рыб в условиях акваторий водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья

Совместно с Г.А. Аликовой, А.В. Дубининым, О.В. Козыренко и А.Н. Шинкаренко провели экспертную оценку границ эпизоотического проявления конкретных доминантных спонтанно функционирующих паразитарных систем среди обитателей водной среды в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья. Провели ретроспективный эпизоотологический анализ накопленного на кафедре эпизоотологии, паразитологии и ветсанэкспертизы ФГБОУ ВПО «НГСХА» материала при осуществлении скрининговых мониторинговых исследований эпизоотического состояния акваторий, а также результатов эпизоотологических экспериментов, проведенных нами по измерению полипатогенности паразитарных систем среди обитателей водной среды в изучаемых водохранилищах. Установили (табл. 2.7), что только один вид традиционных промысловых рыб (рыбец) оказался не вовлеченным в эпизоотическое проявление паразитарных систем, функционирующих в данных водохранилищах (5,6%). Другие виды промысловых рыб (94,4%) оказались в той или иной степени хозяевами возбудителей паразитарных систем. Подтвердили, что сочлены популяции щук в условиях водохранилищ региона оказались пораженными двенадцатью видами паразитов в различных сочетаниях, в 8,0% случаев – тетракотилезом, в 11,3% - параценогонимозом, 7,3% - диплостомозом, в 5,8% - помфоринхозом.

Ассоциативные паразитозы щук в регионе сформированы возбудителями дактилогироза, диплозооноза, дифиллоботриоза, рафидаскаридоза, камальяноза, эхиноринхоза. Полученные результаты мониторинговых исследований позволили разработать диаграмму Порето участия сочленов популяции щук в формировании паразитарных систем (рис. 2.28) и подтвердили, что сочлены популяции щук в акватории водохранилищ

Среднего и Нижнего Поволжья оказались спонтанными соактантами 12 паразитарных систем (60% от общего количества официально зарегистрированных в этих акваториях паразитарных систем), функционирующих в форме микстинвазий. Полученные результаты исследований дают основание считать паразитозы в популяции щук в водохранилищах региона полипатогенными инвазиями. Это самый поражаемый паразитами вид промысловых рыб в изучаемом регионе.

Экспертными оценками мониторинговых показателей участия промысловых рыб в качестве соактантов паразитозов в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья установили, что среди сочленов популяции леща по принципу полипатогенности переживают в различной ассоциации возбудители одиннадцати паразитарных систем (дактилогироза, диплозооноза, постодиплостомоза, кавиоза, лигулеза, эхиноринхоза, помфоринхоза, диплостомоза, описторхоза, псевдофистомоза, параценогонимоза) с различной степенью экстенсивности (от 0,1 до 29,4%, $M = 5,8 \pm 0,3\%$).

Полученные результаты исследований позволили провести математическое моделирование популяционных границ паразитозов в популяции этого вида рыб в регионе, разработать диаграмму Парето (рис. 2.29) и подтвердить, что сочлены популяции леща в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья являются одновременно соактантами одиннадцати паразитарных систем, функционирующих в ассоциации (полипатогенно). Научные данные о количественном измерении и математическом моделировании полипатогенности паразитозов среди обитателей водной среды в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья в современных условиях получены впервые и являются новыми.

Математический анализ и моделирование полипатогенности других паразитарных систем в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья в популяциях других видов промысловых рыб позволили установить, что паразитарные системы, соактантами которых являются

сочлены популяции промысловых рыб, функционируют ассоциативно, как микстинвазии, с участием различного количества видов паразитов (от 2 до 10) с выраженной неравномерностью экстенсивности (от $0,1 \pm 0,002\%$ при описторхозе до $23,2 \pm 1,2\%$ при параценогонимозе и $19,2 \pm 0,9\%$ - при диплостомозе) с меньшим набором патогенов (возбудителей паразитозов) среди сомов и белого амура.

Полученные научные данные имеют важное практическое значение и подтверждают, что эффективность противоэпизоотической составляющей по обеспечению биологической безопасности водохранилищ изучаемого региона зависит от комплексности осуществления мероприятий, одновременно направленных на ассоциацию паразитов, на обеззараживание водной среды путем многофакторных воздействий на обитателей водной среды и на саму среду их обитания.

Результаты наших исследований в соавторстве подготовлены к публикации в рецензируемых изданиях.

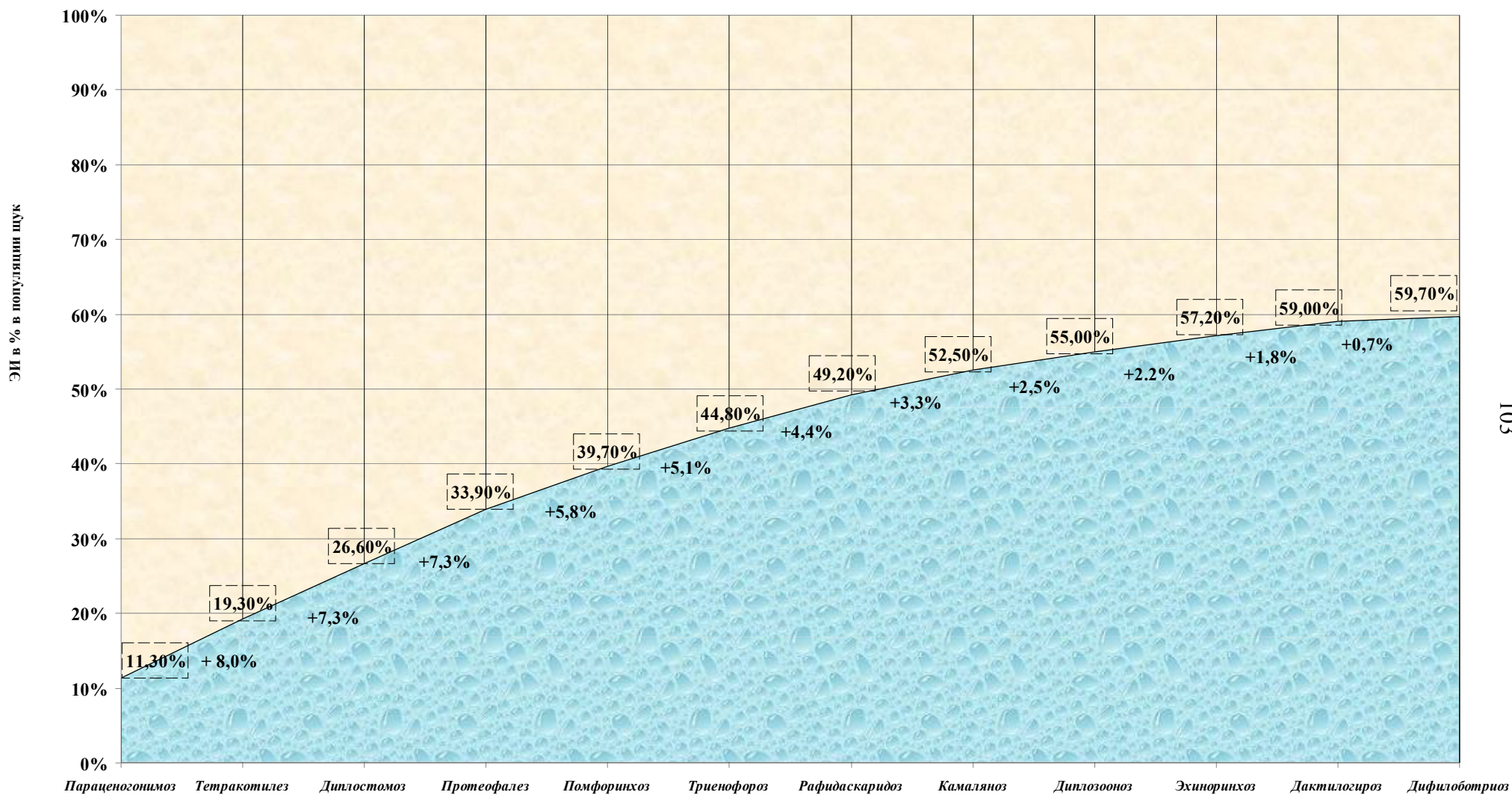


Рис. 2.28. Диаграмма Порето полипатогенности паразитозов среди сочленов популяции шук в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья (2010 - 2015 гг.)

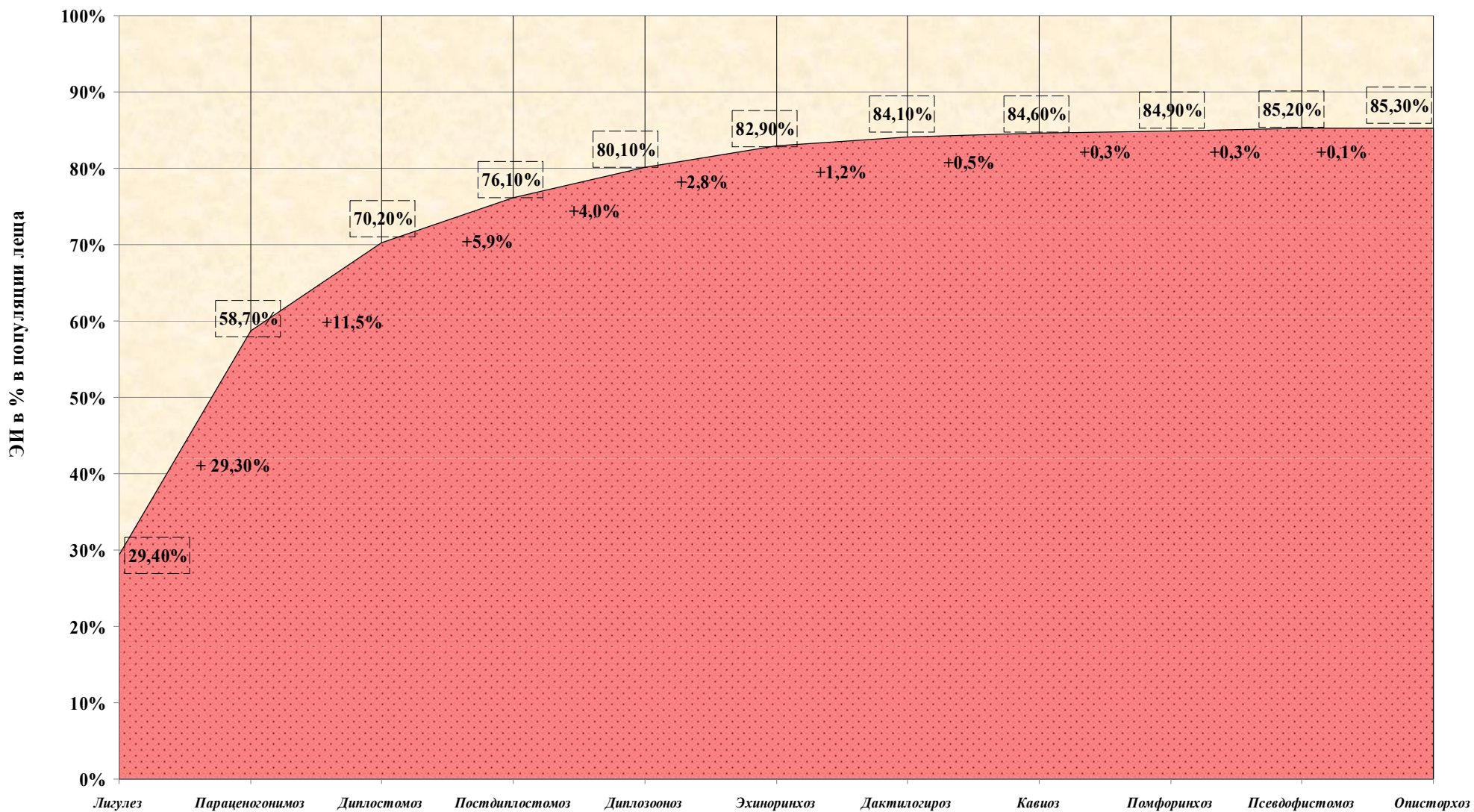


Рис. 2.29. Диаграмма Парето полипатогенности паразитозов среди сочленов популяции леща в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья (2010 - 2015 гг.)

2.4.3.2.1. Временные границы эпизоотического проявления конкретных паразитозов в водной среде акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья

В ходе эпизоотологических экспериментов совместно с Г.А. Аликовой, О.В. Козыренко, А.В. Дубининым провели экспертную оценку мониторинговых исследований показателей по измерению временных границ эпизоотического проявления паразитарных систем в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, и в частности их многолетней динамики.

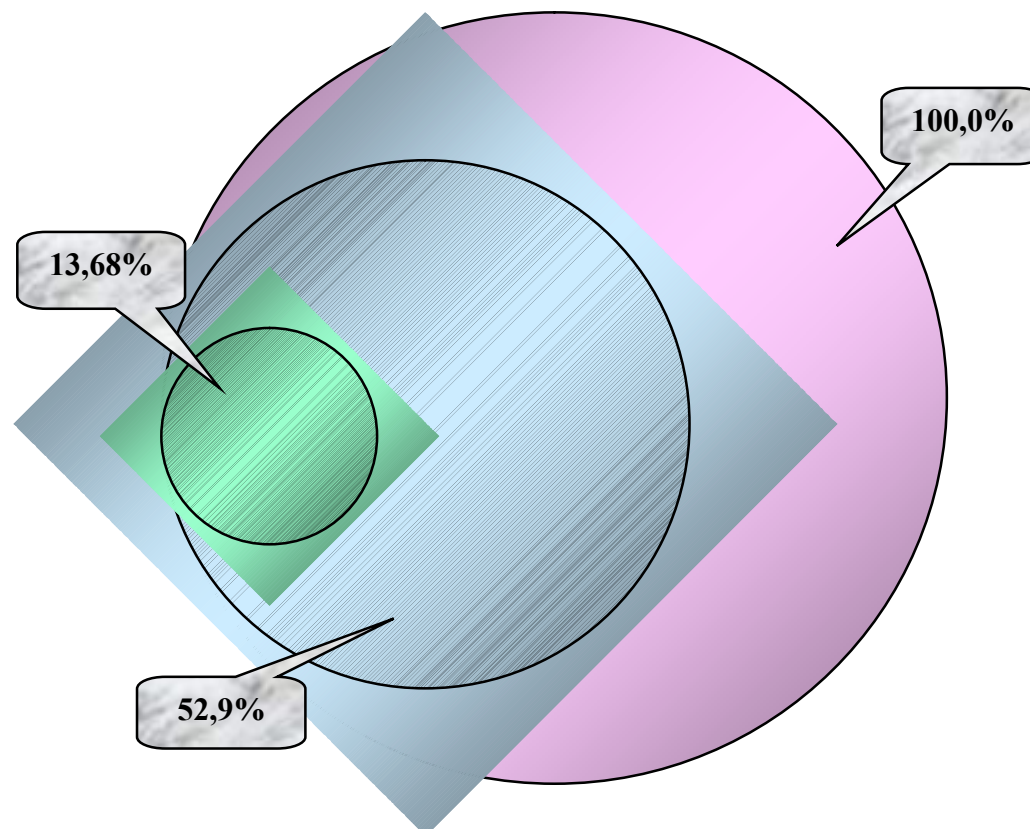
Экспертную оценку многолетней динамики функционирования конкретных паразитарных систем в популяциях промысловых рыб в регионе проводили с учетом результатов скрининговых исследований промысловых рыб на паразитарную чистоту и сравнительной оценки вовлеченности сочленов конкретных видов промысловых рыб в хозяйственный состав возбудителей наиболее значимых паразитарных систем в водной среде региона (табл. 2.9, 2.10, 2.11). Полученные результаты исследований использовали при конструировании схем-моделей временных границ эпизоотического проявления конкретных паразитарных систем в популяциях водохранилищ изучаемого региона.

Подтвердили, что паразитарная система диплостомоза в акваториях водохранилищ региона функционирует постоянно в форме спонтанной инвазии с поражением промысловых рыб около 50% видов, обитающих в акватории, среднегодовая ЭИ которых достигает $6,5 - 7,2 \pm 0,3\%$ с периодическими отклонениями в сторону увеличения до 15,3% в 2011 и до 17,6% в 2014 году (табл. 2.9). Математическим моделированием установили темп нарастания ЭИ промысловых рыб диплостомами, который в условиях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья составляет около 2% в год. Подтвердили, что тренд многолетней динамики диплостомоза промысловых рыб представляет восходящую под углом $6,96^\circ$ линию.

Таблица 2.9.

Экспертная оценка временных границ эпизоотического проявления диплостомоза среди промысловых рыб в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья (многолетняя динамика уровня зараженности промысловых рыб, ЭИ в % за 2010-2014 гг.).

Годы учета	ЭИ в % основных промысловых рыб																	Средний уровень пораженности всех видов промысловых рыб, М±	М± Средний уровень ЭИ доминантных хозяйств возбудителя
	Щука	Плотва	Красноперка	Лещ	Синец	Сазан	Толстолобик	Густера	Карась	Язь	Чехонь	Карп	Б.амур	Сом	Судак	Окунь	Берш		
2010	5	34,1	-	9,0	6,3	-	11,8	6,0	-	-	15,3	7,1	-	-	-	-	-	5,6±2,0	11,8±0,6
2011	12,8	9,0	-	11,5	-	-	12,3	8,4	-	-	31,7	3,2	33,1	-	-	-	-	7,1±1,9	15,3±0,7
2012	5,4	16,7	-	10,1	20,0	-	8,6	9,9	-	-	6,3	2,3	10,8	-	-	-	-	5,3±1,2	10,0±0,5
2014	16,7	13,0	-	23,5	19,4	-	10,4	6,9	-	-	16,9	13,8	38,1	-	-	-	-	9,3±2,2	17,6±0,9
М±	7,2± 2,9	17,9 ±		11,5±3 ,6	11,4±3 ,4	-	10,0±0 ,9	7,7±0 ,7	-	-	14,6±0 ,7	4,3±0 ,2	16,7±0 ,8	-	-	-	-	6,8±1,2	13,7±0,7



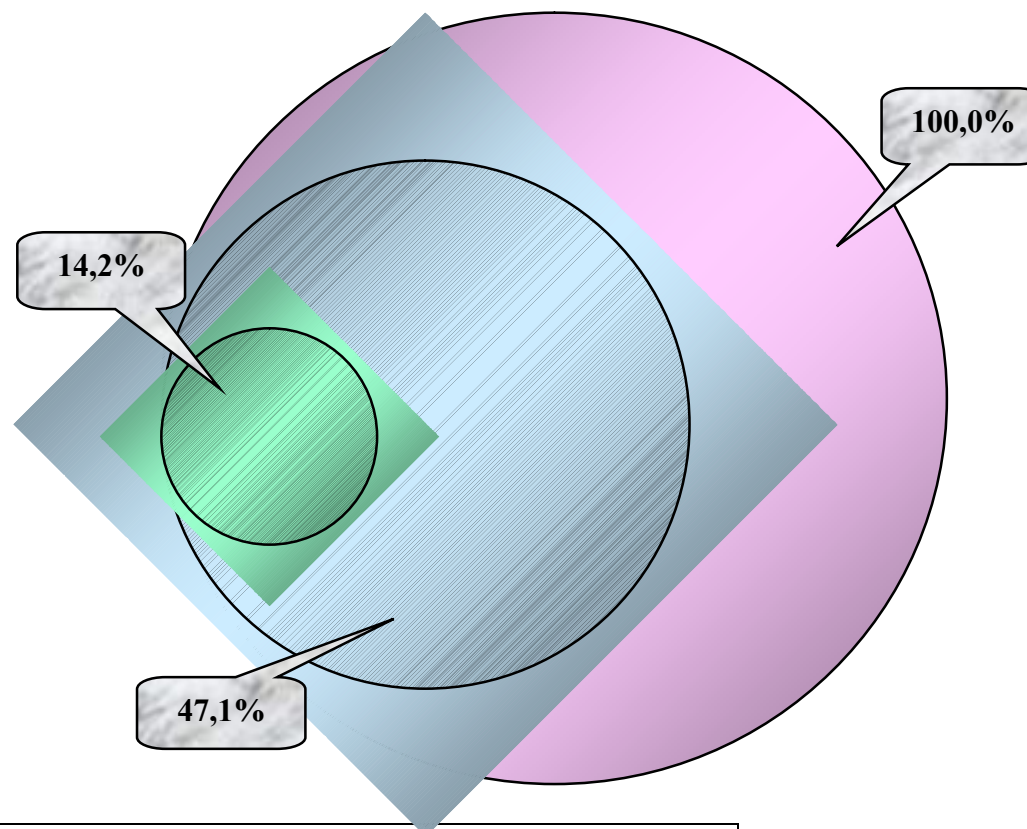
Условные обозначения	Показатели	Количественные измерения, %
	Всего промысловых рыб	100
	Всего поражено 9 видов (из 17 видов) промысловых рыб	52,9
	Уровень ЭИ промысловых рыб за весь период исследования (доминантных хозяйств)	13,68
	Динамика ЭИ за 2010 - 2014 гг.	
	Тренд многолетней динамики	

Рис. 2.30. Схема-модель математического моделирования временных границ многолетней динамики диплостомоза среди промысловых рыб в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, 2010 - 2015 гг. (Пузырьковая диаграмма).

