

Государственный научно-исследовательский институт озерного
и речного рыбного хозяйства (ГосНИОРХ)
Вологодский государственный педагогический университет

На правах рукописи

ШАБУНОВ Алексей Александрович

**РОЛЬ ЧАЙКОВЫХ ПТИЦ
В РАСПРОСТРАНЕНИИ ГЕЛЬМИНТОВ РЫБ
В КРУПНЫХ ВОДОЕМАХ ВОЛОГДСКОЙ ОБЛАСТИ**

03.00.19. Паразитология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Санкт-Петербург - 2002

Работа выполнена в лаборатории болезней рыб Государственного научного рыбохозяйственного института озерного и речного рыбного хозяйства (ГосНИОРХ) и на кафедре зоологии и экологии Вологодского государственного педагогического университета.

Научные руководители:

Доктор биологических наук, профессор Ю.А. Стрелков

Доктор биологических наук, профессор Н.М. Радченко

Официальные оппоненты:

Доктор биологических наук А.В. Успенская

Доктор биологических наук С.А. Атаев

Ведущая организация: Лаборатория паразитологии животных и растений Института биологии Карельского научного центра РАН

Защита диссертации состоится 28 мая 2002 г. в 13 ч. 00 мин. на заседании диссертационного совета К 220.013.01 по присуждению ученой степени кандидата биологических наук при Государственном научно-исследовательском институте озерного и речного рыбного хозяйства (ГосНИОРХ) по адресу: Санкт-Петербург, наб. Адмирала Макарова, 26.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГосНИОРХа.

Автореферат разослан _____ 2002 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник

М.А. Дементьева.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Вологодская и соседние с ней области Северо-Западного региона обладают большим озерным рыбохозяйственным фондом, где добывается значительное количество рыбы. На качество рыбной продукции оказывают влияние разные экологические факторы, среди которых одним из важных является паразитарный. Заражение рыб паразитическими организмами может вызвать заболевание и гибель их, что отражается на рыбных запасах. Наличие некоторых паразитов может снижать товарные качества рыбы, приводить к браковке больших партий выловленной рыбы. Многие гельминты, относящиеся к родам *Diplostomum*, *Ichthyocotylurus*, *Metorchis*, *Paracoenogonimus*, *Ligula*, развиваются в рыбах и рыбоядных птицах. В связи с этим важно выяснить роль птиц в распространении гельминтов в рыбопромысловых водоемах для анализа паразитологической ситуации и составления рекомендаций по проведению необходимых санитарно-ветеринарных мероприятий.

За последние десятилетия значительно увеличилась численность рыбоядных птиц на водоемах Европейской части России преимущественно за счет роста популяций чайковых птиц (Зубакин, 1988). В Вологодской области рыбоядные птицы лучше изучены в западной ее части (Немцев, 1953, 1980; Карташев, 1969, 1973, 1975; Спангенберг, 1972; Хохлова, 1981; Лебедев, Шабунов, 1990; Шабунов, 1995, 2002). Отмечается изменение видового состава и численности чайковых птиц. Кроме того, мы наблюдали на протяжении более 10 лет освоение чайковыми птицами сельскохозяйственных угодий и населенных пунктов в окрестностях водоемов в поисках дополнительных источников пищи.

Гельминтофауна рыбоядных птиц Вологодской области изучались лишь в Дарвинском заповеднике на Рыбинском водохранилище в 50 — 60-х годах А.А. Шигиным (1954а, 1954б, 1954в, 1959, 1961); на крупных озерах области они до настоящего времени не исследовались. На пограничных с Вологодской областью территориях проводилось изучение гельминтофауны чайковых птиц в

1949-1962 гг. и в 1999 г. в Карелии, в частности, в районе острова Кижы и на западном побережье Онежского озера (Мартьянов, 2001).

Исследования паразитов рыб водоемов Вологодской области проводились на протяжении нескольких десятилетий и сейчас накоплен значительный материал, позволяющий оценить паразитологическую ситуацию. Изучалась паразитофауна озера Белое (Быховский, 1937; Петрушевский, 1957; Куперман, Давыдов, 1978; Куперман, 1979; Тирахов, 1998; Радченко, 1999б). Ихтиопаразитологические исследования на Кубенском озере и реке Сухоне более многочисленны (Дулькин, 1941; Кудрявцева, 1955, 1957, 1960; Радченко, 1989, 1991, 1999а, 1999б; Лебедев, Радченко, Шабунов, 1989, 1990; Радченко, Шабунов, 1996, 2000). В последнее десятилетие исследована паразитофауна озера Воже (Радченко, 1993, 1999; Шабунов и др., 1993). На Рыбинском водохранилище ихтиопаразитологические работы проводились с момента его образования (Столяров, 1961; Изюмова, 1977; Куперман, 1979; Куперман, Жохов, 1997 и др.).