Таблица 2.10.

Экспертная оценка временных границ эпизоотического проявления постдиплостомоза среди промысловых рыб в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья (многолетняя динамика уровня зараженности промысловых рыб, ЭИ в % за 2010 - 2014 гг.).

Годы учета	ЭИ в % основных промысловых рыб																	Средний уровень пораженности всех видов промысловых рыб, М±	М± Средний уровень ЭИ доминантных хозяйев возбудителя
	Щука	Плотва	Красноперка	Лещ	Синец	Сазан	Толстолобик	Густера	Карась	Язь	Чехонь	Карп	Б.амур	Сом	Судак	Окунь	Берш		
2010	-	-	-	4,0	1,6	0,3	3,0	20,1	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	1,87±0,04	5,3±0,2
2011	-	-	-	5,0	-	-	3,7	19,4	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-	2,0±0,1	8,6±0,7
2012	-	22,6	-	5,03	-	-	8,6	21,6	-	-	12,6	-	-	-	-	-	-	4,1±0,2	14,1±0,7
2014	-	24,5	-	17,0	-	90,0	19,4	18,9	6,1	-	26,7	-	-	-	-	-	-	11,9±0,6	28,9±1,4
М±	-	15,2±0,7	-	5,9±0,3	0,7±0,03	0,9±0,04	7,7±0,4	20,0±1,0	1,7±0,1	-	12,4±0,6	-	-	-	-	-	-	5,0±0,3	14,2±0,7



Условные обозначения	Показатели	Количественные измерения, %
	Всего промысловых рыб	100
	Всего поражено 8 видов (из 17 видов) промысловых рыб	47,1
	Уровень ЭИ промысловых рыб за весь период исследования (доминантных хозяйств)	14,2
	Динамика ЭИ за 2010 - 2014 гг.	
	Тренд многолетней динамики	

Рис. 2.31. Схема-модель математического моделирования временных границ многолетней динамики постодиплостомоза среди промысловых рыб в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, 2010 - 2015 гг. (Пузырьковая диаграмма).

Установили выраженный биологический тропизм возбудителя диплостомоза к конкретным видам промысловых рыб: белому амуру ($16,7 \pm 0,8\%$), чехони ($14,6 \pm 0,7$), плотве ($17,9 \pm 0,8\%$), лещу ($11,5 \pm 0,6\%$). Математическое моделирование временных границ эпизоотического проявления диплостомоза в популяциях промысловых рыб в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья проведено впервые (рис. 2.30).

Одновременно провели экспертную оценку временных границ эпизоотического проявления постдиплостомоза в популяциях промысловых рыб в акваториях водохранилищ изучаемого региона (табл. 2.10). Результаты исследований использовали для разработки и конструирования математической схемы-модели многолетней динамики функционирования ПС постодиплостомоза среди промысловых рыб в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья (рис. 2.31) и подтвердили, что эпизоотическое проявление паразитарной системы постодиплостомоза в популяциях промысловых рыб позволяет четко и наглядно устанавливать временные границы данного паразитоза, а также доминантных хозяев его возбудителя. Установили, что тренд многолетней динамики постодиплостомоза среди доминантных промысловых рыб водохранилищ изучаемого региона представляет восходящую под углом $28,3^\circ$ линию.

Наиболее поражаемыми постодиплостомозом оказались промысловые рыбы популяций: густеры ($\text{ЭИ}=20,0 \pm 0,1\%$), чехони ($\text{ЭИ}=12,4 \pm 0,6\%$), плотвы ($\text{ЭИ}=15,2 \pm 0,7\%$), толстолобика ($\text{ЭИ}=7,7 \pm 0,3$), леща ($\text{ЭИ}=5,9 \pm 0,3\%$).

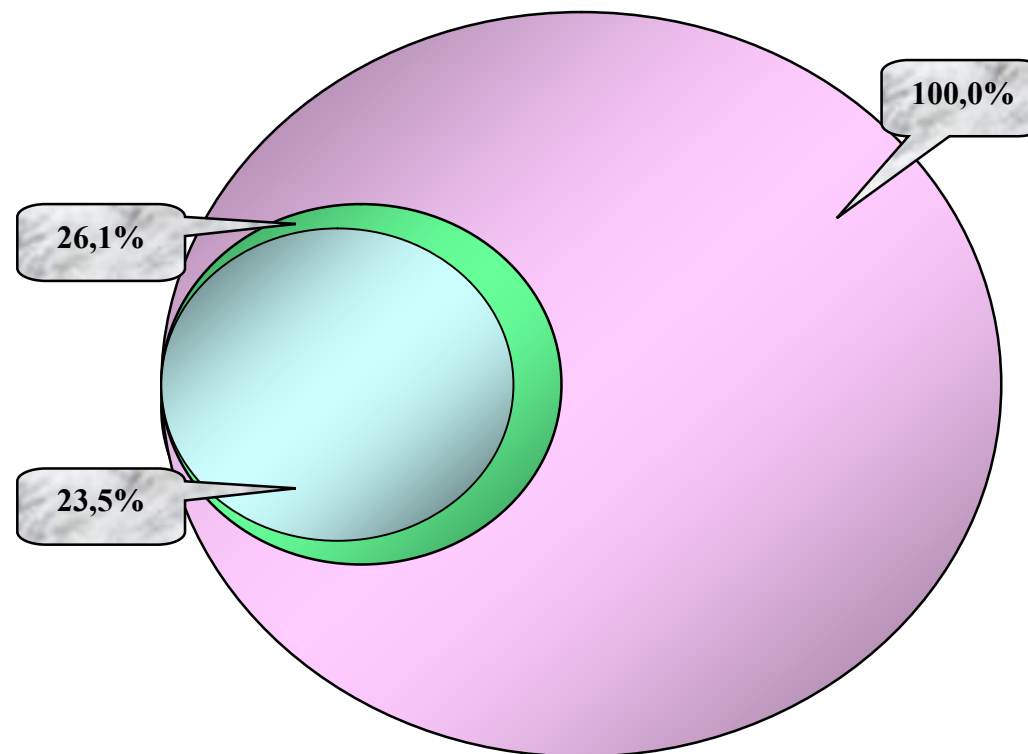
Провели экспертную оценку временных границ и многолетней динамики эпизоотического проявления тетракодилеза в популяциях промысловых рыб в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья (табл. 2.11) и установили, что в хозяйинный состав возбудителя тетракодилеза в акватории водохранилищ региона вовлечены сочлены 4 видов популяций промысловых рыб: щуки ($\text{ЭИ}=8,0 \pm 0,4\%$), судака ($\text{ЭИ}=46,6 \pm 2,3\%$), окуня ($\text{ЭИ}=27,3 \pm 1,4\%$) и берша ($\text{ЭИ}=16,6 \pm 0,8\%$). Результаты экспертных оценок многолетней динамики эпизоотического

проявления тетракотилеза в акватории изучаемых водохранилищ использовали при разработке и конструировании математической модели функционирования паразитарной системы тетракотилеза в популяциях промысловых рыб (рис. 2.32). Подтвердили, что тренд многолетней динамики временных границ эпизоотического проявления тетракотилеза промысловых рыб в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья представляет восходящую под углом в $11,7^\circ$ прямую, а темп ежегодного нарастания эпизоотической напряженности тетракотилеза составляет 3,3%.

Таблица 2.11.

Экспертная оценка временных границ эпизоотического проявления тетракодилеоза среди промысловых рыб в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья (многолетняя динамика уровня зараженности промысловых рыб, ЭИ в % за 2010 - 2014 гг.)

Годы учета	ЭИ в % основных промысловых рыб																	Средний уровень пораженности всех видов промысловых рыб, М±	М± Средний уровень ЭИ доминантных хозяйев возбудителя
	Щука	Плотва	Красноперка	Лещ	Синец	Сазан	Толстолобик	Густера	Карась	Язь	Чехонь	Карп	Б.амур	Сом	Судак	Окунь	Берш		
2010	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,3	33,5	0,24	4,9±0,2	20,8±1,0
2011	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,9	15,5	20,0	5,3±0,2	22,5±1,1
2012	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44,0	29,7	15,6	5,7±0,3	24,3±1,2
2014	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63,6	27,2	22,2	8,6±0,4	36,6±1,8
М±	8,0±0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,6±2,3	27,3±1,4	16,6±0,8	6,1±0,3	26,1±1,3



Условные обозначения	Показатели	Количественные измерения, %
	Всего промысловых рыб	100
	Всего поражено тетракотил. (4 вида) промысловых рыб	23,5
	Уровень ЭИ промысловых рыб за весь период исследования (доминантных хозяйев)	26,1
	Динамика ЭИ за 2010 - 2014 гг.	
	Тренд многолетней динамики	

Рис. 2.32. Схема-модель математического моделирования временных границ многолетней динамики тетракотилеза среди промысловых рыб в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, 2010 - 2015 гг. (Пузырьковая диаграмма).

2.4.4.1. Экспертная оценка санитарно-микробиологического состояния среды обитания рыб в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья

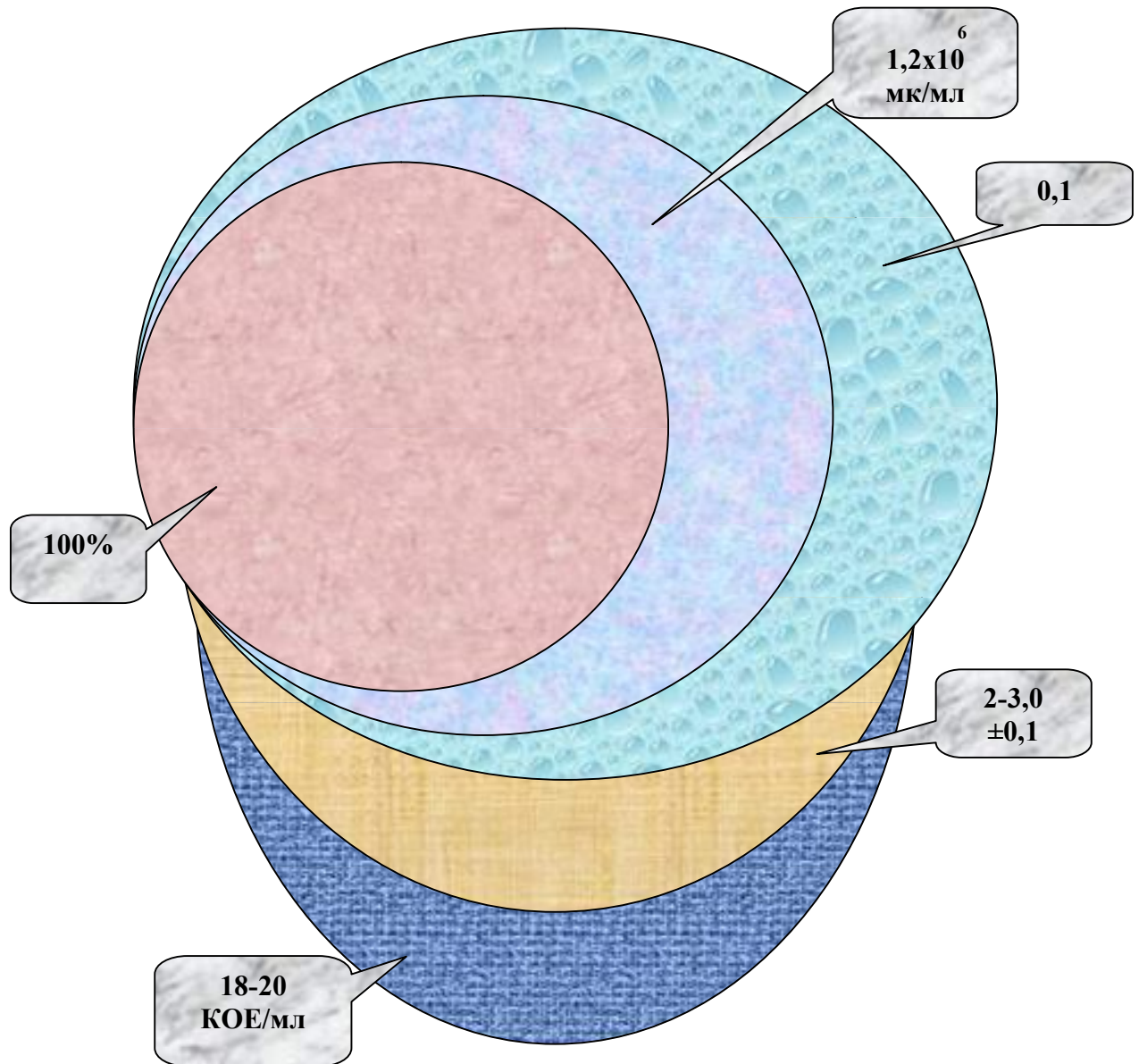
Совместно с А.В. Дубининым, О.В. Козыренко, Г.А. Аликовой провели экспертную оценку санитарно-микробиологического состояния среды обитания рыб водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья. Для этого использовали результаты как собственных исследований, так и материалы областных ветлабораторий субъектов Федерации, входящих в изучаемый регион. Экспертную оценку санитарно-микробиологического состояния водохранилищ проводили по показателям общего микробного числа (ОМК) мезофильно-аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАНМ), а также по показателю фекального загрязнения (титр бактерий группы кишечных палочек – колититр) и наличию аэромонад и псевдомонад (возможному эпизоотическому неблагополучию по аэромонаду и псевдомонаду). Результаты (экспертной оценки) сформировали в специальную таблицу (табл. 2.12).

Таблица 2.12

Санитарно-микробиологическое состояние акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, по результатам экспертных оценок за 2013 - 2014 гг.

№ п/п	Основные показатели	Уровень санитарно-микробиологической обсемененности
1	Коли - титр, мл (фекальное загрязнение)	0,1±0,006
2	Коли – индекс	83,6±4,2
3	МАФАНМ (ОМИ – сапрофитные микроорганизмы)	1,2x10 ⁶ ± 64,2
4	Аэромонады, КОЕ/мл	2,0-3,0±0,1
5	Псевдомонады, КОЕ/мл	18,0-20,0±1,0

Подтвердили, что изучаемые водохранилища по их санитарно-микробиологическому состоянию относятся к 3-му классу по уровню загрязнения. Здесь превышены показатели содержания МАФАНМ, фекального загрязнения, водная среда контаминирована аэромонадами и псевдомонадами. Существует угроза безопасному рыбоводству и рыболовству, возникла необходимость проведения мероприятий по нормализации санитарно-микробиологического состояния акватории и снижению уровня биологической угрозы. Результаты исследований использовали при разработке линейно-радианной схемы-модели санитарно-микробиологического состояния водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья (рис. 2.33).



Условное обозначение	Показатели	Количественные измерения, мк/мл
	ПДК по сан-микроб. состоянию	100%
	Уровень (ОМИ) МАФАНМ	$1,2 \times 10^6$
	Уровень коли-титра	0,1
	Наличие (присутствие аэромонад)	2,0-3,0
	Наличие (присутствие) псевдомонад	18,0-20,0

Рис. 2.33. Линейно-радианная схема-модель уровня загрязнения акватории водохранилищ в условиях Среднего и Нижнего Поволжья, 2012 - 2014 гг.

2.4.5. Экспертная оценка бактериальной обсемененности промысловых рыб в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья

Микробная обсемененность рыб и среда их обитания в естественных водоемах, и особенно при ассоциативных инфекционно-инвазионных паразитарных системах находятся в коррелятивной связи. Учитывая загрязненность водохранилищ, мы решили изучить уровень бактериальной обсемененности промысловых рыб в зависимости от функционирования и спонтанного эпизоотического проявления отдельных (доминантных) паразитарных систем в акватории этих водохранилищ.

Провели экспертную оценку результатов бактериологического исследования промысловых рыб, проведенных лично и любезно предоставленных по нашей просьбе областными ветеринарными лабораториями региона за 2010-2014 годы.

Экспертной оценке подвергнуты результаты исследований рыб различных видов, в том числе вовлеченных в качестве соактантов паразитарных систем (диплостомоза и постодиплостомоза). Идентификацию полученных изолятов микроорганизмов проводили по семействам, родам, а в отдельных случаях и видам микроорганизмов. Результаты исследований представили в специальных таблицах (табл. 2.13 и 2.14).

Установили (табл. 2.13), что из 9 видов промысловых рыб, используемых в эпизоотологическом эксперименте на фоне диплостомоза, 6 (67,0%) оказались подверженными бактериальной обсемененности различными микроорганизмами, в том числе из семейств *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonadaceae*. При этом от промысловых рыб популяции густера выделены микроорганизмы из семейства *Enterobacteriaceae*, из рода *Pseudomonas*, в том числе *Pseudomonas aeruginosa* и *Pseudomonas alcaligenes*, а также из рода *Staphylococcus*.

Таблица 2.13

Бактериальная обсемененность промысловых рыб в акватории водохранилищ на фоне эпизоотического проявления паразитарной системы диплостомоза, 2010 - 2014 гг.

№ п/п	Таксон	Бактериальная обсемененность конкретных видов промысловых рыб, КОЕ/мл									Σ	%
		лещ	густера	судак	берш	плотва	карась	синец	сазан	Толсто- лобик		
1.	Сем. Enterobacteriaceae	252±12,6	289±14,4	-	-	267±13,3	263±13,1	-	248±12,4	-	1319	21,6
2.	Род Pseudomonas	794±38,7	896±44,8	-	-	316±15,8	409±20,4	219±10,9	412±20,6	-	3046	19,9
2.1	Pseudomonas aeruginosa	217±10,8	341±17,5	-	-	-	64±3,2	-	122 ±0,1	-	744	12,2
2.2	Pseudomonas alcaligenes	-	117±6,1	-	-	-	-	-	-	-	117	1,9
3.	Род Arthrobacter	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.	Род Staphylococcus	368±18,4	513±27,1	-	-	-	-	-	-	-	881	14,4
% к общему количеству пораженных рыб		26,7	35,3	-	-	9,6	12,1	3,6	12,7	-	6107	100

Таблица 2.14

Результаты экспертной оценки бактериальной обсемененности промысловых рыб в акватории Цимлянского водохранилища на фоне эпизоотического проявления постодиплостомоза, 2010 - 2014 гг.

№ п/п	Таксон	Бактериальная обсемененность промысловых рыб, КОЕ/мл									Σ	% к общем у кол- ву КОЕ
		лещ	густера	судак	берш	плотва	карась	синец	сазан	толстолобик		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Сем. Enterobacteriaceae	412±20,1	536±27,0	254±12,7	249±12	408±202	493±24	287±14,1	460±23	263±13	3362	9,4
2	Сем. Neisseriaceae	-	256±12,7	-	-	-	-	-	-	-	256	0,7
3	Сем. Vibrionaceae	259±13,0	292±15,0	-	-	-	-	-	-	-	551	1,5
4	Сем. Saccharomycetacea	-	226±11,3	-	-	-	-	-	-	-	226	0,7
5	Род Azotobacter	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Род Bacillus	-	244±12	-	-	-	-	-	-	-	244	0,7
7	Род Listeria	256±12,8	289±14,1	-	-	-	-	-	-	-	545	1,5
8	Род Planococcus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	Род Pseudomonas	2279±113, 4	2603±13 0	368±18,4	488±24,4	1784±89	2368±418, 4	612±31	2400±120	938±46	13840	38,7

Продолжение табл. 2.14

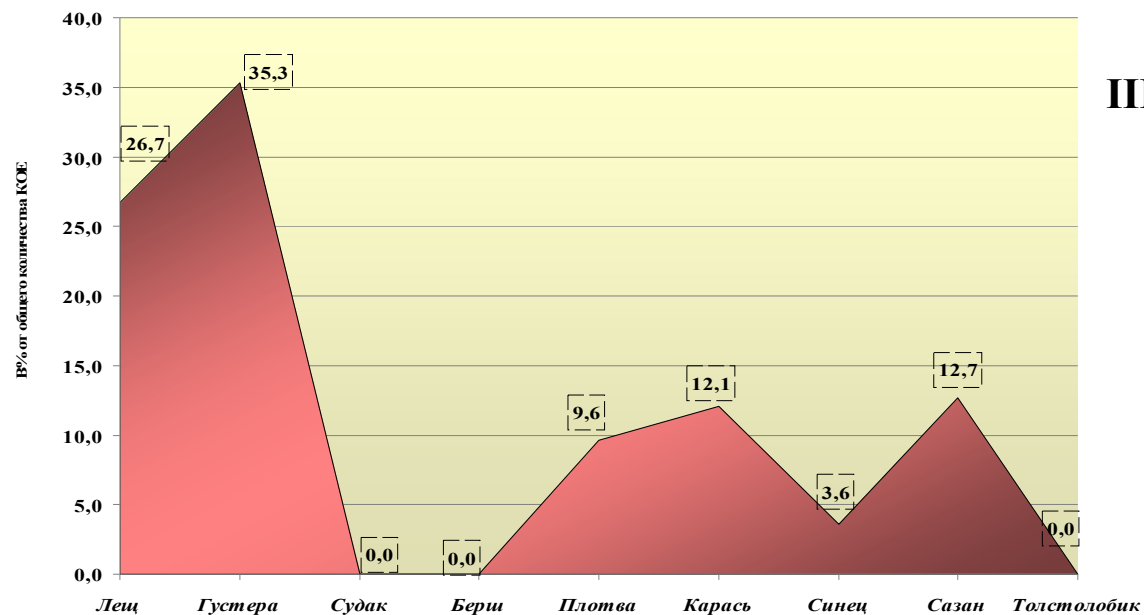
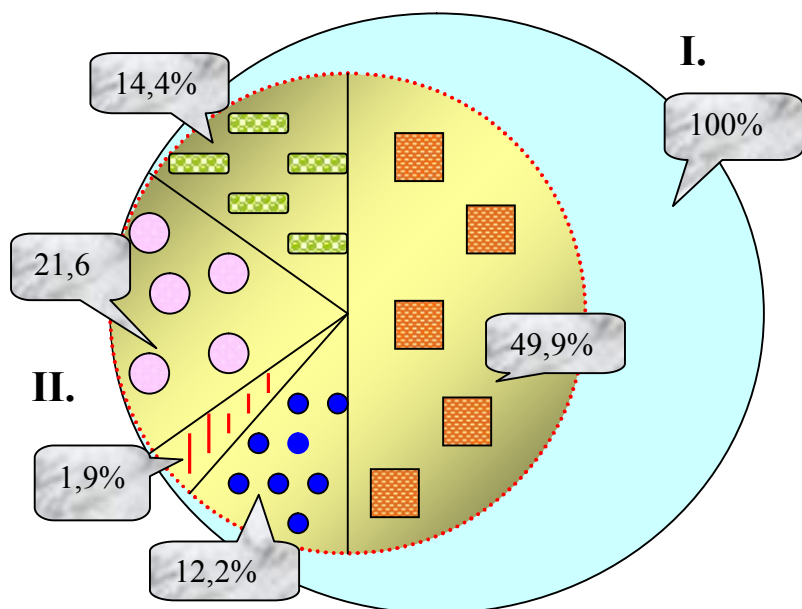
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1268±63	1653±82	-	-	-	1215±61	-	1430±71	-	5566	15,6
11	<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	842±42	960±48	-	-	-	837±41	-	931±46	-	3570	10,0
12	Род <i>Arthrobacter</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	Род <i>Staphylococcus</i>	1160±58	1730±87	274±2,4	348±17,4	1296±64,8	1081±54	392±19,6	961±48	383±19	7625	21,3
% к общему количеству пораженных рыб		18,1	24,7	2,5	3,0	9,8	16,6	3,6	17,3	4,4	35785	100

Из таблицы 2.14 видно, что на фоне эпизоотического проявления диплостомоза все 9 видов промысловых рыб, задействованных в эпизоотологический эксперимент (100%), оказались в различной степени обсеменены микроорганизмами из семейств Enterobacteriaceae, Neisseriaceae, Vibrionaceae, Saccharomycetaceae, родов Bacillus, Listeria, Pseudomonas, Staphilococcus. Самая высокая и разнообразная бактериальная обсемененность на фоне постодиплостомоза установлена у рыб из популяций густеры, леща, сазана, карася. Микроорганизмы из семейства Enterobacteriaceae и рода Pseudomonas изолированы от всех видов промысловых рыб в количествах от $368 \pm 18,4$ КОЕ от судака, до 2603 ± 130 КОЕ от густеры. Только микроорганизмы из родов Plarococcus и Arthrobacter не идентифицированы из полученных от рыб изолятов. На основании полученных результатов исследований разработали и сконструировали линейно-радианные и линейно-графические схемы-модели бактериальной обсемененности промысловых рыб в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья на фоне эпизоотического проявления среди них паразитарных систем диплостомоза и постодиплостомоза (рис. 2.34 и 2.35).

Подтвердили, что спонтанное эпизоотическое проявление паразитарной системы диплостомоза среди сочленов более 55% популяций промысловых рыб в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья сопровождается повышенной бактериальной обсемененностью их организма. Наиболее часто и интенсивно бактериальная обсемененность проявляется среди сочленов популяций густеры (35,3% от общего количества бактериологических находок), леща (26,7%), сазана (12,7%), карася (12,1%) и плотвы (9,6%). Сочлены популяций судака, берша и толстолобика оказались более устойчивыми к бактериальной контаминации. Идентификация микробиологических находок среди промысловых рыб подтверждает, что они соответствуют микробиологическому составу среды обитания. Наиболее часто (49,9% от общего количества микробных находок) бактериальная обсемененность промысловых рыб представлена микроорганизмами рода

Pseudomonas, в 21,6% случаев – микроорганизмами из семейства *Enterobacteriaceae*.

Более интенсивно и широко (практически среди всех видов промысловых рыб) бактериальная обсемененность в условиях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья возникала на фоне спонтанного эпизоотического проявления паразитарной системы постодиплостомоза в 1,8 шире, чем на фоне диплостомоза. Общее количество микробиологических находок при бакобсеменности на фоне постдиплостомоза в 5,6 раза превышает их количество на фоне диплостомоза. Более широким оказался и спектр микробиологических находок (4 семейства и 7 родов бактерий). Наиболее часто бакобсеменность устанавливали среди сочленов популяции густеры, леща, сазана, карася, плотвы, толстолобика и других видов рыб. Результаты исследований позволяют высказать мнение о значительном снижении неспецифической резистентности организма промысловых рыб к воздействию бактериальных патогенов на фоне функционирования паразитарных систем в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья. Результаты исследований бактериальной обсеменности промысловых рыб на количественной основе в условиях акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья на фоне спонтанных паразитозов в водной среде получены нами впервые. Материалы подготовлены для публикации в рецензируемых изданиях.



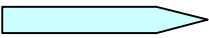

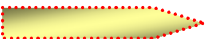



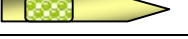

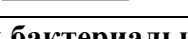
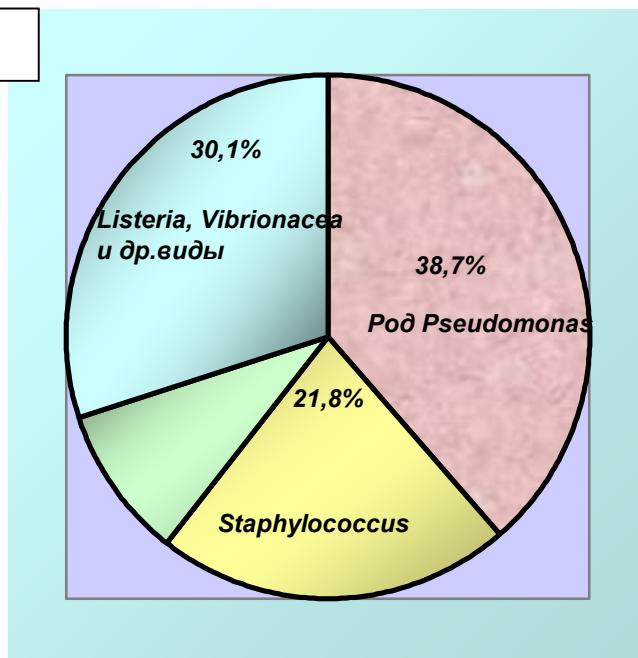
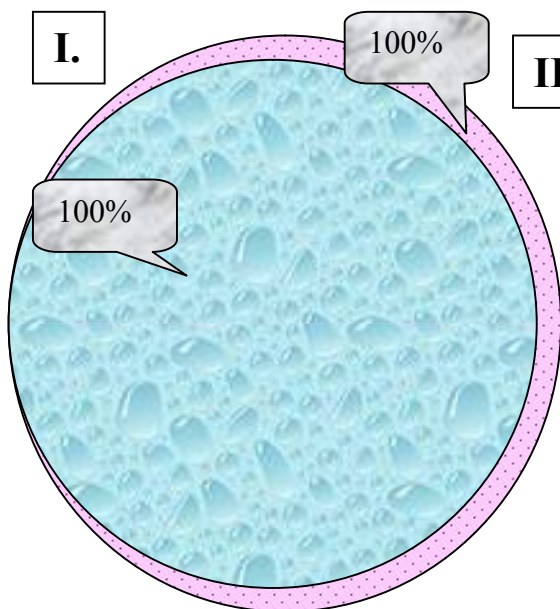
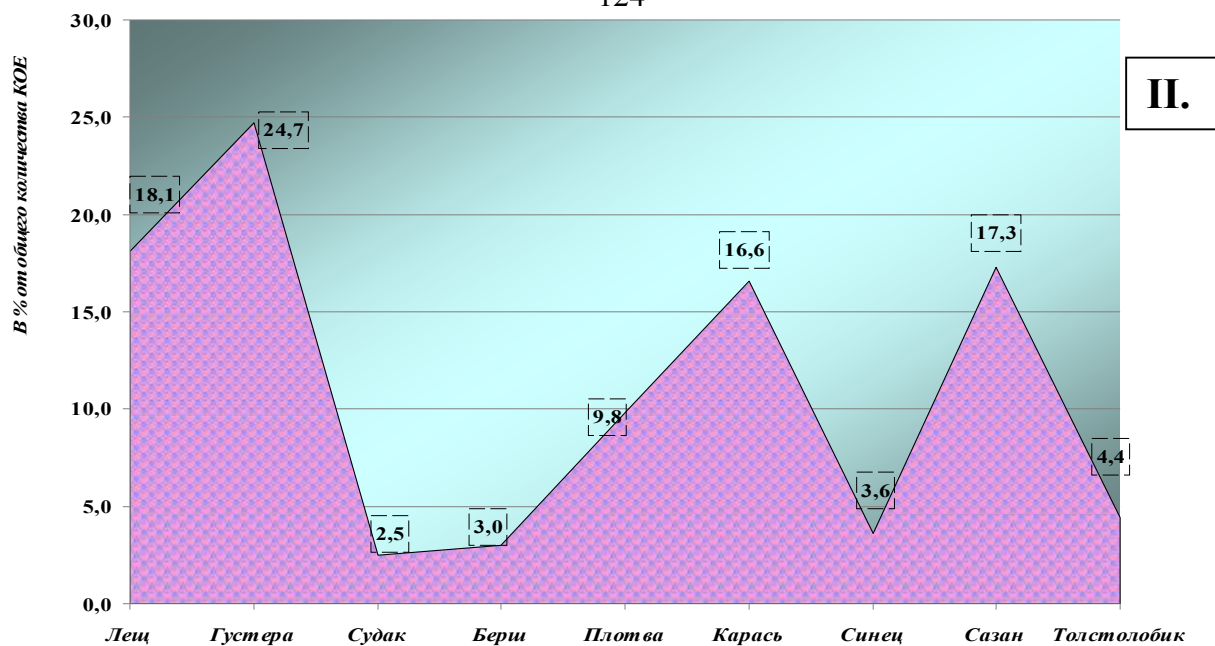
№ п/п	Услов. обозн.	Показатели	Алгоритмы, %	№ п/п	Услов. обоз	Показатели	Алгоритмы, %
I.		Виды пром.рыб	100	III.		Количество семейств, родов, идентифицированных микроорганизмов:	100
		Виды рыб с бактер. обсемененостью на фоне постдиплостомоза	67			Род Pseudomonas	49,9
II.		Общее кол-во микроорганизмов (КОЕ/мл) у конкретных видов промысловых рыб				Сем. Enterobacteriaceae	21,6
						Род Staphylococcus	14,4
						P.alcaligenes	1,9
						P.aeruginosa	12,2

Рис. 2.34. Линейно-радианная и линейно-графическая схемы-модели бактериальной обсемененности промысловых рыб на фоне проявления диплостомоза в условиях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, 2012 - 2014 гг.



№	Условн. обознач.	Показатели	Алгоритм	№	Усл. обозн.	Показатели
I.		Виды промысловых рыб в эксперименте условно	100	II.		Общее кол-во КОЕ у конкретного вида рыб
		Виды рыб с бактериал. обсемененностью на фоне постодиплостомоза	100	III.		Доля микроорганизмов в общем кол-ве КОЕ

Рис. 2.35. Линейно-графическая и линейно-радианная схемы-модели бактериальной обсемененности промысловых рыб в акватории водохранилищ на фоне спонтанного постодиплостомоза (микстинвазии) в условиях Среднего и Нижнего Поволжья, 2012 - 2014 гг.

2.4.6. Совершенствование научно обоснованной системы противозооотических мероприятий по обеспечению биологической безопасности водной среды

На основании полученных результатов многолетних мониторинговых исследований ассоциативных паразитозов, функционирующих в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья с вовлечением пресноводных промысловых рыб, а также накопленные на кафедре эпизоотологии, паразитологии и ветсанэкспертизы ФГБОУ ВПО «НГСХА» материалы по изучению вопросов экологического взаимодействия паразитов в водной среде на популяционном и межпопуляционном уровнях, подтвердили разнообразие связей и взаимодействия компонентов биоценоза и их изменения, возникающие под антропогенным воздействием. Установили, что в экологических условиях акваторий водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья эпизоотическое проявление паразитозов имеет свои региональные особенности, здесь прослеживается ингибирующее взаимовлияние отдельных паразитозов, а в ряде случаев суммирование патогенного действия конкретных паразитов на сочленов популяций рыб, участвующих в функционировании паразитарных систем.

Подтвердили, что ранее разработанным системам мероприятий по профилактике эпизоотического проявления паразитозов в водной среде требуются постоянная оптимизация и адаптация их к условиям акваторий водохранилищ изучаемого региона.

Одно из главных мероприятий в комплексе мер – это мероприятия по недопущению расширения границ локальных эпизоотических очагов аэромоноза в ассоциации с гельминтозами рыб в различных водохранилищах, по предупреждению эндогенного аэромоноза на фоне повышенной бактериальной обсемененности рыб и среды их обитания, а

также использования биолого-экологических методов воздействия на конкретные (определенные) стадии биологического развития возбудителей паразитозов в условиях изучаемых водохранилищ.

Комплексный подход к проведению профилактических и лечебно-реабилитационных мероприятий при паразитозах рыб в акваториях водохранилищ следует обосновать на ветеринарно-санитарных и рыбоводно-технологических способах воздействия на функционирующие паразитарные системы, и в первую очередь на предупреждение переноса границ эпизоотических очагов как вниз, так и вверх по движению воды в водохранилищах.

Важным и обязательным мероприятием следует считать проведение эпизоотологического мониторинга и скрининговых исследований с целью определения санитарно-гигиенического режима акватории и контроля изменения границ эпизоотического проявления паразитозов, полигостальности и полипатогенности их возбудителей, что открывает единственный путь к обеспечению безопасности водной среды в конкретных условиях данных водохранилищ.

В системе мероприятий следует использовать экологическую особенность отдельных возбудителей – периодически изменять свою биологическую активность по календарным срокам.

Важным компонентом оптимизированной системы противозооотического обеспечения водной среды в акватории водохранилищ изучаемого региона должна стать организация заводского метода получения икры и личинок рыб, который будет устранять контакт молоди со старшими возрастными группами рыб, а, следовательно, удлинять период их гельминтной чистоты.

Необходимо учитывать и механизм локального перемещения очагов конкретных паразитозов в различных частях водохранилищ, а также нецелесообразность дегельминтизации и лечебных обработок рыб в летне-осенний период, так как уже научно обосновано возможный массовый

выброс инвазионного материала в среду обитания и, как следствие, реинвазия рыбопоголовья.

С учетом выявленных региональных особенностей формирования и функционирования паразитарных систем в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья разработали схему-модель совершенствования научно обоснованной системы противоэпизоотического обеспечения рыбоводства и рыболовства в изучаемых водохранилищах региона (рис. 2.36).

Для снижения напряженности в эпизоотическом проявлении паразитарных систем считаем целесообразным использовать оправдающий себя метод биологического воздействия на системы путем систематического внесения в акваторию водохранилища ракообразных *Daphnia magna*, обладающих высокой способностью осуществлять гельминтооофагию, гельминтолярвофагию в отношении ряда возбудителей паразитарных систем и одновременно являющихся ценной составляющей кормового рациона рыб.

Учитывая, что полипатогенные и полигостальные паразитарные системы среди промысловых рыб нередко являются провоцирующим фактором у них эндогенных бактериозов, в системе противоэпизоотического обеспечения, следует параллельно проводить лечебно-профилактические обработки рыб и среды обитания против бактериозов.