При изучении численности, распределения чайковых птиц, особенностей их биологии и гельминтофауны, а также гельминтофауны рыб можно установить роль птиц-ихтиофагов в распространении гельминтов рыб и определить возможные пути формирования зоонозов в водоеме.

Целью настоящей работы было определение роли чайковых птиц в распространении гельминтов рыб, имеющих большое практическое значение, на крупных мелководных водоемах при изменении экологических условий для прогнозирования развития паразитологической ситуации на водоеме.

Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Изучить гельминтофауну чайковых птиц на Кубенском озере с учетом состояния их популяций, миграций, питания, размножения и других особенностей биологии;
2. Изучить паразитофауну рыб озер Кубенское и Воже;
3. Изучить влияние биотических и абиотических факторов на распространение гельминтов рыб чайковыми птицами;

4. Выявить биоиндикаторов для оценки роли чайковых птиц в формировании гельминтозоонозов на водоемах;
5. Оценка хозяйственной деятельности человека, влияющей на формирование паразитологической ситуации в экосистемах водоемов Вологодской области.

Научная новизна работы. Впервые обследована гельминтофауна чайковых птиц Кубенского озера Вологодской области, обнаружено 55 видов гельминтов (35 видов трематод, 10 – цестод, 10 – нематод). Проведен сравнительный анализ гельминтофауны чайковых птиц и выяснена их роль в распространении паразитов рыб при изменении экологических условий. Изучены факторы, оказывающие влияние на гельминтофауну чайковых птиц и регулирующие распространение ими паразитов рыб. У рыб озер Кубенское и Воже выявлено 23 вида гельминтов, распространяемых рыбацкими птицами, для 19 видов definitivoными хозяевами являются чайковые птицы. Выявлен рост зараженности рыб гельминтами родов *Ichthyocotylurus*, *Diplostomum* и др. за последние 50 лет в связи с ростом численности чайковых птиц.

Практическая значимость. Изучены распределение и трофические связи чайковых птиц в ихтиоценозе Кубенского озера. Состав гельминтофауны рыб и птиц-ихтиофагов дает возможность оценить вероятность возникновения зоонозов в изучаемых водоемах.

Выявлены участки озера, на которых при определенных условиях, возможно развитие зоонозов и ухудшение эпизоотологической ситуации.

Составлен прогноз развития популяций рыбацких птиц на озерах Кубенское и Воже, их участия в распространении паразитов рыб.

Определены тест-объекты, которые можно использовать для оценки экологических условий и паразитологической ситуации на водоеме.

Результаты исследований используются в учебном процессе в Вологодском государственном педагогическом университете в курсах «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Биология животных», «География животных», «Экологическая и медицинская паразитология», в региональном курсе

«Фауна Вологодской области». В Вологодском институте развития образования нами разработан курс для учителей школ, где используются материалы диссертации в лекциях и при изучении методов полевых исследований.

Апробация работы. Основные результаты работы были доложены на Всесоюзном научно-методическом совещании зоологов педвузов (Махачкала, 1990), на региональной конференции «Экологические проблемы рационального использования и охраны водных ресурсов Северо-Запада Европейской части РСФСР» (Вологда, 1990), на IV конференции «Гельминтозоонозы – меры борьбы и профилактика» (Москва, 1994), на региональной конференции «Вузовская наука в решении экологических проблем Верхне-Волжского региона» (Ярославль, 1996), на областной научно-практической конференции «Санитарно-эпидемиологической службе – 75 лет» (Вологда, 1997), на II съезде паразитологического общества «Экологический мониторинг паразитов. Паразитарные системы в изменяющейся среде: прогнозирование последствий глобального потепления климата и растущего антропогенного пресса» (Санкт-Петербург, 1997), на региональной научно-практической конференции «Непрерывное экологическое образование: опыт, проблемы, перспективы» (Вологда, 2001), на заседаниях Лаборатории болезней рыб (ГосНИОРХ) в 1995–96, 2001–2002 гг., на заседаниях кафедры зоологии и экологии Вологодского государственного педагогического университета.

Публикации. По теме исследования опубликовано 12 работ.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из 6 глав, введения и заключения, общим объемом 150 страниц, содержит 48 таблиц и 25 рисунков. Список используемой литературы включает 182 наименования.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Материал и методы

Сбор материала проводился с 1985 по 1998 годы на озере Кубенское, расположенном в центре Вологодской области, и на озере Воже, находящемся у ее

северной границы. Методом полного гельминтологического вскрытия по М.Н. Дубининой (1971) исследовано на Кубенском озере 174 экземпляра чайковых птиц, относящихся к 6 видам. Сбор гельминтологического материала от чайковых птиц проводился в течение всего времени пребывания их на водоеме: с момента прилета в мае и до отлета на зимовку в ноябре. Обследовались взрослые птицы и птенцы массовых видов. Сведения о количестве вскрытых птиц и сроках сбора материала приведены в таблице 1.