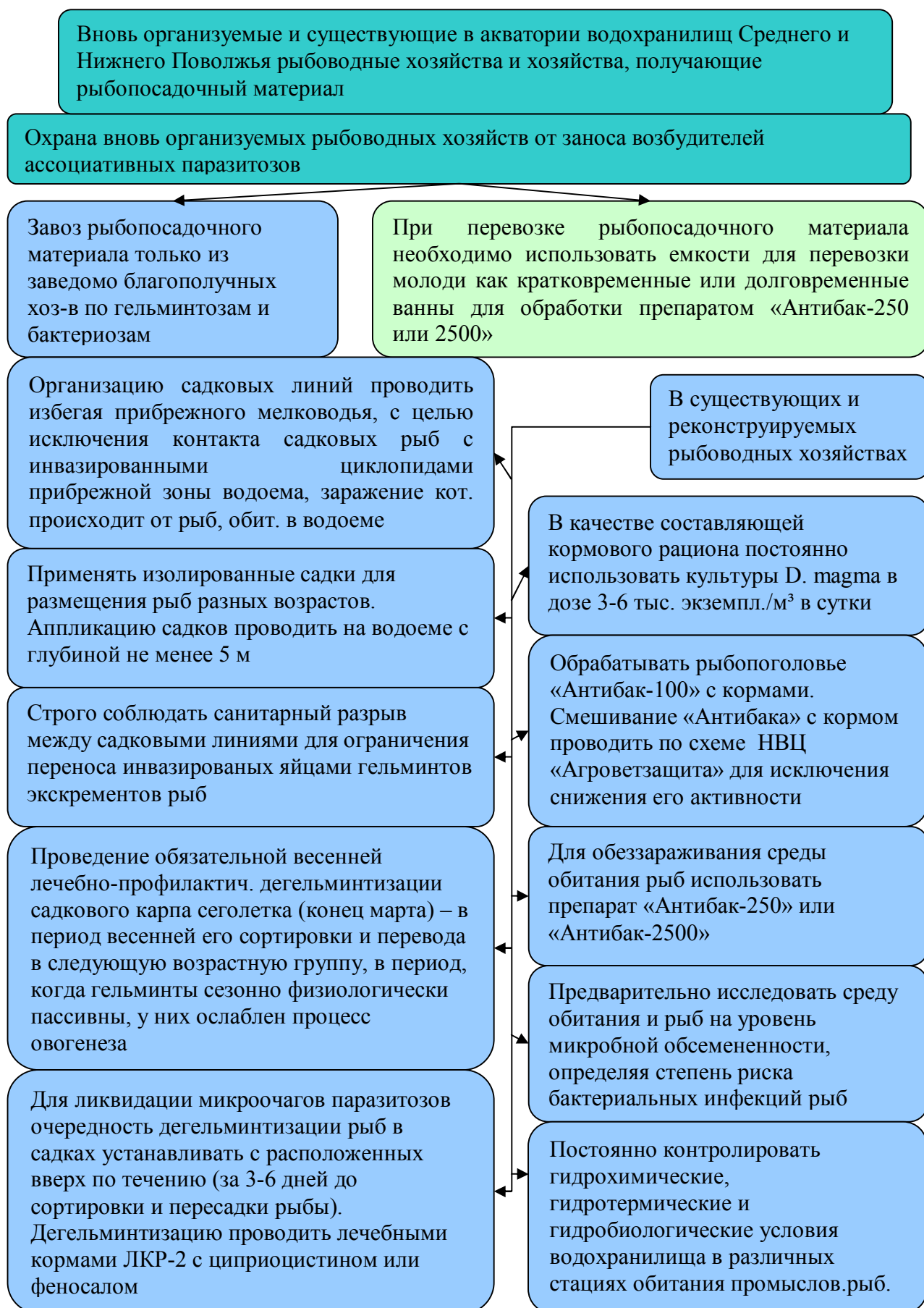


Рис. 2.36. Линейно-графическая схема-модель оптимизации научно обоснованной системы противоэпизоотического обеспечения акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья при спонтанном и индустриальном рыбоводстве.

Заключение (обсуждение результатов исследований)

При проведении эпизоотологических экспериментов и экспертных оценок материалов ведомственной хозяйственно-экологической и статистической информации и отчетности установили, что водохранилища Среднего и Нижнего Поволжья за свое более чем 60-летнее функционирование оказались уникальными водоемами России.

Это самые продуктивные водохранилища в России, с интенсивными биопродукционными процессами и трансформацией среды обитания, высоким сочетанием осадконакопления (седиментации), зарастания мелководий и переформирования речных долин в котловины озерного типа. К началу 21-го века произошло преобразование региональной экологической обстановки (смена доминирующих видов, перераспределение нерестовых и нагульных площадей, ухудшение условий собственного воспроизводства). Однако до сих пор не нарушена аппликация водохранилищ со всеми их плесами, разграничивающимися географическими сужениями береговой линии и различающимися морфологическими, гидрологическими и промыслово-биологическими особенностями. Установлено, что основные проблемы (трудности) рационального использования водохранилищ обусловлены эвтрофированием (повышением биологической продуктивности водных объектов в результате накопления биогенных веществ: соединений азота, фосфора, кремния, железа и микроэлементов, что приводит к массовому развитию фитопланктона и снижению биоразнообразия при доминанте нескольких видов водорослей). Подтвердили ранее сделанные по данному вопросу сообщения Никанорова А.М. и Брызгалю В.А., 1999. Наши данные согласуются и с сообщениями Цыба Н.П. с соавторами, 1975 г.

В процессе экспертных оценок подтвердили, что водохранилища Среднего и Нижнего Поволжья являются экологической нишей пресноводных рыб в регионе, отличаются богатым видовым составом

ихтиофауны, включающим свыше 50 видов и подвидов рыб, относящихся к 11 семействам. Разработали схему-модель рыбохозяйственного значения водохранилищ и установили, что наиболее многочисленным и разнообразным в видовом отношении в акватории является семейство карповых.

Подтвердили, что ихтиофауна бассейнов водохранилищ в 82% состоит из пресноводных, в 16% - из проходных и в 2% - солоноватоводных рыб, определили их экологическое значение. В водохранилищах преобладают придонные, придонно-пелагические и пелагические (живущие в толще воды) рыбы. Придонные рыбы являются бентофагами, пелагические – преимущественно зоопланктоноводными. Установили, что 85-90% рыб в акватории водохранилищ являются промысловыми. Разработали схему-модель оценки ихтиофауны по хозяйственному значению. Наши данные полностью согласуются с сообщениями Бауера О.Н., 1961 г.

Ретроспективным анализом и экспертной оценкой функционирования водохранилищ подтвердили, что уже на 1 этапе (через 12-18 лет после их заполнения и зарыбления) в них сформировались стойкие экологические системы в форме паразитарных систем и эпизоотически проявляемых паразитозов (свыше 77 видов паразитов). Разработали схему-модель паразитофауны акваторий и подтвердили, что доминантными здесь оказались моногенеи (31 вид – 40,3% от общего количества видов паразитов), трематоды (14 видов – 18,2%), цестоды (10 видов – 13%), нематоды (7 видов – 9,1%) и другие.

Изучили и провели экспертную оценку, разработали схему-модель хозяйственного состава паразитов, и подтвердили, что обитающие в акватории рыбы оказались вовлеченными в функционирование паразитарных систем, в качестве соактантов – хозяев их возбудителей. Так, из числа промысловых рыб лещи оказались экологической нишей 26 видов паразитов (33,8%), густера – 17 (22,1%), синец – 16 (20,8%), судак -13 (18,2%), рыбец -14 (16,9%), чехонь – 12 (15,6%), сом – 10 (13,0%) и сазан – 9 (11,7%) . На

количественной основе определили экологическую нишу доминантных паразитов акватории.

Подтвердили, что наиболее значимые в промысловом отношении виды рыб в разной степени уже в 70-х годах прошлого столетия оказались хозяевами многочисленных видов паразитов в водной среде. Установили, что из-за полигостальности и особенно полипатогенности паразитозов в водной среде изучаемых водохранилищ построить классическую диаграмму Порето невозможно из-за отсутствия синхронности этих двух эпизоотологических категорий в данном случае.

Изучили, сконструировали и представили по материалам экспертных оценок схему-модель формирования и функционирования цестодозов в акваториях водохранилищ и подтвердили, что цестоды из родов *Triacnophorus*, *Bothryocephalus*, *Enbothrium*, *Proteocephalus*, *Digramma* в своем жизненном цикле связаны с рачками – циклопами, являющимися кормовой базой рыб в водоемах с замедленным течением и, как следствие, источником возбудителя для них. Эпидемически опасные цестоды *Diphilobotrium latum* – в акватории данных водохранилищ на всю глубину ретроспекции не установлены, хотя экологические паразитарные системы с участием патогенных цестод и промысловых рыб установлены.

Проанализировали и экспертно оценили формирование в акватории паразитарных систем с участием ремнецов и лигулидоз и подтвердили, что уже к середине 70-х годов прошлого столетия сформировалась паразитарная система диграммиоза в популяции леща с высоким уровнем ЭИ.

Подтвердили линейно-графическим и линейно-радианным моделированием формирование в акваториях устойчивых паразитарных систем трематодозов, с участием 12 взрослых и 11 личиночных их форм. Самыми активными и многочисленными паразитарными системами в акваториях оказались с участием моногеней и в частности из родов *Dactylogyrus*, *Ancylo-discoides*, *Ancylocephala*, *Gyrodactylos* и другие.

Разработали линейно-радианную схему-модель их функционирования с участием конкретных видов промысловых рыб.

Полученные новые научные данные о формировании и функционировании паразитарных систем в акваториях водохранилищ оказались весьма полезными для прогнозирования эпизоотической ситуации к организации комплекса мероприятий по обеспечению биологической безопасности водной среды в регионе.

Опубликованные нами в соавторстве научные статьи по данной проблеме вызвали творческий интерес у научной и практической ветеринарной общественности.

Изучили ихтиофауну акваторий водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья в современных условиях и установили, что основной состав промысловых рыб: толстолобик (18,14%), густера (15,53%), лещ (10,39%), карась (9,58%), сазан (7,07%), карп (8,28%), белый амур (6,2%), окунь (5,32%), судак (3,74%), плотва (5,4%). Несколько меньшая доля приходится на чехонь, щуку, берша, красноперку, сома, язя, синца. В выловах последних лет рыбец и донская сельдь практически не присутствуют. Разработали линейно-графическую схему-модель промысловых рыб в акватории водохранилищ, позволяющую контролировать как рыбоводно-рыболовную деятельность, так и эпизоотологический мониторинг и скрининговые исследования обитателей водной среды в регионе. Линейно-графическую схему-модель измерения на количественной основе промысловой паразитофауны водохранилищ разработали впервые.

В эпизоотологических экспериментах изучили и разработали на количественной основе схему-модель нозологического профиля заразной патологии промысловых рыб в водохранилищах Среднего и Нижнего Поволжья, его динамических характеристик за 2010-2015 годы и установили, что из 9809 специментов (экземпляров) промысловых рыб 5033 экземпляров (51,3 %) оказались пораженными паразитами на различных стадиях их развития.

Выявлены и идентифицированы возбудители паразитозов двадцати видов из 49 обитающих в акватории этих водохранилищ (40,8%), из них возбудители дактилогироза ($1,5 \pm 0,07$), гиродактилеза ($0,1 \pm 0,01$), диплозооноза ($0,8 \pm 0,04$), тетракотилеза ($4,1 \pm 0,2$), постодиплостомоза ($6,2 \pm 0,3$), диплостомоза ($7,2 \pm 0,3$), описторхоза ($0,05 \pm 0,002$), псевдамфистамоза ($0,1 \pm 0,005$), гистероморфоза ($0,2 \pm 0,01$), параценогонимоза ($8,7 \pm 0,4$), кавиоза ($1,5 \pm 0,07$), ботриоцефалеза ($0,7 \pm 0,03$), лигулеза ($3,5 \pm 0,1$), дифиллоботриоза ($0,2 \pm 0,01$), триенофороза ($2,5 \pm 0,1$), протеоцефалеза ($3,2 \pm 0,16$), рафидаскаридоза ($4,4 \pm 0,2$), камаляноза ($3,3 \pm 0,17$), эхиноринхоза ($1,9 \pm 0,09$), помфоринхоза ($1,1 \pm 0,08$). Основными хозяевами их возбудителей в качестве соактантов паразитарных систем оказались 18 видов промысловых рыб. Наиболее часто пораженными паразитами оказались лещи (ЭИ= $24,6 \pm 1,2\%$), густеры (ЭИ= $17,0 \pm 0,8\%$), толстолобики (ЭИ= $11,8 \pm 0,6\%$), плотва (ЭИ= $9,3 \pm 0,4\%$), судаки (ЭИ= $7,4 \pm 0,37\%$), окуни (ЭИ= $6,0 \pm 0,3\%$), чехони (ЭИ= $3,7 \pm 0,2\%$), щуки (ЭИ= $3,3 \pm 0,17\%$), карпы (ЭИ= $3,0 \pm 0,15\%$), сазаны (ЭИ= $2,7 \pm 0,13\%$), караси (ЭИ= $2,7 \pm 0,13\%$), синцы (ЭИ= $1,9 \pm 0,09\%$), берши (ЭИ= $1,5 \pm 0,07\%$).

Установили, что сформировавшиеся эволюционно экологические паразитарные системы в акваториях изучаемых водохранилищ продолжают устойчиво функционировать.

Установили высокий уровень полигостальности возбудителей дактилогироза (11 видов рыб), возбудителей параценогонимоза, кавиоза (по 10 видов), диплостомоза (8 видов), эхиноринхоза (7 видов), помфоринхоза (6 видов), диплозооноза (5 видов), тетракотилеза, постодиплостомоза (по 4 вида), гистероморфоза, ботриоцефалеза и протеоцефалеза (по 3 вида), гидродактилеза (2 вида).

Исследованиями, проведенными в 2010-2012 году, подтвердили, что эпизоотическая напряженность в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья сохранились; монохозяинные паразитарные системы составили 25%, во всех остальных случаях – это полипатогенные,

многохозяйные устойчивые паразитарные системы, в ряд из них вовлечены новые виды хозяев возбудителей. Так, дактилогироз из одиннадцатихозяйной паразитарной системы превратился в 16-ти хозяйную, то есть в нее дополнительно вовлечены как хозяева возбудителя сочлены популяций берша, окуня, леща, синца и сазана, в 1,7 раза увеличилась выявляемость возбудителя при скрининговых исследованиях. Раскрылась экологическая ниша возбудителей постодиплостомоза, диплостомоза, псевдамфистомоза и параценогонимоза, но сократился спектр патогенности возбудителей кавиоза и ботриоцефалеза. Установили, что тенденция расширения спектра патогенности возбудителей постодиплостомоза, диплостомоза сохранилась и в 2014 году, возрос уровень ЭИ постодиплостомоза в популяции чехони и толстолобика соответственно в 2 и 2,3 раза. Экспертной оценкой материалов исследований по изучению формирования и функционирования паразитарных систем установили, что паразитофауна промысловых рыб в условиях Среднего и Нижнего Поволжья весьма представительна и неоднозначна. Только $40,8 \pm 2,0\%$ выявленных здесь паразитов представляют эпизоотический интерес. Так, паразиты из класса Monogenea представлены наиболее широко в паразитофауне водной среды в регионе - 19 видов из 49 (38,8%); трематоды – 14 видами (28,6%); цестоды – 11 видами (22,4%); нематоды – 3 видами (6,1%); акантоцефалы – 2 видами (4,0%) соответственно.

Математическим моделированием подтвердили, что в условиях акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья в 17 видах промысловых рыб сформировались и устойчиво функционируют 20 доминантных экологических паразитарных систем, только 15% из которых функционируют на монопатогенной основе, а остальные в форме 2-16-членных микстинвазий.

Изучили особенности нозологического профиля паразитарных систем в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, провели экспертную оценку роли и места доминантных нозоформ в патологии рыб и

формирование их энзоотичности в акватории водохранилищ и установили на количественной основе роль конкретных нозоформ в суммарной патологии промысловых рыб. Изучили и разработали схемы-модели показателей фаунистических исследований возбудителей паразитарных систем в водной среде, как главных этиологических факторов их возникновения, и установили, что наиболее выраженная доминантность в водной среде региона установлена у дактилогироза, функционирующего в 16 видах промысловых рыб, а наиболее выраженным облигатным хозяином оказались сочлены популяций толстолобика, леща, плотвы, густеры.

Параценогонимоз функционирует как 13-ти членная устойчивая паразитарная система, возбудитель которой оказался наиболее адаптированным в популяциях леща, плотвы, густеры, синца с высокими показателями экстенсивности (от 5,84 до 36,48%; $M=8,7\pm 0,4\%$). В то же время пять видов промысловых рыб (каarp, окунь, белый амур, сом, рыбец) не входят в хозяйственный состав возбудителя этого паразитоза.

Изучили особенности эпизоотического проявления кавиоза в акватории водохранилищ и подтвердили широкий спектр патогенности возбудителя (12 видов промысловых рыб), наиболее поражаемыми из них оказались щука, рыбец, сом, судак, окунь, берш.

К числу доминантных паразитарных систем в акватории водохранилищ относятся диплостомоз – 9 - хозяйственная паразитарная система с ЭИ=от 0 до 26,66%; $M=7,2\pm 0,3\%$, а наиболее поражаемыми видами рыб оказались популяция толстолобика (26,66%), леща (17,32%), густеры (15,25%). К числу доминантных полигостальных паразитарных систем в акватории изучаемых водохранилищ относятся также эхиноринхоз, постодиплостомоз, помфоринхоз, тетракодилез. Впервые разработали диаграммы Порето, составляющие основу предпрогнозной ориентации и прогнозного диагноза эпизоотической ситуации в водной среде изучаемого региона.

Провели экспертную оценку границ эпизоотического проявления конкретных доминантных спонтанно функционирующих паразитарных

систем среди обитателей водной среды в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья и установили, что только один вид традиционных промысловых рыб (рыбец – 5,6%) не вовлечен в эпизоотическое проявление паразитарных систем. Другие виды промысловых рыб (94,4%) оказались в той или иной степени и различных сочетаниях хозяевами возбудителей паразитарных систем. Подтвердили, что сочлены популяции щук здесь поражены двенадцатью видами паразитов в различных сочетаниях, 10,8% случаев – тетракотилезом, в 23,2% - параценогонимозом, в 19,2% - диплостомозом, в 2,3% - помфоринхозом.

Сочлены популяции леща являются одновременно соактантами одиннадцати паразитарных систем. Научные данные о количественном измерении и математическом моделировании полипатогенности паразитозов среди обитателей водной среды в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья получены впервые и являются новыми.

Математический анализ и моделирование полипатогенности других паразитарных систем в популяциях других видов промысловых рыб позволили установить, что паразитарные системы функционируют ассоциативно, как микстинвазии, с участием различного количества видов паразитов (от 2 до 10) с выраженной неравномерностью экстенсивности (от $0,1 \pm 0,002\%$ при описторхозе до $23,2 \pm 1,2\%$ при параценогонимозе и $19,2 \pm 0,9\%$ при диплостомозе).

Полученные научные данные имеют важное практическое значение и подтверждают, что эффективность противоэпизоотической составляющей по обеспечению биологической безопасности водохранилищ изучаемого региона зависит от комплексности осуществления мероприятий одновременно направленных на ассоциацию паразитов, на обеззараживание водной среды.

Провели экспертную оценку мониторинговых исследований показателей по измерению временных границ эпизоотического проявления паразитарных систем в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего

Поволжья и подтвердили, что паразитарная система диплостомоза в акваториях водохранилищ региона функционирует постоянно в форме спонтанной инвазии с поражением промысловых рыб около 50% видов, среднегодовая ЭИ которых достигает $6,5-7,2 \pm 0,3\%$ с периодическими отклонениями в сторону увеличения до 15,1% в 2010 и до 17,6% в 2014 г. Темп нарастания ЭИ промысловых рыб диплостомами составляет около 2% в год. Тренд многолетней динамики диплостомоза промысловых рыб представляет восходящую под углом $6,96^\circ$ линию.

Установили выраженный биологический тропизм возбудителя диплостомоза к конкретным видам промысловых рыб: белому амуру ($16,7 \pm 0,8\%$), чехони ($14,6 \pm 0,7$), плотве ($17,9 \pm 0,8\%$), лещу ($11,5 \pm 0,6\%$).

Установили временные границы постдиплостомоза и доминантных хозяев его возбудителя, сочлены популяций густеры (ЭИ = $20,0 \pm 0,1\%$), чехони (ЭИ = $12,4 \pm 0,6\%$), плотвы (ЭИ = $15,2 \pm 0,7\%$), толстолобика (ЭИ = $7,7 \pm 0,3$), леща (ЭИ = $5,9 \pm 0,3\%$), а тренд многолетней динамики этой инвазии представляет восходящую под углом $28,3^\circ$ линию.

Установили временные границы и многолетнюю динамику эпизоотического проявления тетракодилеза в популяциях промысловых рыб и хозяйинный состав его возбудителя (популяции щуки (ЭИ = $8,0 \pm 0,4\%$), судака (ЭИ = $46,6 \pm 2,3\%$), окуня (ЭИ = $27,3 \pm 1,4\%$) и берша (ЭИ = $16,6 \pm 0,8\%$), а также тренд многолетней динамики его эпизоотического проявления в виде восходящей под углом в $11,7^\circ$ прямой при ежегодном нарастании эпизоотической напряженности в 3,3%. Полученные научные данные по функционированию паразитарных систем являются новыми и представляют практическое научно обоснованное направление в рыбохозяйственной деятельности региона.

Установили, что по показателям мезофильно-аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, по уровню фекального загрязнения, наличию аэромонад и псевдомонад изучаемые водохранилища отнесены к 3-му классу по уровню загрязнения среды обитания промысловых

рыб (превышены показатели содержания МАФАНМ ($1,2 \times 10^6 \pm 64,2$), фекального загрязнения ($0,1 \pm 0,006$), водная среда контаминирована аэромонадами ($2,0-3,0 \pm 0,1$) и псевдомонадами ($18-20,0 \pm 1,0$)).

Установили, что при ассоциативном проявлении диплостомоза, энтеробактериоза и псевдомоноза из 9 задействованных в эксперименте видов промысловых рыб шесть (67,0%) оказались бактериальнообсемененными микроорганизмами из семейств Enterobacteriaceae, из родов Pseudomonas и Staphilococcus. На фоне эпизоотического проявления постодиплостомоза все 9 видов рыб, задействованных в эксперименте (100%), оказались в различной степени обсемененными микроорганизмами из семейств Enterobacteriaceae, Neisseriaceae, Vibrionaceae, Saccharomycetaceae, родов Bacillus, Listeria, Pseudomonas, Staphilococcus. Самая высокая бактериальная обсемененность установлена в популяциях густеры, леща, сазана, карася. Энтеробактерии и псевдомонады выделены от всех видов промысловых рыб водохранилищ в количествах от $368 \pm 18,4$ КОЕ от судака, до 2603 ± 130 КОЕ от густеры. Микроорганизмы из родов Plarcoccus и Arthrobacter не идентифицированы из полученных от рыб изолятов. Наиболее часто и интенсивно бактериальная обсемененность установлена в популяциях густеры, леща, сазана, карася и плотвы. В 49,9% случаев от общего количества микробных находок бактериальная обсемененность промысловых рыб представлена микроорганизмами рода Pseudomonas, в 21,6% случаев – микроорганизмами из семейства Enterobacteriaceae.

Разработали линейно-радианные и линейно-графические схемы-модели бакобсемененности рыб акваторий водохранилищ и подтвердили, что на фоне эпизоотического проявления постодиплостомоза количество микробиологических находок в 5,6 раза выше, чем при диплостомозе, с высоким уровнем у всех видов промысловых рыб.

На основании проведенных исследований пришли к заключению о том, что в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья

сформировались и функционируют спонтанные инвазионные и инфекционные паразитарные системы и их ассоциации, в которые вовлечены популяции промысловых рыб, в многолетней динамике паразитарных систем просматривается нарастание эпизоотической напряженности, развития отклонений гомеостаза организма рыб, экологического давления на их организм, развития бактериальной обсемененности на фоне ослабления их естественной резистентности.

На основании полученных результатов многолетних мониторинговых исследований установили, что в экологических условиях акваторий водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья эпизоотическое проявление паразитозов имеет свои региональные особенности, здесь прослеживается ингибирующие взаимовлияние отдельных паразитозов, а также суммирование патогенного действия конкретных паразитов на сочленов популяций рыб.

Подтвердили, что традиционные системы мероприятий по профилактике эпизоотического проявления паразитозов в водной среде, требуются постоянная оптимизация и адаптация их к конкретным условиям, а главными мероприятиями в комплексе мер остается предупреждение недопущения расширения границ локальных полипатогенных эпизоотических очагов на фоне повышенной бактериальной обсемененности рыб и среды их обитания, а также использование биолого-экологических методов воздействия на конкретные стадии биологического развития возбудителей паразитозов.

Комплексный подход к проведению профилактических и лечебно-реабилитационных мероприятий при паразитозах рыб должен включать мероприятия, направленные на источник возбудителей, на разрушение механизма их передачи и на восприимчивых промысловых и непромысловых рыб в конкретных условиях места и времени.

ВЫВОДЫ

1. В условиях Среднего и Нижнего Поволжья сформировался уникальный рыбохозяйственный комплекс России, включающий каскад искусственно возведенных водохранилищ на реке Волге (Горьковское, Чебоксарское, Куйбышевское, Волгоградское) и Цимлянское на реке Дон, а также комплекс естественно существующих водоемов, малых и больших рек, являющихся самыми продуктивными рыбохозяйственными внутренними водоемами России, со значительным представительным составом придонных, пелагических, придонно-пелагических и приуроченных к зарослевым участкам видов пресноводных промысловых рыб.

По уровню загрязнения водной среды, уровню эвтрофии водохранилища относятся к 3-му классу с достаточно высокими показателями зоо- и фитобентоса, накопления и седиментации детрита (кМАФАнМ = $1,2 \times 10^6 \pm 64,2$ КОЕ/мл; колититр = $0,1 \pm 0,006$; колииндекс = $83,6 \pm 4,2$; аэромонады = $2,0-3,0 \pm 0,1$ КОЕ/мл; псевдомонады = $18,0-20,0 \pm 1,0$ КОЕ/мл;).

2. В акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья эволюционно сформировался специфический нозологический профиль заразной патологии обитателей водной среды, включающих в себя более 20 инвазионных и инфекционных паразитарных систем, в 85% случаев спонтанно функционирующих на полигостальной и полипатогенной основе с выраженной годовой и многолетней неравномерностью.

2.1. Соактантами паразитарных систем, функционирующих в водной среде водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, оказались патогенные возбудители – гельминты классов Monogenea, Trematoda, Cestoda, Nematoda, акантоцефалы и микроорганизмы семейства Enterobacteriaceae, Neisseriaceae,

Vibrionaceae, Saccharomycetaceae, родов *Ayotobacter*, *Arthrobacter* и *Staphilococcus*, *Bacillus*, *Listeria*, *Planococcus*, *Pseudomonas*, а также их хозяева (промысловые и непромысловые виды рыб и другие обитатели водной и наземной среды).

2.2. В формировании паразитарных систем в акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья в 38,8% случаев участвовали гельминты класса Monogenea, в 28,6% - класса Trematoda, в 22,4% - класса Cestoda, в 6,1% - класса Nematoda, а в 4,1% - паразиты класса Acanthocephala.

3. Доминантными в нозологическом профиле заразной патологии обитателей водной среды в акваториях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья оказались постодиплостомоз с ЭИ от 5,9 до 20,0% ($M=6,2\pm 0,3\%$), диплостомоз с ЭИ от 4,3 до 16,7% ($M=7,2\pm 0,3\%$), тетракотилез с ЭИ от 0 до 46,6% ($M=4,1\pm 0,2\%$), параценогонимоз с ЭИ от 0,2 до 29,3% ($M=8,7\pm 0,4\%$), лигулез с ЭИ от 0 до 29,4% ($M=3,5\pm 0,1\%$), дактилогироз с ЭИ от 0,9 до 9,7% ($M=1,5\pm 0,07\%$). В суммарной заразной патологии обитателей водной среды в акваториях Среднего и Нижнего Поволжья доминантные нозоформы занимают 81,99%, в том числе параценогонимоз - 23,15%, постодиплостомоз - 16,39%, диплостомоз - 19,15%, дактилогироз - 4,05%, тетракотилез - 10,77%, лигулез - 8,48% от общего количества инцидентов эпизоотического проявления паразитарных систем в акватории водохранилищ. На остальные 14 паразитарных систем - всего лишь 18,01% инцидентов, или в 4,6 раза меньше.

4. В акватории водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья установлен высокий уровень полигостальности возбудителей паразитарных систем. Спектр патогенности возбудителя дактилогироза - 16 видов промысловых рыб; параценогонимоза - 13; кавиоза - 12; диплостомоза - 9; эхиноринхоза - 11; помфоринхоза - 8; диплозоноза - 7; тетракотилеза - 4;

постодиплостомоза – 8; описторхоза и гистероморфоза – по 3; ботриоцефалеза – 4; протеоцефалеза – 5; гиродактилеза и дифиллоботриоза – по 2 вида.

5. Паразитарные система в условиях акваторий водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья могут функционировать как полипатогенные микстинвазии и инфекции. Среди сочленов популяций щук одновременно функционируют 12 патогенных возбудителей; в популяции леща – 11; в популяции плотвы – 10; в популяции густеры – 9; толстолобика, сазана и карпа – по 8; карася, чехони – по 7; судака, синца и окуня – по 6 видов; в популяции красноперки – 5; в популяциях язя и берша – по 4; белого амура – 3 вида; в популяции сома – 2 вида патогенных возбудителей.

5.1. Полипатогенность паразитозов в популяции щук на 75% обусловлена возбудителями параценогонимоза (18,9%), тетракотилеза (13,4%), диплостомоза (12,2%), протеоцефалеза (12,2%), помфоринхоза (9,7%), триенофороза (8,6%), на возбудителей других шести паразитозов приходится только 25% пораженности этого вида рыб, или в 3 раза меньше.

5.2. Полипатогенность паразитозов в популяции леща на 89,1% обусловлена возбудителями лигулеза (34,4%), параценогонимоза (34,3%), диплостомоза (13,5%), постодиплостомоза (6,9%). На возбудителей других семи паразитозов приходится 10,9%, ЭИ которых в 8,2 раза ниже.

6. В многолетней динамике эпизоотического проявления доминантных паразитозов в изучаемых водохранилищах прослеживается нарастание их эпизоотической напряженности, тренд их многолетней динамики в популяциях доминантных хозяев представляет восходящую линию при диплостомозе под углом в $6,96^\circ$, при постодиплостомозе – под углом в $28,3^\circ$, при тетракотилезе – под углом в $11,7^\circ$.

6.1. В условиях водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья установлено нарастание эпизоотической напряженности при отдельных функционирующих паразитозах в популяциях промысловых рыб. Темп ежегодного прироста экстенсивности доминантных хозяев диплостомами составляет 2%, постодиплостомами - 7,9%, возбудителем тетракотилеза – 3,3%.

7. Оптимизированная научно обоснованная система противоэпизоотического обеспечения водохранилищ в условиях Среднего и Нижнего Поволжья, включающая мероприятия, направленные на источник возбудителя, на разрушение механизма их передачи и на популяции восприимчивых видов рыб, адаптирована и требует ежегодной корректировки в зависимости от изменений эпизоотической ситуации в акваториях водохранилищ.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Схема-модель эпизоотического надзора за показателями нозологического профиля заразной патологии обитателей водной среды.
2. Схема-модель определения тренда многолетней динамики эпизоотического проявления доминантных паразитарных систем, функционирующих в акваториях Среднего и Нижнего Поволжья.
3. Схема-модель экспертной оценки бактериальной загрязненности рыб и среды их обитания и ее адаптации к конкретным условиям места и времени.
4. Оптимизированная схема-модель противоэпизоотического обеспечения акваторий водохранилищ Среднего и Нижнего Поволжья, утвержденная Ученым советом ФГБОУ ВПО «НГСХА», 2014 г., Комитетом ветеринарии Волгоградской области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеева, А.В. Сезонная динамика кишечной микрофлоры у сеголетков карпа / А.В. Авдеева: Тезисы докладов «Достижения вет. науки и передового опыта животноводства Нечерноземной зоны РСФСР». – Горький, 1988. – С. 65–67.
2. Авдеева, А.В. Микрофлора кишечника карпов и ее взаимодействие с *Bothriocephalus achielognathi*: Автореф. дис. ... к. б. н. – 1991. – 21 с.
3. Авилов, В.М. Организация государственного ветеринарного надзора в агропромышленном комплексе / В.М. Авилов // Ветеринария. – 1995. – № 2. – С. 3–10.
4. Авилов, В.М. Нозологическая география инфекционной патологии животных / В.М. Авилов, В.В. Сочнев, Н.П. Старунова: Тез. докладов Междунар. конф. Баренц-Евро-Арктического региона. – Петрозаводск, 1996. – С. 52–54.
5. Авинская, Е.В. Фитопланктон водоема-охладителя Черепетской ГРЭС: Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. – 1989. – С. 44–53.
6. Антонов, П.П. Ихтиогельминтологическая оценка водоемов Башкирии и разработка биологических методов борьбы с основными гельминтозами рыб: Автореф. дис. ... к. вет. н. – М., 1977. – 22 с.

7. Артамошин, А.С. Гельминтозоонозы Крайнего Севера СССР / А.С. Артамошин, А.А. Фролова // Медицинская паразитология. – 1990. – № 2. – С. 52–54.
8. Астафьев, Б.А. Генетические основы паразитизма / Б.А. Астафьев, О.Е. Петров // Ветеринарная патология. – 2004. – № 3 (10). – С. 13–19.
9. Афанасьев, В.И. Аэромоноз рыб и меры борьбы с ним: Автореф. дис. ... д-ра б. н. – М., 1991.
10. Афанасьев, В.И. Болезни промысловых рыб / В.И. Афанасьев, Т.А. Яковчук. – Краснодар: кн.изд-во, 1971. – 96 с.
11. Аюпов, Х.В. Влияние отдельных представителей нематод и антигельминтиков на кишечную микрофлору животных / Х.В. Аюпов, З.А. Янгузарова // Повышение эффект. с.-х. пр-ва Башкирии в условиях индустриализации. – Уфа, 1980. – С. 93–98.
12. Бабков, В.Ф. Совершенствование организации ветеринарного обслуживания в приграничном областном центре с целью улучшения эпизоотического благополучия территории города: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Курск, 2001. – 27 с.
13. Бакулов, И.А. География болезней животных зарубежных стран / И.А. Бакулов, М.Г. Таршис. – М.: Колос, 1971. – 200 с.
14. Бакулов, И.А. Роль и задачи эпизоотологии / И.А. Бакулов: Тез. докл. III Всес. конф. по эпизоотологии, 24–26 сент. 1991. – Новосибирск, 1991. – С. 5–6.

15. Бакулов, И.А. Эпизоотическая ситуация по болезням диких животных в России и зарубежных странах в 90-х годах 20-го столетия / И.А. Бакулов // Диагностика, профилактика и меры борьбы с особо опасными и экзотическими болезнями животных: Мат. Междунар. научно-практической конференции, посвященной 40-летию ГНУ ВНИИВВиМ. – Покров, 1998. – С. 139–142.
16. Бакулов, И.А. Современные проблемы эпизоотологии / И.А. Бакулов // Ветеринария. – 2001. – № 7. – С. 32–33.
17. Бакулов, И.А. Мировая эпизоотическая ситуация по болезням диких животных / И.А. Бакулов, В.М. Котляров // Биолого-экологические проблемы заразных болезней диких животных и их роль в патологии сельскохозяйственных животных и людей: Мат. Междунар. научно-практич. конф ГНУ ВНИИВВиМ. – Покров, 2002. – С. 202.
18. Балашов, Ю.С. Термины и понятия, используемые при изучении популяций и сообществ паразитов / Ю.С. Балашов // Паразитология. – 2000. – № 5 (34). – С. 361–370.
19. Балахнин, И.А. Результаты морфофизиологического анализа годовиков карпа разного размера, инвазированных ботриоцефалюсом / И.А. Балахнин, Л.Я. Куровская // Доповіді Нац. АН України (Докл. Нац. АН Украины). – 1996. – № 2. – С. 146–148.
20. Бауер, О.Н. Болезни прудовых рыб / О.Н. Бауер, В.А. Мусселиус, Ю.А. Стрелков. – М.: Колос, 1981. – 318 с.
21. Бауер, О.Н. Лечение краснухи карпов антибиотиками / О.Н. Бауер //

Научн.-техн.бюл. ВНИОРХ. – 1997. – № 5. – С. 68–69.

22. Беэр, С.А. Роль человеческого фактора в эволюции паразитарных систем / С.А. Беэр // Мед. паразитология и паразитарные болезни. – 1993. – № 5. – С. 50–56.
23. Бермант, М.В. К вопросу чувствительности *Aeromonas hydrophila*, выделенных от карпов, к некоторым антибактериальным препаратам. / М.В. Бермант, А.А. Подзорова // V Всесоюзный симпозиум по инфекц. болезням рыб: Тез. докладов. – М., 1986. – С. 12.
24. Беляков, В.Д. Эпидемический процесс (теория и методы изучения). – Л.: Медицина, 1964. – 267 с.
25. Беляков, В.Д. Качество и эффективность противоэпидемических мероприятий / В.Д. Беляков, А.П. Дегтярев, Ю.Г. Иванников. – М., 1981. – 304 с.
26. Беляков, В.Д. Саморегуляция паразитарных систем / В.Д. Беляков, Д.Б. Голубев, Г.Д. Каминский. – М.: Медицина, 1987. – С. 11–12.
27. Бессонов, А.С. Проблемы и перспективы искоренения гельминтозов / А.С. Бессонов // Ветеринария. – 1978. – № 12. – С. 51–52.
28. Болезни рыб: Справочник / Г.В. Васильков [и др.] – 2-е изд. – М.: Агропромиздат, 1989. – 172 с.
29. Богачев, В.В. Материалы к изучению истории пресноводной фауны Евразии / В.В. Богачев. – Киев: Изд-во АН УССР, 1961. – 150 с.

30. Богданова, Е.А. Паразитофауна и заболевания рыб крупных озер Северо-Запада России в период антропогенного преобразования их экосистем / Е.А. Богданов. – СПб., 1995. – 138 с.
31. Беэр, С.А. Функциональные особенности ультраструктуры внешних оболочек яиц описторхид-2 // Механизмы удерживания яиц на субстратах / С.А. Беэр [и др.] // Мед. паразитология и паразитар. болезни. – 1991. – № 6. – С. 32–36.
32. Беэр, С.А. Проблемы борьбы с первым промежуточным хозяином описторхисов / С.А. Беэр // Материалы межобл. научно-практ. конф. по проблеме «Описторхоз человека». – Томск, 1979. – С. 24–26.
33. Беэр, С.А. Популяционные аспекты совместимости промежуточных хозяев и партенит трематод / С.А. Беэр, С.М. Герман: Тез. докл. VI Всерос. симпоз. по популяц. биологии паразитов (Борок, 23–25 янв. 1996 г.). – М.: ИНПА РАН, 1995. – С. 11–13.
34. Беэр, С.А. Некоторые закономерности распределения трематод в первых промежуточных хозяевах / С.А. Беэр // Экологический мониторинг паразитов. – СПб.: ПО при РАН, 1997. – С. 32–33.
35. Бисариева, Т.С. Гостальность возбудителей описторхоза в звене первого промежуточного хозяина: Тез. докл. симпоз. / Т.С. Бисариева, С.А. Беэр, С.М. Герман // Факторы регуляции популяционных процессов у гельминтов. – Пущино – М., 1990. – С. 15–16.
36. Близнюк, И.Д. Продолжительность жизни и активность свобод-

ноплавающих церкарий *Opisthorhis felineus* / И.Д. Близнюк // Гидробиолог. журнал. – 1969. – Т. 5. – Вып. 2. – С. 64–66.