Обработка гельминтов проводилась по общепринятой методике. Для определения гельминтов рыбоядных птиц использовались определители: Определитель трематод рыбоядных птиц Палеарктики (1985, 1986); *Helminths of Fish-Eating Birds ...* (1985), Гельминты водоплавающих и болотных птиц фауны Украины (Смогоржевская, 1976). Трематоды фауны России и сопредельных регионов. Род *Diplostomum*. Мариты (Шигин, 1993). Часть материала была определена в лаборатории отдела гельминтологии Института зоологии НАН Украины при консультации докторов биологических наук В.В. Корнюшина, В.П. Шарпило, Л.А. Смогоржевской, кандидата биологических наук Н.И. Исковой.

Таблица 1

Количество обследованных чайковых птиц и сроки сбора материала

Вид \ Год	1986	1987	1988	1989	1991	1994	1995	Всего
Чайка озерная <i>Larus ridibundus</i>	7	-	6	-	6	5	10	34
Чайка сизая <i>Larus canus</i>	3	1	5	-	9	2	14	34
Чайка серсбристая <i>Larus argentatus</i>	-	-	2	-	5	5	7	19
Чайка малая <i>Larus minutus</i>	2	-	-	-	5	6	5	18
Крчка речная <i>Sterna hirundo</i>	6	1	5	1	10	6	23	52
Крчка черная <i>Chlidonias nigra</i>	-	-	1	-	5	5	6	17
Всего	18	2	19	1	40	29	65	174

Для анализа роли чайковых птиц в распространении паразитов рыб изучались особенности биологии и экологии птиц на озерах Кубенское и Воже. Распределение и численность птиц выявлялись методом маршрутных и площа-

дочных учетов по всей акватории и в окрестностях водоемов. Передвижение осуществлялось на байдарке или пешком. Длина маршрутов составила на Кубенском озере 450 км, в окрестностях озера — 150 км; на озере Воже маршрутные учеты составляют 180 км. Расчет плотности населения рыбоядных птиц проводился по Ю.С. Равкину (1967) и Н.Н. Карташеву (1963) для каждого вида отдельно. Наблюдения за перемещением птиц на водоеме осуществлялись визуально из нескольких точек, фиксировалось расположение колоний, места кормежек и отдыха. При вскрытии птиц делали стандартные промеры, анализировали содержимое желудков (объем пищевого комка, состав пищи).

Сбор материала по гельминтофауне рыб мы проводили во время икhtiо-паразитологических экспедиций ВГПУ на озера Кубенское и Воже в 1986-1994 гг. под руководством Н.М. Радченко. Мы проанализировали материалы вскрытий 6354 экземпляров рыб, относящихся к 20 видам, исследованных в озерах Кубенское и Воже методом полного паразитологического вскрытия (Догель, 1933; Быховская-Павловская, 1969): (в скобках указано количество рыб, вскрытых в оз. Воже) ряпушка *Coregonus albula* – (52); сиг-пыжьян *Coregonus lavaretus* – (10); нельмушка *Coregonus lavaretus* – 352; нельма *Stenodus leucichthys* – 116; снеток *Osmerus eperlanus eperlanus* – (172); щука *Esox lucius* – 401(37); лещ *Abramis brama* – 730(246); уклея *Alburnus alburnus* – 35(62); густера *Blicca bjoerkna* – 2; язь *Leuciscus idus* – 145(33); елец *Leuciscus leuciscus* – (1); плотва *Rutilus rutilus* – 595(156); пескарь *Gobio gobio* – 2; карась *Carassius carassius* – 2; налим *Lota lota* – 21(12); ерш *Gymnocephalus cernuus* – 375(191); судак *Stizostedion lucioperca* – 521(37); окунь *Perca fluviatilis* – 404(154); подкаменщик *Cottus gobio* – (1). Неполному вскрытию были подвергнуты лещ – 342(600), язь – 141, плотва – 369. Названия рыб приведены по «Аннотированному каталогу круглоротых и рыб континентальных вод России» (1998). Определение паразитов велось по «Определителю паразитов пресноводных рыб СССР» Т. 3 (1987), метацеркарии трематод р. *Diplostomum* по А.А. Шигину (1986). Для оценки динамики гельминтологической ситуации на водоемах Во-

логодской области использованы материалы исследований Е.С. Кудрявцевой (1955) по гельминтофауне рыб р. Сухоны и Кубенского озера; Н.М. Радченко (1999) по гельминтофауне рыб озер Белое, Кубенское и Воже; В.М. Столярова (1961), Н.А. Изюмовой (1977), Б.И. Купермана (1979) и др. по гельминтофауне рыб Рыбинского водохранилища; А.А. Шигина (1954а, 1954б, 1954в, 1959, 1961) по гельминтофауне рыбоядных птиц Рыбинского водохранилища.