37. Богданова, Е.А. Паразитофауна рыб Волги до зарегулирования стока / Е.А. Богданова, Н.Л. Никольская // Изв. ГосНИОРХ. – 1965. – Т. 60. – С. 5–110.
38. Брагин, Н.И. Краснуха карпов и пути ее ликвидации в прудовых хозяйствах Краснодарского края / Н.И. Брагин // Научн. труды Краснодарского науч. иссл. вет. станции. – 1971. – 4. – С. 382–385.
39. Бричук, П.Ф. Ботриоцефалез карпов и сазанов в водоемах Киргизии / П.Ф. Бричук // Болезни и меры борьбы с ними. – Алма-Ата: Наука, 1966. – С. 41–45.
40. Борисенко, В.Ф. Свойства аэромонад и их значение в интенсивно эксплуатируемых рыбоводных прудах: Автореф. дис. ... к. б. н. – М., 1991. – 19 с.
41. Борисова, М.Н. Гельминты как фактор, способствующий развитию инфекционного процесса / М.Н. Борисова: Тез. докл. II Всем. симпозиума по инфекционным болезням рыб. – М., 1975. – С. 18–19.
42. Бричук, П.Ф. Паразиты и основные болезни рыб в рыбоводных хозяйствах Киргизской ССР, их профилактика и методы ликвидации: Автореф. дис. ... к. б. н. – Фрунзе, 1972. – 19 с.
43. Быховская-Павловская, И.Е. Паразиты рыб. Руковод. по изучению. – Л.: Наука, 1985. – 121 с.

44. Васильков, Г.В. Паразитарная оценка рыб и саноченка рыбной продукции / Г.В. Васильков. – М.: Изд-во ВНИРО, 1999. – С.144–149.
45. Васильков, Г.В. К вопросу о паразитоценозах и изучению ассоциативных болезней / Г.В. Васильков // Профилактика, лечение и диагностика болезней рыб: Тез. докл. – М., 1986. – С. 14–15.
46. Васюков, А.И., Авдеева Е.В. Изучение сапрофитной и условно-патогенной микрофлоры рыб / А.И. Васюков, Е.В. Авдеева // Пласт. обмен у рыб. – Калининград, 1985. – С. 101–108.
47. Ведемейер, Г.А., Мейер Ф.П., Смит Л. Стресс и болезни рыб / Г.А. Ведемейер, Ф.П. Мейер, Л. Смит // Легкая и пищевая промышленность. – М., 1981. – С. 127.
48. Ветеринарное обеспечение г. Волгограда и его сателлитов / А.В. Усенков [и др.] // Проблемы ветеринарии на рубеже веков: сб. науч. статей НГСХА. – Н. Новгород, 2001. – С. 230–233.
49. Виноградов, К.Н. О новом виде двуустки (*Distomum sibiricum*) в печени человека / К.Н. Виноградов // Тр. Томского общества естествоиспытателей. – Томск, 1892. – 111. – С. 116 – 130.
50. Виноградов, Л.И. Циркуляция возбудителя описторхоза в условиях Семипалатинской области: Автореф. дис. ... к. б. н. – Алма-Ата, 1970. – 24 с.
51. Владимиров, В.Л. Естественная иммунологическая резистентность у карпа при краснухе / В.Л. Владимиров // Доклады АН СССР. –

1972. – Т. 202. – Л. 4. – С. 95–99.

52. Владимирова, В.Л. Приобретенная иммунологическая резистентность у карпа при краснухе – инфекционном заболевании рыб / В.Л. Владимирова // Доклады Академии наук СССР. – 1972. – Т. 203. – 1. – С. 222–225.
53. Вылегжанин, А.Ф. К вопросу дифференциации и этиологии краснухи карповых / А.Ф. Вылегжанин // Научные труды Ставропольского с.-х. института. – 1972. – 5. – 35. – С. 219–221.
54. Вторичные движущие силы паразитарных систем, определяющих их энзоотичность в Поволжском регионе / Л.В. Шилкина, В.В. Сочнев, О.В. Козыренко [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. - № 1. – С. 53 – 57.
55. Галактионов, К.В. Происхождение и эволюция жизненных циклов трематод / К.В. Галактионов, А.А. Добровольский. – СПб.: Наука, 1998. – 400 с.
56. Галузо, И.Г. Проблема природной очаговости болезней сельскохозяйственных животных / И.Г. Галузо, С.Н. Боев, Е.В. Гвоздев // Вопросы природной очаговости болезней. – Алма-Ата: Наука, 1968. – Вып. 2. – С. 6–13.
57. Герман, С.М. Взаимоотношения возбудителя описторхоза с промежуточными хозяевами-моллюсками: Автореф. дис. ... к. б. н. – М., 1988. – 23 с.
58. Головин, П.П. Ботрицефалез карпа: оценка патогенного

воздействия гельминтов, рыбоводного ущерба и эффективности лечебно-профилактических мероприятий / П.П. Головин, Н.А. Головина: Тез. докл. 9-й Всесоюз. конф. по паразитам и болезням рыб. – Петрозаводск, 1991. – С. 26–27.

59. Годовая и многолетняя неравномерность (динамика) биологической опасности эпизоотического проявления инфекционной паразитарной системы лептоспироза в условиях приграничных территорий / Л.В. Шилкина, В.В. Сочнев, О.В. Козыренко [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 2. – С.60 - 63.
60. Головина, Н.А., Борщев В.Н. Оценка влияния *Bothriosephalus opsariichthydis* Yamaguti, 1934 (Cestoda, Bothriosephalidae) на кровь карпа (*Cyprinus carpio* L.) методом дискриминантного анализа / Н.А. Головина, В.Н. Борщев // Сб. научн. тр. ВНИИ пруд. рыб. хоз-ва. – 1991. – № 63. – С. 45–52.
61. Горяйнов, В.В. Волго-Ахтубинская пойма: особенности гидрографии и водного режима / В.В. Горяйнов. – Волгоградское научное издание, 2004. – С. 108.
62. Горячев, И.И. Пространственно-временные и популяционные границы эпизоотического проявления зоонозов в Центральном регионе европейской части РФ: Автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / Горячев Иван Иванович. – Н. Новгород, 2007. – 21 с.
63. Горячев, П.П. Некоторые вопросы биологии промежуточного хозяина моллюска *Vithynia leachi* / П.П. Горячев // Тр. Омского МИ. – Омск, 1952. – 18. – С. 141–159.

64. Грицай, М.К. К особенностям эпидемиологии и эпизоотологии описторхоза на Украине / М.К. Грицай, Т.Г. Якубов // Мед. паразитология и паразит. болезни. – 1970. – 5. – С. 534–537.
65. Громашевский, Л.В. Учение о механизме передачи возбудителей заразных болезней в современной эпидемиологии / Л.В. Громашевский // Теор. приоб. эпидемиологии. – Киев, 1959. – С. 27–53.
66. Гугуева, Е.В. Эколого-эпизоотологический мониторинг за паразитарными системами в авифауне юга России: Автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.16; 16.00.03 / Гугуева Елена Викторовна. – Екатеринбург, 2007. – 23 с.
67. Гуренович, Т.Г. Разложение органического вещества в иловых отложениях водоема-охладителя Черепетской ГРЭС / Т.Г. Гуренович // Сб. тр. ГосНИОРХ. – 1989. – Вып. 229. – С. 76–80.
68. Гурьянова, С.Д. Биохимия молоди пресноводных рыб / С.Д. Гурьянова [и др.]. – Петрозаводск, 1985. – С. 58–62.
69. Давыдов, О.Н. Изменения популяционных параметров *Bothrioscephallis acheilognathi* при различных условиях выращивания карпа / О.Н. Давыдов: Тез. докл. IX съезда ВаГ. – М., 1986. – С. 48–49.
70. Давыдов, О.Н. Паразитохозяйственные отношения при цестодозах рыб / О.Н. Давыдов, Л.Я. Куровская. – Киев: Наукова думка, 1991. – 167 с.

71. Даугалиева, Э.Х. Иммунный статус и пути его коррекции при гельминтозах сельскохозяйственных животных / Э.Х. Даугалиева, В.В. Филиппов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 186 с.
72. Демидов, Н.В. Справочник по терапии и профилактике гельминтозов животных / Н.В. Демидов, В.А. Потемкина. – М.: Колос, 1980. – 240 с.
73. Довгалева, А.С. Биология возбудителя метагонимоза и эпидемиология вызываемого им заболевания в Нижнем Приамурье: Автореф. дис. ... к. м. н. – М., 1975. – 26 с.
74. Довгалева, А.С. Эпидемиологоэпизоотологическая ситуация по зооантропонозным гельминтозам / А.С. Довгалева [и др.] // Ветеринария. – 1997. – № 12. – С. 9–13.
75. Доклад комитета экспертов ВОЗ, № 550. Гигиена продуктов из рыбы, моллюсков и ракообразных // Серия техн. докладов. – Женева, 1975. – 76 с.
76. Даугалиева, Э.Х. Иммуносупрессия при гельминтозах / Э.Х. Даугалиева, К.Г. Курочкина // Тр. Вигис. – 1996. – Т. 32. – С. 31–36.
77. Денисов, А.И. Профилактика заболеваний рыб при непрерывной технологии выращивания / А.И. Денисов // Всесоюзное совещание «Профилактика, лечение и диагностика инфекционных болезней рыб»: Тезисы докладов. – М., 1986. – С. 28–29.
78. Джупина, С.Н. Методы эпизоотологического исследования и теория эпизоотического процесса. – Новосибирск, 1991. – 142 с.

79. Джупина, С.И. Теория эпизоотического процесса и контроль над его проявлением / С.И. Джупина // Актуальные проблемы ветеринарного обеспечения животноводства Сибири: сб. науч. работ. – Новосибирск, 2006. – С. 23–41.
80. Диарова, Г.С. Паразиты и болезни рыб в прудовых хозяйствах Северо-Восточной части Казахстана // Болезни и паразиты рыб Ледовитоморской провинции (в пределах СССР). – Томск: изд. ТГУ, 1979. – С. 105–108.
81. Дмитриев, С.И. Эпизоотологический мониторинг за эпизоотической и экологической безопасностью территории, прилегающей к Волгоградскому водохранилищу: Автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / Дмитриев Сергей Иванович. – Н. Новгород, 2007. – 21 с.
82. Дроздов, В.Н. Зараженность рыб Обь-Иртышского бассейна личинками описторхиса и лентеца // Проблемы паразитологии / В.Н. Дроздов, В.А. Клебановская. – Киев, 1967. – С. 457–459.
83. Дроздов, В.Н. Изыскание мер борьбы с трематодозами человека в эксперименте и природных условиях / В.Н. Дроздов // Проблемы описторхоза в Зап. Сибири. – 1977. – С. 34–39.
84. Дубинин, В.Б. Фауна личинок паразитических червей позвоночных животных дельты реки Волги / В.Б. Дубинин // Паразитол. сб. ЗИН АН СССР. – 1952. – Т. 14. – С. 213–265.
85. Дубинин, А.В. Проблема водных биоресурсов Волгоградской области (на примере окуневых видов рыб) / А.В. Дубинин, А.Д. Теслина // Инновационные технологии – основа модернизации

отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Мат. международной научно-практической конференции, г. Волгоград, 5 - 7 июля 2011 г. Часть 1. Производство сельскохозяйственного сырья. – Волгоград, 2011. – С. 281- 283.

86. Дубинин, А.В. Бактериальная обсемененность промысловых рыб при диплостомозе и постдиплостомозе / А.В. Дубинин, А.Н. Шинкаренко // Ветеринарная патология. – 2012. – № 3. – С. 44 - 46.
87. Дубинин, А.В. Санитарно-бактериологическое состояние воды Цимлянского водохранилища Волгоградской области / А.В. Дубинин, А.Н. Шинкаренко // Физиология, медицина, фармакология. Высокие технологии, теория, практика. Т. 2: «Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии и медицине». – Санкт-Петербург, 2012. С. 37 - 38.
88. Дубинин, А.В. Морфологические показатели крови при болезнях промысловых рыб гельминтно-бактерийной этиологии / А.В. Дубинин // Актуальные вопросы постдипломного образования в ветеринарной медицине: Материалы международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2013. – С. 34 - 36.
89. Дубинин, А.В. Морфологические показатели крови леща при ассоциированном течении диплостомоза и бактериозов в условиях Цимлянского водохранилища Волгоградской области / А.В. Дубинин // Актуальные вопросы постдипломного образования в ветеринарной медицине. Материалы международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2013. – С. 36 - 38.

90. Дунаев, В.Н. Особенности эпидемиологии и профилактики описторхоза и дифиллоботриоза в условиях применения экспедиционно-вахтового метода организации труда в Западной Сибири: Автореф. дис. ... к. м. н. – Л., 1990. – 195 с.
91. Доброхотова, О.В. Циклопы и диаптомусы – промежуточные хозяева цестод в водоемах Казахстана / О.В. Доброхотова // Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. – Балхаш, 1967. – С. 111–113.
92. Домашние и дикие животные – соактанты паразитарных систем в условиях Поволжского региона / А.В. Пашкин [и др.] // Ветеринарная практика. – СПб., 2007. – № 3 (38). – С. 25–27.
93. Зинченко, Е.В. Сравнительная характеристика эффективности иммунопробиотического препарата «Иммунобак» и его пробиотического компонента / Е.В. Зинченко [и др.]: Тезисы докладов 2-й Международной научно-познавательной конференции. – М., 1997. – С. 81.
94. Евдокимов, П.И. Распространение и биоэкология основных сочленов паразитоценоза сельскохозяйственных животных в Республике Бурятия: Автореф. дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.03 / Евдокимов Петр Иванович. – Барнаул, 2005. – 48 с.
95. Иванов, А.С. К гельминтофауне карповых рыб дельты Волги / А.С. Иванов // Гельминтологический сборник АН СССР. – М., 1946. – С. 121–125.
96. Иванова, Н.Т. Атлас крови рыб / Н.Т. Иванова // Сравнительная

- морфология и классификация форменных элементов крови рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 80 с.
97. Игнатов, П.Е. Иммуитет и инфекция (возможности управления). – М.: Время, 2002. – 352 с.
98. Илясов, Ю.И. Методы и эффективность селекции карпа на повышенную устойчивость к краснухе / Ю.И. Илясов, В.С. Кирпичников, Л.А. Шарт // Биологические основы рыбоводства: генетика и селекция. – Л.: Наука, 1983. – С. 130–146.
99. Интенсивные показатели функционирования инфекционных паразитарных систем на территориях, прилегающих к РФ / Л.В. Шилкина, В.В. Сочнев, О.В. Козыренко [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2011. – № 4. – С.12 - 15.
100. Иродой, И.Н. Элиминация патогенных аэромонад дафниями в условиях эксперимента / И.Н. Иродой, В.И. Афанасьев, Е.С. Цой // V Всесоюзный симпозиум по инфекционным болезням рыб: Тезисы докладов. – М., 1986. – С. 34–36.
101. Кабанов, В.А. Новый принцип создания искусственных иммуногенов / В.А. Кабанов, Р.В. Петров, Р.М. Хаитов // Журн. Всесоюзн. хим. общ-ва им. Менделеева. – 1982. – Т. 27. – № 4. – С. 417–428.
102. К анализу региональных программ борьбы с инфекционными болезнями животных / И.Ф. Вишняков [и др.] // АПК России в XXI в.: Мат. научно-практич. конф. – М., 1999. – С. 329–331.

103. Калюга, Н.В. Паразитарные болезни рыб и борьба с ними в тепловодных промышленных хозяйствах: Автореф. дис. ... к. б. н. – СПб., 1992. – 22 с.
104. Казарникова, А.В. Анализ эпизоотической ситуации в рыбоводных хозяйствах Азовского бассейна в условиях антропогенного воздействия: Автореф. дис. ... к. б. н. – Ростов н/Д, 1999. – 20 с.
105. Канаев, А.И. Ветеринарная санитария в рыбоводстве /А.И. Канаев // 2-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 203 с.
106. К вопросу ретроспективной экспертной оценки эффективности ветеринарных мероприятий при хронических зоонозах в приграничных территориях (сообщение первое) / Л.В. Шилкина, А.А. Алиев, В.В. Сочнев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2012. – № 4/2. – С. 34 - 36.
107. Карпенко, В.М. Изучение эффективности использования кротонолактона сырца при аэромонозе карпов / В.М. Карпенко // V Всесоюзный симпозиум по инфекционным болезням рыб. Тезисы докладов. – М., 1986. – С. 43–44.
108. Клебановский, В.А. Новые данные об ареале описторхоза в Центральной Сибири / В.А. Клебановский // Мед. паразитол. – 1984. – № 3. – С. 7–11.
109. Контримовичус, В.А. Современные проблемы экологической паразитологии / В.А. Контримовичус // Журн. общ. биологии. – 1982. – Т. 43. – № 6. – С. 764–774.

110. Каховский, А.Б. Особенности экологии бактерий рода *Aeromonas* в рыбоводных прудах / А.Б. Каховский, Л.В. Михайловская, И.Д. Тромбицкий // Современное состояние и перспективы развития прудового рыбоводства. Всесоюзн. совещ. Тез. докл. – М., 1987. – С. 101–103.
111. Кашковский, В.В. Профилактика и терапия болезней молоди карпа при садковом выращивании в термальной воде Верхнетагильской и Рефтинской ГРЭС // Новое в борьбе с инвазионными болезнями рыб в условиях промышленного рыбоводства / В.В. Кашковский, Н.К. Скоморохова // Всес. совещ. по инвазионным болезням рыб. – М., 1977. – С. 51–52.
112. Кирьянов, Е.А. Природно-очаговые болезни животных. – Владивосток, 1990. – 336 с.
113. Коган, В.А. Идентификация возбудителей болезней рыб / В.А. Коган, М.И. Лепенков // Ветеринария. – 1981. – № 6. – С. 70–71.
114. Косвенные методы диагностики инфекционных болезней животных и их эффективность / Л.В. Шилкина, В.В. Сочнев, А.В. Усенков [и др.] // Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных условиях: Мат. Междунар. научно-практич. конф., г. Волгоград, 26 декабря 2013 г. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2013. – Ч. 1. – С. 216 - 220.
115. Котельников, Г.А. Диагностика гельминтозов животных. – М.: Колос, 1974. – С. 198–199.
116. Коренберг, Э.И. Методологические и общебиологические аспекты

- развития учения о природной очаговости болезней / Э.И. Коренберг // Вопросы природной очаговости болезней. – Алма-Ата: Наука, 1986. – Вып. 14. – С. 12–22.
117. К основным разработкам биолого-экологического мониторинга болезней диких животных на определенных территориях / В.И. Фертиков [и др.] // Национальный парк «Завидово». 75 лет. – М., 2004. – Вып. VI. – С. 88–95.
118. Котова, Е.А. Природно-очаговые инфекции в России / Е.А. Котова // Военная проф. медицина. – СПб., 2002. – С. 191–192.
119. Корасев, В.А. Бактериальная флора кишечника прудовых рыб / В.А. Корасаев // Тр. ГИЭВ. – 1986. – Т. IV. – Вып. 1. – С. 69–77.
120. Кротенков, В.П. Ботрицефалез карпа: экологические основы профилактики заболевания и борьбы с ним в садковых хозяйствах на водоемах-охладителях: Автореф. дис. ... к. вет. н. – М., 1987. – 20 с.
121. Кротенков, В.П. Эпизоотологические особенности ботрицефалеза карпа при садковом выращивании в водоемах-охладителях ТЭС / В.П. Кротенков // Бюл. Всесоюз. ин-та гельминтол. – 1986. – № 43. – С. 76.
122. Кузьмин, В.А. Эпизоотология с микробиологией / В.А. Кузьмин, А.В. Святковский. – М.: Академия, 2005. – С. 284–386.
123. Кулаковская, О.П. Цестоды пресноводных рыб Украинской ССР: Автореф. дис. ... д. б. н. – Львов, 1970. – 44 с.

124. Курочкин, Ю.В. О каспийском очаге описторхоза / Ю.В. Курочкин // Матер. конф. по вопросам зоогеографии суши. – Алма-Ата, 1960. – С. 80–81.
125. Куровская, Л.Я. Влияние цестоды *bothriocercaria acanthocephala* на морфофизиологические показатели карпов, выращиваемых на теплых водах / Л.Я. Куровская // Паразитология. – 2001. – Т. 35. – Вып. 3. – С. 249–256.
126. Курочкина, К.Г. Теоретическое обоснование иммунопрофилактики при гельминтозах сельскохозяйственных животных: Автореф. дис... д-ра вет. наук. – М., 2000. – 48 с.
127. Кучербук, В.В. Природная очаговость инфекций – основные термины и понятия / В.В. Кучербук, Б. Росицкий // Мед. паразитология. – 1984. – № 2. – С. 7–16.
128. Ландшафтно-географические предпосылки формирования экосистем с участием орнитофауны в Поволжском регионе / Л.В. Шилкина, Э.Н. Шакерова, В.В. Сочнев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2011. – № 4. – С. 17 - 20.
129. Лисичкин, В.А. Теория и практика прогностики. – М.; 1972. – 222 с.
130. Литвин, В.Ю. Возбудители зоонозов и среда обитания. Адаптивная изменчивость и экотипы: Науч. докл. высшей школы / В.Ю. Литвин // Биолог. науки. – 1997. – № 4. – С. 43–49.
131. Литвин, В.Ю. Природная очаговость болезней: развитие концепции

к исходу века / В.Ю. Литвин, Э.И. Коренберг // Паразитология. – 1999. – 3 (33). – С. 179–191.

132. Лихарева, Е.И. Содержание органического вещества в воде и илах водоема-охладителя Черепетской ГРЭС и пути трансформации аллохтонной органики / Е.И. Лихарева, В.А. Авинский // Сб. тр. ГосНИОРХ. – 1989. – С. 29–35.
133. Лобунцов, К.А. Итоги и перспективы изучения бактериальных болезней рыб / К.А. Лобунцов // V Всесоюзный симпозиум по инфекционным болезням рыб: Тезисы докладов. – М., 1986. – С. 56–59.
134. Лобунцов, К.А. Характеристика бактерий, патогенных для рыб / К.А. Лобунцов // Ветеринария. – 1970. – № 8. – С. 111–113.
135. Лобунцов, К.А. Этиологическая структура краснухи карпов / К.А. Лобунцов, Н.И. Рудников // Труды ВИЭВ. – 1979. – № 49. – С. 146–153.
136. Лужков, А.А. Природная очаговость некоторых гельминтозов на полуострове Ямал / А.А. Лужков // Материалы научн. конф. ВОГ. – М., 1963. – С. 184–185.
137. Любарская, О.А. Особенности экологии моллюсков группы «*Bithynia leachi*» в Татарской АССР и их восприимчивость к *Opisthorchis felinus* (Rud., 1884) / О.А. Любарская [и др.] // Моллюски: Результаты и перспективы их исследований: VIII Всесоюз. совещ. по изуч. моллюсков. – Л.: Наука, 1987. – С. 429–494.

138. Мальков, С.Н. Описторхоз в бассейнах Волги и верховьях Камы / С.Н. Мальков // Ветеринария. – 1991. – № 4. – С. 39–41.
139. Макаров, В.В. Избранные вопросы общей эпизоотологии и инфектологии. – М., 1999. – 194 с.
140. Макаров, В.В. О проблеме причинности инфекционных заболеваний / В.В. Макаров // Вестн. РАСХН. – М., 2003. – С. 11–14.
141. Макаров, В.В. Теория саморегуляции паразитарных систем В.Д. Белякова – парадигма в учении об эпидемическом процессе / В.В. Макаров // Ветеринарная патология. – М., 2004. – № 3 (10). – С. 10–13.
142. Мариц, Н.М. Паразитофауна рыб Качурганского лимана-охладителя Молдавской ГРЭС / Н.М. Мариц, В.Х. Чокырлан // 5-е Всес. совещ. по болезням и паразитам рыб и водных беспозвоночных: Тез. докл. – Л., 1968. – 15 с.
143. Медицинская микробиология / Под ред. В.И. Покровского, О.К. Поздеева. – М.: ГЭОТАР Медиц., 1999. – С. 324–327.
144. Мельников, Ю.И. Околоводные и водоплавающие птицы: критерии предварительного отбора для организации особо охраняемых территорий / Ю.И. Мельников // Устойчивое развитие. Проблемы охраняемых территорий и традиционное природопользование в Байкальском регионе: Тезисы докл. – Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 1999. – С. 173–175.

145. Методология научных исследований в эпизоотологии (учебно-методическое пособие для практических занятий) / Ю.В. Пашкина, В.В. Сочнев, А.В. Пашкин [и др.]. – Н. Новгород, 2006. – 136 с.
146. Мозгина, А.А. К гельминтофауне некоторых рыбоядных птиц Волгоградской области / А.А. Мозгина // Вопросы экологии и паразитологии животных. – Волгоград: ВПИ, 1966. – С. 85–90.
147. Музыковский, А.М. Опыт применения феносала при ботриоцефалезе карпов в прудовых хозяйствах / А.М. Музыковский // Бюлл. Всес. ин-та гельминтол. – М., 1972. – Вып. 8. – С. 37–40.
148. Музыковский, А.М. Активированный феносал при ботриоцефалезе рыб / А.М. Музыковский, О.Н. Давыдов, Г.В. Васильков // Профилактика и меры борьбы с болезнями рыб при интенсивных методах выращивания: Матер. Всес. совещ. – Краснодар, 1978. – С. 81–82.
149. Мусселиус, В.А. Паразиты и болезни Дальневосточного комплекса в прудовых растительноядных рыбохозяйствах СССР / В.А. Мусселиус // Тр. ВНИИПРХ. – 1973. – Т. 22. – С. 4–129.
150. Мясоедов, А.В. Сравнительная оценка химиотерапевтических средств при аэромонозе карпов: Автореф. дис. ... к. вет. н. – М., 1989. – 19 с.
151. Нечипоренко, Ю.Д. Изменения в крови карпов после заражения *Aeromonas punctata* / Ю.Д. Нечипоренко, П.С. Лященко // Ветеринария. – 1971. – № 5. – С. 59–60.

152. Осетров, В.С. Аэромоноз карпов / В.С. Осетров // Справочник по болезням рыб. – М.: Колос, 1989. – С. 88–90.
153. Основные соактанты сформировавшихся паразитарных систем в Нижнем Поволжье / А.В. Пашкин [и др.] // Ветеринарная практика. – СПб., 2007. – № 3 (38). – С. 20–21.
154. Особенности функционирования инфекционных паразитарных систем на территориях, прилегающих к межгосударственным границам (на примере рабической инфекции) / Л.В. Шилкина, В.В. Сочнев, В.М. Авилов [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2011. - № 3. – С. 38 - 42.
155. Описторхоз в Татарстане (проблемы лечения и профилактики) / О.Д. Любарская [и др.] // Материалы докладов научной конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 1999. – С. 141–142.
156. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР / Под ред. О.Н. Бауэра. – Л., 1987. – Т. 3. – С. 39–40.
157. Паразитарные зоонозы // Доклад комитета экспертов ВОЗ с участием ФАО. – Женева, 1980. – 70 с.
158. Паразитология и инвазионные болезни животных / Под ред. докт. вет. наук, проф. М.Т. Акбаева. – М.: Колос, 1998. – 296 с.
159. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / К.И. Абдуладзе [и др.] // Под ред. К.И. Абдуладзе. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 140–141.

160. Паразитарные системы и их соактанты / Л.В. Шилкина, А.А. Алиев, О.В. Козыренко [и др.] // Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных условиях: Мат. Междунар. научно-практич. конф., г. Волгоград, 26 декабря 2013г. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2013. – Ч. 1.- С. 163-169.
161. Панасюк, Д.И. Проблемы паразитоценозов и ассоциативных болезней в современных условиях / Д.И. Панасюк, В.В. Филиппов // С.-х. биология. – 1985. – № 5. – С. 71–78.
162. Павловский, Е.Н. О паразитоценозе / Е.Н. Павловский // Вопросы краевой патологии. – М., 1957. – С. 196–199.
163. Петров, Ю.Ф. Паразитоценозы и ассоциативные болезни с.-х. животных. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 176 с.
164. Подунов, Л.Г. Эпидемиологическая ситуация по паразитарным болезням в Российской Федерации за 1991–1995 гг. / Л.Г. Подунов, А.С. Тясто, Т.Г. Сыскова // Паразитарные заболевания в Российской Федерации. – М.: Рос. РИАЦ Госкомсанэпиднадзора РФ, 1996. – С. 119 (Приложение к годовому информационному бюл. № 6).
165. Попов, Н.Л. Работа 74-й Союзной гельминтологической экспедиции в Астраханском округе Нижне-Волжского края / Н.Л. Попов. – Астрахань, 1992. – 26 с.
166. Популяционные и межпопуляционные границы эпизоотического проявления зоонозов в условиях конкретных агроклиматических зон / Л.В. Шилкина, В.В. Сочнев, О.В. Козыренко [и др.] // Ветеринарная практика. – 2011. - № 4 (55). – С. 10 - 12.

167. Предпрогнозная ориентация при проведении исследовательского прогнозирования эпизоотической ситуации в регионе / Л.В. Шилкина, В.В. Сочнев, О.В. Козыренко [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 1. – С. 48–53.
168. Пидайко, М.Л. Итоги изучения гидробиологического режима пресных водоемов-охладителей юга УССР / М.Л. Пидайко // Гидробиол. журнал. – 1970. – Вып. 6. – № 2. – С. 36–44.
169. Пименова, Л.П. Опыт гельминтологической оценки рыбоводных прудов в отношении профилактики цестодозов карпа в центральной Нечерноземной зоне: Автореф. дис. ... к. б. н. – М., 1971. – 23 с.
170. Плохинский, Н.А. Алгоритмы биометрии. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 150 с.
171. Померанцев, Д.А. Некоторые эпизоотические аспекты болезней рыб в условиях Куйбышевского водохранилища / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства, науки и аграрного образования: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. – пос. Персиановка (ДонГАУ). – 2009. – Т. III. – С. 29–31.
172. Померанцев, Д.А. Бактериологическая диагностика аэромоноза рыб / Д.А. Померанцев // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства, науки и аграрного образования: Матер. междунар. науч.-практ. конф. – пос. Персиановка (ДонГАУ). – 2009. – Т. III. – С. 31–32.

173. Померанцев, Д.А. Диагностика и распространение бактериальных болезней рыб в среднем Поволжье / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Вопросы микробиологии, вирусологии, эпизоотологии, ветсанэкспертизы и биотехнологии: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2009. – Т. IV. – С. 78–79.
174. Померанцев, Д.А. Диагностика болезней рыб в Ульяновской области / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Вопросы микробиологии, вирусологии, эпизоотологии, ветсанэкспертизы и биотехнологии: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2009. – Т. IV. – С. 80–81.
175. Померанцев, Д.А. Эпизоотическое состояние рыбопромысловых хозяйств Ульяновской области / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Труды ВИЭВ. – М., 2009. – Т. 5–7. – С. 525–526.
176. Померанцев, Д.А. Постодиплостоз рыб в условиях Куйбышевского водохранилища / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Тр. Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образов. и научн. учреждений: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. – М., 2009. – Т. 2. – С. 264–266.
177. Померанцев, Д.А. Некоторые эпизоотологические аспекты рыбопромысловых хозяйств Ульяновской области / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина, В.М. Елин // Эколого-биологические проблемы вод и биосферы, пути решения (к 50-летию Куйбышевского водохранилища): – Сб. науч. тр. Ульян. гос. педагог. университета и МСХ Ульяновской обл., ФГУ Средневожрыба. – Ульяновск, 2007. – С. 95–97.

178. Померанцев, Д.А. Болезни рыб, наиболее часто встречающиеся в Куйбышевском водохранилище / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: Матер. Международ. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2010. – Т. 4. – С. 156–159.
179. Померанцев, Д.А. Система противозoonотических мер, контроль безопасности рыбной продукции, применяемые в международной практике / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: Матер. Международ. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2010. – Т. 4. – С. 159–162.
180. Померанцев, Д.А. Влияние малоценных рыб в поддержании эпизоотического постодиплостомоза в средней части Куйбышевского водохранилища / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: Матер. Международ. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2010. – Т. 4. – С. 155–156.
181. Померанцев, Д.А. Эпизоотологический анализ и экспертная оценка формирования нозологического профиля инфекционной и инвазионной патологии рыб в различных регионах России / Д.А. Померанцев [и др.] // Ветеринарный врач. – 2010. – № 4. – С. 29–32.
182. Померанцев, Д.А. Основные гельминтозы, встречающиеся у рыб в условиях волжских водохранилищ / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Материалы науч.-практ. конф. – Махачкала, 2010. – С. 485–486.

183. Померанцев, Д.А. Возбудители паразитарных заболеваний промысловых рыб Куйбышевского водохранилища / Д.А. Померанцев, С.А. Смолькина // Материалы Междун. науч.-практ. конф. ДонГау.– п. Персиановский, 2010. – С. 185–188.
184. Померанцев, Д.А. Результаты ихтиологических и гидрохимических исследований ОГУ «Ульяновская областная ветеринарная лаборатория» // Д.А. Померанцев, Р.М. Юсупов // Материалы Междун. науч.-практ. конф. ДонГау.– п. Персиановский, 2010. – С. 183–184.
185. Прогностика. Терминология: Сборник научно-нормативных терминов. Вып. 109. – М.: Наука, 1990. – 56 с.
186. Профилактика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных как необходимое условие охраны природы / С.А. Кукушкин [и др.] // Современ. пробл. естествознания: Мат. Междунар. научно-произв. конф. молодых ученых. – Владимир, 2001. – С. 180–184.
187. Региональная оценка территориальных, временных, популяционных и межпопуляционных границ эпизоотического проявления зоонозов в Северо-Западном регионе РФ / Д.А. Журавлев [и др.] // Ветеринарная практика. – 2007. – № 2 (37). – С. 6.
188. Региональные особенности функционирования классических паразитарных систем / Л.В. Шилкина, В.В. Сочнев, О.В. Козыренко [и др.] // Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных условиях: Мат. Междунар. научно-практич. конф., г. Волгоград, 26 декабря 2013 г. – Волгоград:

Волгоградское научное издательство, 2013. – Ч. 1. – С. 185-192.

189. Роль и место инфекционных и инвазионных паразитарных систем в формировании нозологического профиля заразной патологии животных в регионе / Л.В. Шилкина, О.В. Козыренко, В.В. Сочнев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2011. – № 2. – С. 64–68.
190. Романенко, Н.А. Практическое использование санитарно-гельминтологических исследований / Н.А. Романенко // Мед. паразит. и паразит. болезни. – 1990. – № 5. – С. 34–36.
191. Результаты эпизоотологического мониторинга ситуации по особо опасным болезням животных в мире в 1995–1998 годах / А.А. Коломыцев [и др.] // Вестник ветеринарии. – 2000. – № 16 (2). – С. 3–5.
192. Рекомендации по решению актуальных проблем ветеринарии в Алтайском крае / А.И. Саенко [и др.]. – Барнаул, 2006. – 34 с.
193. Роль и место госветнадзора в предупреждении эпидемической проекции зоонозов при формировании и наполнении продовольственного рынка на урбанизированных территориях / А.В. Пашкин [и др.] // Ученые зап. / Казанская ГАВМ им. Баумана. – Казань, 2005. – Т. 181. – С. 346–356.
194. Рыбакова, Н.А. Серо-эпидемиологический мониторинг за зооантропонозами / Н.А. Рыбакова, Н.К. Токаревич, В.В. Сочнев // Идеи Пастера в борьбе с инфекциями: Тез. докл. меж. симпоз., 6–10 июня 1995. – СПб., 1995. – С. 111.

195. Рыбакова, Н.А. Зооантропонозные болезни в условиях Европейского Севера России: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Нина Алексеевна Рыбакова. – СПб., 1996. – 48 с.
196. Рудаков, Н.И. Микрофлора и бактериальные болезни рыб / Н.И. Рудаков, Л.И. Гращенко // Ихтиология. Итоги науки и техники. – 1985. – Т. 1. – С. 93–160.
197. Сапожников, Г.И. Рыбы, раки и крабы – переносчики возбудителей антропозоонозов / Г.И. Сапожников // Первый конгресс ихтиологов России: Тезисы докладов. – Астрахань, сентябрь, 1997. – 388 с.
198. Сафронова, А.А. Описторхоз – гельминтозное заболевание человека и других млекопитающих / А.А. Сафронова, С.А. Серко // Практика. Научн.-практ. инф. ежемес. журнал / Учредитель и издатель НПО «Петролазер». – СПб., 1999. – № 3. – С. 20–23.
199. Семенова, Н.Н. Современная ситуация с описторхидами животных в дельте Волги / Н.Н. Семенова, В.М. Иванов // Ветеринария. – № 1. – 1990. – С. 45–46.
200. Седов, В.А. Профилактика болезней рыб и задачи ихтиологии / В.А. Седов, Г.И. Сапожников // Ветеринария. – 1988. – № 5. – С. 3–5.
201. Семенков, Е.П. Паразитофауна и меры борьбы с основными гельминтами рыб в рыбоводных хозяйствах центрального района Нечерноземья РФ: Автореф. дис. ... к. вет. н. – Иваново, 1998. – 19 с.
202. Сидоров, М.А. Определитель зоопатогенных микроорганизмов / М.А. Сидоров, Д.И. Скородумов, В.Б. Федотов. – М.: Колос, 1995.

203. Скачков, Д.П. Испытание новых антигельминтиков при ботриоцефалезе карпов и токсикологическая характеристика галосфена: Автореф. дис. ... к. вет. н. – Москва, 1981. – 23 с.
204. Скрининговые исследования специментов от животных и среды их обитания при определении риска эмерджентных инфекций в регионах России / Л.В. Шилкина, О.В. Козыренко, В.В. Сочнев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 1. – С. 58 – 61.
205. Скрыбин, К.И. Трематоды животных и человека. – М.–Л., 1950. – IV. – С. 82–128.
206. Система эпизоотологического мониторинга особо опасных, экзотических, малоизученных, в том числе зооантропонозных болезней животных / И.А. Бакулов [и др.]. – М., 2001. – 72 с.
207. Скрипниченко, Э.Т. Паразитофауна рыб в прудовых хозяйствах Сибири и Урала // Болезни и паразиты рыб Ледовитоморской провинции в пределах СССР / Э.Т. Скрипниченко, Д.А. Размашкин, В.В. Кашковский. – Свердловск: Средне-Уральское кн. изд., 1976. – С. 118–125.
208. Скрыбин, К.И. Строительство гельминтологической науки и практики в СССР. – М.: Наука, 1959. – Т. 1. – 295 с.
209. Смолькина, С.А. Нозологический профиль заразной патологии обитателей водной среды бассейнов Средней, Нижней Волги и Дона / С.А. Смолькина, А.В. Дубинин, Г.А. Аликова [и др.] //

Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 2. – С. 30 – 32.

210. Совершенствование противоэпизоотического обеспечения в условиях агроклиматических зон конкретного субъекта Федерации / Л.В. Шилкина, В.М. Авилов, О.В. Козыренко [и др.] // Ветеринарная практика. – 2011. – № 4 (55). – С. 22–25.
211. Сочнев, В.В. Система эпизоотологического надзора и контроля при микстинвазиях / В.В. Сочнев, А.В. Аринкин, Э.Х. Даугалиева. – Н. Новгород, 1998. – 162 с.
212. Соторов, П.П. Справочник ветеринарного врача-ихтиопатолога. – М., 1999. – 245 с.
213. Сочнев, В.В. Отдельные аспекты исследовательского прогнозирования / В.В. Сочнев // Актуальные вопросы ветеринарии: Тез. докл. научно-практич. конф. – Н. Новгород, 1987. – С. 12–14.
214. Сочнев, В.В. Эпизоотологическая диагностика как метод определения территориальных, временных и популяционных границ эпизоотии / В.В. Сочнев // Ветеринарная и биологическая наука сельскохозяйственному производству: Мат. Всеросс. научно-произв. конф. 24–25 июля 1995 г., г. Н. Новгород и 2–3 июля 1996 г., г. Волгоград. – Н. Новгород, 1997. – С. 133–136.
215. Спектр патогенности возбудителей энзоотичных паразитарных систем в степной зоне европейской части РФ / Л.В. Шилкина, А.Г.

- Самоделкин, О.В. Козыренко [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 2. – С. 27–29.
216. Суммарная заразная патология сельскохозяйственных животных и ее составляющие в условиях Среднего Поволжья / Л.В. Шилкина, В.В. Сочнев, О.В. Козыренко [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. - № 1. – С. 61 – 67.
217. Таршис, М.Г. Организационно-экономические проблемы современной ветеринарии / М.Г. Таршис, В.Н. Гуцин // Ветеринария. – 1992. – № 2. – С. 3–7.
218. Тебекин, А.Б. Актуальные вопросы профилактики болезней, общих для человека и животных, в современных условиях / А.Б. Тебекин, Н.А. Рыбакова // Ученые зап. / Казанская ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2005. – Т. 181. – С. 220–227.
219. Терешин, А.Б. Гидролого-гидрохимическая характеристика водоема-охладителя Черепетской ГРЭС / А.Б. Терешин // Сб. тр. ГосНИОРХ. – 1989. – С. 23–28.
220. Тимофеева, Н.П. Планктонные инфузории водоема-охладителя Черепетской ГРЭС / Н.П. Тимофеева // Сб. тр. ГосНИОРХ. – 1989. – Вып. 299. – С. 66–75.
221. Урбан, В.П. Эпизоотология как наука и ее составные части / В.П. Урбан // III Всесоюзн. конф. по эпизоотологии: Тез. докл. – Новосибирск, 1991. – С. 57–58.

222. Урбан, В.П. Эпизоотические понятия и термины / В.П. Урбан // Актуальные вопросы общей эпизоотологии: Тр. Всесоюзн. конф. по общей эпизоотологии. – М., 1974. – С. 97–100.
223. Усенков, А.В. Предреализационная ветсанэкспертиза продуктов убоя животных – главный компонент эпизоотологической диагностики в современных условиях / А.В. Усенков, Т.Б. Мухина, Р.Н. Полетаев // Совершенствование технологии производства продуктов питания в свете Гос. программы развития с. х-ва на 2008–2012 гг.: Матер. Междунар. научно-практ. конф., Волгоград, 18–19 июня 2008 г. – М., 2008. – С. 289–292.
224. Усенков, А.В. Факторы, сдерживающие формирование и наполнение регионального продовольственного рынка России / А.В. Усенков, Т.Б. Мулина, Р.Н. Полетаев // Современные технологии производства и переработки с.-х. сырья для создания конкурентно способных пищевых продуктов: Матер. Междунар. научно-практ. конф., 26–27 июня 2007 г. – Волгоград, 2007. – С. 140–146.
225. Филиппов, Н.В. Научные и практические аспекты обеспечения ветеринарного благополучия в животноводстве / Н.В. Филиппов // Ветеринария. – 1994. – № 4. – С. 3–8.
226. Филиппов, Н.В. Ветеринарно-санитарная безопасность продуктов животного происхождения на современном этапе / Н.В. Филиппов, В.А. Борисов, Т.Б. Мулина // Стратегия науч. обеспечения развития конкурентоспособного производства отечеств. продуктов питания высокого качества: Матер. Всеросс. научно-практ. конф., 27–28 июня 2006 г. – Волгоград, 2006. – С. 373–375.

227. Филиппов, А.А. Макрозообентос водоема–охладителя Черепетской ГРЭС (Распределение и динамика) / А.А. Филиппов, Н.Н. Широкая // Сб. тр. ГосНИОРХ. – 1989. – Вып. 299. – С. 80–86.
228. Формирование специфического иммунитета в популяции животных на фоне моно- и микстинвазии / Л.В. Шилкина, О.В. Козыренко, В.В. Сочнев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2012. – № 4/1. – С. 6 – 9.
229. Функционирование паразитарной системы описторхоза в условиях Нижнего Поволжья / Н.Г. Горчакова [и др.] // Ветеринарная практика. – 2004. – № 4 (11). – С. 89–97.
230. Хитоси Кумэ. Статистические методы повышения качества: Пер. с англ. Ю.П. Адлера, Л.А. Комаровой. – М., 1990. – 301 с.
231. Хрипунов, Е.М. Профилактика инфекционных болезней диких животных на территории национальных парков, заказников, охотничьих хозяйств / Е.М. Хрипунов // Национальный парк «Завидово». 75 лет. – М., 2004. – Вып. VI. – С. 79–82.
232. Чумаков, В.К. Разработать биологическое обоснование к рыбохозяйственному освоению водоемов-охладителей ТЭС и АЭС европейской части РСФСР / В.К. Чумаков // Фонды ГосНИОРХ. – Саратов, 1979. – 144 с.
233. Чернуха, Ю.Г. К вопросу о механизме обмена возбудителями между дикими и домашними животными / Ю.Г. Чернуха: Тез. докл. X Всес. конф. по природной очаговости болезней, Душанбе, 9–11 окт. 1979. – Дониш, 1979. – С. 242–243.

234. Шинкаренко, А.Н. Трематодозы промысловых рыб внутренних водоемов Волгоградской области / А.Н. Шинкаренко, С.Н. Федоткина, А.В. Дубинин // Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб: Материалы третьей Международной конференции, Борок. – Москва, 2011. – С. 339–342.
235. Шульц, Р.С. Патология и иммунология при гельминтозах / Р.С. Шульц, Е.В. Гвоздев // Основы общей гельминтологии. – 1976. – Т. 3. – С. 95–96.
236. Цион, Р.А. Значение эпизоотологической географии / Р.А. Цион // Актуальные вопросы общей эпизоотологии: Тр. Всесоюз. конф. по общей эпизоотологии. – М., 1974. – С. 66–69.
237. Черепанова, А.А. Новое в идентификации гельминтов / А.А. Черепанова, А.С. Москвин, Ф.К. Скворцова // Ветеринария. – 1998. – № 9. – С. 24–26.
238. Черкасский, Б.А. Инфекционные и паразитарные болезни человека. – М.: Медицинская газета, 1994. – 214 с.
239. Экологическая устойчивость инвазионных паразитарных систем в различных агроклиматических зонах Среднего Поволжья (сообщение первое) / Л.В. Шилкина, О.В. Козыренко, В.В. Сочнев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. - № 2. – С. 30 – 33.
240. Энзоотичные паразитарные системы, ареал их возбудителей / Л.В. Шилкина, О.В. Козыренко, В.В. Сочнев [и др.] // Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных

условиях: Мат. Междунар. научно-практич. конф., г. Волгоград, 26 декабря 2013 г. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2013. – Ч. 1. – С. 178–185.

241. Эпизоотологические особенности формирования нозологического профиля заразной патологии в условиях Нижегородской области // Л.В. Шилкина, О.В. Козыренко, В.В. Сочнев [и др.] // Ветеринарный врач. – 2012. – № 6 (55). – С. 2-4.
242. Эпизоотологическое прогнозирование паразитарных систем / Л.В. Шилкина, В.Н. Тиханов, С.В. Голубева [и др.] // Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных условиях: Мат. Междунар. научно-практич. конф., г. Волгоград, 26 декабря 2013 г. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2013. – Ч. 1. – С. 113 – 116.
243. Экологическая и эпизоотологическая роль брюхоногих моллюсков водотоков Волгоградской области как облигатных, промежуточных хозяев трематод гусеобразных / Е.В. Гугуева [и др.] // Ветеринарная практика. – 2007. – № 2 (37). – С. 17–21.
244. Якубов, С.М. Исследование физико-химических особенностей липидов тканей при экспериментальном заражении карпов краснухой / С.М. Якубов, В.И. Чернышов, Е.М. Дмитриева // Вестник Московского университета. – 1972. – № 1. – С. 44–49.
245. Ятусевич, А.И. Паразитоценозы и ассоциативные болезни животных / А.И. Ятусевич, Т.Г. Никулин // Ветеринария. – 1983. – № 10. – С. 57–58.

246. Agrwal, S.M. On the genus *Opisthorchis* Blanchard, 1985 (*Opisthorchiidae*: Trematoda) / S.M. Agrwal // Proc. 1 All-India Congr. Zool. (Iabaipur, Oct. 24-29, 1959). – Iabaipur, 1962. Pt. – P. 414–422.
247. Aok, F. Studies of drug-resistant bacteria isolated from water of carpponds and intestinal tracts of carp / F. Aok // Bull. Japan. 80c.8c.Fish. – 1974. – № 40. – P. 247–252.
248. Aquaculture Development. Fao Aquaculture Bulletin, – 1975. – V. 7. – № 3–4. – P. 12–19.
249. Austin, B. Bacterial pathogens of fish / B. Austin, D. Allen-Austin // J. appl. Bacteriol. – 1985. – Vol. 58. – № 5. – P. 483–506.
250. Bauer, R. Spezialisierte Laichkarpfenhaltung in der Teichwirtschaft Beucha / R. Bauer, Ch. Bauer // Z. Binnenfischerei DDR. – 1978. – H. 25. – S. 81–84.
251. Bleganski, T. Okaydora dwuamlnowal jej znaczenie klinixzne. / T. Bleganski // Post. blg. L med. dosw. – 1976. – 301, 2. – P. 257–275.
252. Bohl, M. Prophylaxe und Therapie von Fischkrankheiten / M. Bohl/ Munchener Beitrage zur Abwasser-, Fischerei- und Flugbiologie, R. Oldenbourg Verlag Munchen und Wien. – 1972. – Bd. 21. – S. 36–37.
253. Bonlanger, J. Isolation of enterotoxigenic *Aeromonas* from fish / J. Bonlanger, R. Lallier, J. Cousinean // Can. J. Microbiol. – 1977. – V. 29. – № 9. – P. 1161–1164.

254. Bauer, C.A. Effects of a power plant on zooplankton distribution and abundance near plant's effluent / C.A. Bauer, W.H. Neil, J.I. Magnison // *Water Res.* – 1974. – V. 8. – № 7. – P. 485–489.
255. Buch, R.M. Potential effects of thermal discharges on aquatic systems / R.M. Buch, E.B. Welch, B.W. Mar // *Environ. Sci. and Technol.* – 1974. – V. 8. – № 6. – P. 561–568.
256. Caballero y Caballero, E. Una nueva especie de opistorquido (Trematoda, digenea) parasita del pancreas de un marsupial / E. Caballero y Caballero, Gei F. Montero, G. Caballero Rodriguez // *An. Escuela Nac. Cien. Biol.* – 1963. – Vol. 12. – № 1/4. – P. 79–84.
257. Erhardt, A. Die Opisthorchiosis hervorgerufen den Katzenleberegel *Opisthorchis felinus* (Riv) / A. Erhardt, W.D. Cermer, B. Horning // *Jena: Veb Custav Fischen vmlleq.* – 1962. – P. 15–171.
258. Gupta, V.P. On *Opisthorchis caninus* (Lewis and Cunningham, 1872) Barker, 1911 (syn. *Parapisthorchis caninus* Stephens, 1912) the common liver fluke of Indian domestic carnivores / V.P. Gupta, B.P. Pande // *J. Helminthol.* – 1963. – Vol. 37. – № 4. – P. 291–298.
259. Dorn Ch. Stand and Aufgaben der bakteriologischen diagnostik wichtiger gram-negativer Bakterien in den Bereichen Feschgesundheitsdiens / Ch. Dorn // *1. Binnenfish DDR* – 1984. – V. 31. – № 1. – P. 12–14.
260. Faina, F. Vyuziti pruplachu zazivadel zivych karpi k diagnostice bothriocephalozy / F. Faina, O. Par // *Bull. Vurch Vodnany.* – 1977. – V. 13 (2). – P. 15–21.

261. Golovin, P. Pathogenic effect of *Bothriocephalus acheilognathi* on carp / P. Golovin, N. Golovina N. // 3rd Int. Simp - Probl. Fish Parasitol. (Petrozavodsk, 14–21 Aug, 1991: Ahstr. Rep.) – Petrozavodsk, 1991. – P. 25–26.
262. Glanelli, F. La microflora dell intestino dei pesi / F. Glanelli // La Clinira Veterinaria. – 1977. – № 5. – P. 384–394.
263. Heekmann, R. The hislopathology of a *Bothriocephalus acheilognathi*, the asian fish tapeworm, infection in *Plagopterus argentissimus*, an endangered fish from the Virgin river / R. Heekmann / 3 Int. Simp. «Probl. Fish Parasitol» (Petrozavodsk, 14–21 Aug, 1991: Abstr. Rep.) – Petrozavodsk. 1991. – P. 29–30.
264. Hubbert, R.M. The effect of anaerobically digested animal waste on the bacterial flora of common carp (*C. carpio* L.) / R.M. Hubbert // Bantigh. – 1983. – V. 35. – № 3. – P. 73–78.
265. Hoffman, G.L. The asian tapeworm, *Bothriocephalus gowcongensis* in the United States and research needs in fish parasitology / G.L. Hoffman // Int. Fish Farming Conference Proceedings, Texas University. – 1976. – P. 84–90.
266. Holmes, B. Evaluation of Mast-LD 15 system for identifying *Enterobacteriaceae*, some *Vibrionaceae* and *Actinetobacter* / B. Holmes, C.A. Dawson // J.Clin.Pathol. – 1987. – V. 40. – № 10. – P. 1168–1173.
267. Kennedy, C.R. Экологическая паразитология. – М.: Мир, 1978. – 230 с.

268. Korting, W. Die Bothriocephalose der Karpfen / W. Korting // Vet. – med. Nachr. – 1974. – № 2. – S. 152–158.
269. Khan, A.H. Characterization of egg-shell in *Opisthorchis felinus* Riv, 1884 (Trematoda) / A.H. Khan, S.R. Das // Riv parasitol. – Vol. 47. – № 2. – 1986. – P. 207–213.
270. Ketover, B.P. Septicemia due to *Aeromonas hydrophilia*. Clinical and immunological aspects / B.P. Ketover, L.S. Joung, D. Armstrong // J. infect. Dis. – 1973. – № 127. – P. 284.
271. Levanon, N. The dynamic of *Aeromonas hydrophilia* in the water of Fancs used to nurse elvers of European all *Anguilla anguilla* / N. Levanon, B. Matro, D. Levanon // Bamidgeh. – 1986. – V. 38. – № 2. – P. 55–63.
272. Meske, Ch. Aquakultur von Warmwassernutzfischen.-Stuttgart. – 1973. – 163 s.
273. Molnar, K. On the synonyms of *Bothriocephalus acheilognathi* Vamaguti, 1924 / K. Molnar // Parasitol. Hung. – 1977. – № 10. – P. 61–62.
274. Molnar, K. Morphological studies on *gongcongensis* Ven 1955 and *B. Phoxini* Molnar, (Pseudophyllidea) / K. Molnar, E. Molnar // Parasitol. Hung. – 1973. – № 6. – P. 99–108.
275. Nakajima, K. *Bothriocephalus opsariichthydis* Vamaguti (Cestoda : Pseudophyllidea) found in the gut cultured carp *Cyprinus carpio* (Linne)

- III Anthelmintic effects of some chemicals / K. Nakajima, S. Egusa // Fish Pathology. – 1974. – V. 9. – № 1. – P. 46–49.
276. Niemeżuk, W. Zmiany histogiczne i histochemiczno-enzymatyczne marzadów wewnatrznych karpzi zarazyonych tasiemcami *Khawia sinensis* iub *Bothriocephalus acheilognathi* / W. Niemeżuk // Zesz. nauk. wet. – 1991. – № 47. – S. 24–42.
277. Paetsch, B. Untersuchungen iber die Fischhaltung von Karpfen in Netzkafigen / B. Paetsch // Z. Binnefish. DDR. – 1977. Jg. 24. – № 12. – S. 364–365.
278. Par, O. Mansonil ucinne anthelmintikum pri lecení botriocefalozy karpa / O. Par, J. Parova, A. Prousa // Bull. Vurh Vodnany. – 1977. – № 13 (1). – P. 17–25.
279. Rivolta, S. Bopra una speecia Distema nel gatto nel cana. / S. Rivolta // Oion. di anat. fiadol. et pethol. deall anumali. – 1884. – 16. – P. 20–26.
280. Rudolphi, O. Bntozoorum sive vermium inteetionalium historia naturalis / O. Rudolphi // – Amsterdam, 1819. – 2. pt. 1. – 16 p.
281. Schurmans-Stekhoven, J. Der zweite Zwischenwirt von *Pseudamphistomum truncatum* (Rud) nebst Beobachtungen uber andere Trematodenlarven / J. Schurmans-Stekhoven // Zschr. Parasitenk., – 1931. – 3. 4. – P. 747–764.
282. Shannon, B. *Aeromonas* septicemia mortality in brown trout correlation of the water / B. Shannon, C. Yastalson // Fish. Health News. – 1977. – № (6) 1. – P. 13–15.

283. Sugita Haruo. Comparison of microflora between intestinal contents and fecal pellets of freshwater fishes / Sugita Haruo, M. Fsunohara, M. Fukumoto // Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. – 1987. – V. 53. – № 2. – P. 287–290.
284. Wozniewski, M. Podchow wylegy karpiowatych caese Y. Wykorzystanie ciepłych wod zruzutowych do podchowu tolpygi bialej / M. Wozniewski // Gospod. Rybna. – 1979. – V. 31. – № 5. – P. 7–10.
285. Коларова, В. Постижения в борбата срещу ботриоцефалеза шарана / В. Коларова // Рибно стопанство. – 1983. – Т.30. – № 2. – С. 7–9.
286. Надеева, И. Междини планктони гостоприемници на *Bothriocephalus acheilognathi* Irnaguti (Cestoda) В пякон рибоводни стопанства на Софийский окръг / И. Надеева, В. Наденов, Д. Кокачева-Аврамова // Хидробиология. – 1984. – № 22. – С. 51–58.
287. Сосаока Х. Современное состояние аквакультуры в Японии / Сосаока Х. / Секухин эй сей кэнкю. – 1978. – № 7. – С. 575–580.