2. Характеристика района исследования

Физико-географическая характеристика озер. Озеро Кубенское имеет ледниковое происхождение, его образование связано с периодом Валдайского оледенения, граница которого в период минимума проходила по территории Вологодской области. Ледниковый язык во время максимальной бологовско-едровской стадии заполнял Кубенское озеро, тектоническая котловина которого вытянута с северо-запада на юго-восток. По мере дегляциации сформировалось обширное Кубено-Сухонское приледниковое озеро, разделившееся по мере стока в среднем дриасе на два самостоятельных озера — Кубенское и Сухонское. Позже Сухонское озеро было спущено р. Сухоной, а в оз. Кубенское стали поступать воды обширного Сухонского бассейна (Квасов, 1975).

Кубенское озеро — мезотрофный водоем, подвергающийся длительному, но умеренному антропогенному воздействию. Из озера вытекает река Сухона, на которой в 7 км ниже истока в 1834 году построена плотина для регулирования стока воды. В настоящее время Кубенское озеро фактически представляет собой водохранилище с регулируемым уровнем воды. Озеро — ценный рыбопромысловый водоем, на котором добывают около 15 % рыбы в области. В нем обитает 19 видов рыб, среди которых промысловыми видами являются лещ, судак, щука и другие виды. В озере встречается оседлая форма нельмы и оседлая карликовая форма обыкновенного сига — нельмушка.

Озеро Воже, как и Кубенское, имеет ледниковое происхождение. Оно сформировалось во время лужской стадии оледенения к северу от Кубено-

Сухонского озера в виде обширного озера Лача-Вожское, которое в позднем дриасе распалось на два водоема — озера Лача и Воже со стоком через реки Свидь и Онега. Озеро является мезотрофным водоемом с выраженным процессом эвтрофирования (табл. 2). Озеро является рыболовным, хотя в последние годы объем добычи рыбы в нем по сравнению с другими водоемами относительно невелик и составляет чуть больше 4% от общего объема добычи рыбы в области (Доклад ..., 1997). В озере обитает 15 видов рыб. В нем происходят значительные изменения в ихтиоценозе, проявляющиеся в снижении доли сиговых и лососевых рыб и в увеличении доли карповых и окуневых (Жаков, 1979, 1981; Зуянова, 1994).

Особенности орнитофауны озер Кубенское и Воже. Состав и население птиц озер Кубенского и Воже существенно отличаются, что связано с большим разнообразием биотопов на Кубенском озере. Среди рыбоядных птиц преобладают на озерах чайковые птицы (Шабунев, 1995), лишь в период миграций доля гусеобразных немного увеличивается за счет пролетных стай (Беме, 1958, 1962; Скокова, 1984). Современное состояние популяций чайковых птиц — результат длительного исторического развития. Развитие земледелия на побережьях озер оказалось благоприятным для чайковых птиц (сизой и озерной чаек), которые, наряду с рыбой, охотно поедают червей и насекомых на пашнях, а также пищевые отходы вблизи жилья людей.

В последние 35-40 лет повсеместно отмечается биологическая экспансия чайковых птиц (Зубакин, 1988), в том числе в Вологодской области (Лебедев, 1986; Лебедев, Шабунев, 1990). Численность чаек на Кубенском озере составляет около 22 тысяч особей: доля озерной чайки 34,2 %, сизой — 34%, речной крачки — 20-25%, а серебристой, малой чаек и черной крачки — 1,5-2%.

Экологические условия озера Воже менее благоприятны для чайковых. На озере мало грязевых отмелей, низких берегов с заливными лугами. Окружающие леса и болота подступают вплотную к береговой линии, вблизи водоема практически отсутствуют сельскохозяйственные угодья. На озере

Сравнительная характеристика озер Кубенское и Воже
(по: Озеро Кубенское, 1977; Озера Воже и Лача, 1975; Слепухина, 1991)

Особенности водоемов	Озеро Кубенское	Озеро Воже
Длина/ширина (км)	50/13	48/16
Глубина – макс/средняя(м)	4,5/2,5	5/1,4
Площадь зеркала (км ²)	417	418
Конфигурация акватории	Вытянута с С-З на Ю-В	Вытянута с С на Ю
Береговая линия	Мало изрезана	Значительно изрезана
Окружающий ландшафт	С-В – болото, лес; Ю-З – преобразованный ландшафт, населенные пункты	Болото, лес
Количество притоков	25	20
Наиболее крупные притоки	р. Уфтюга, Кубена, Б. Ельма	р. Вожега, Мадлонна
Сезонные колебания уровня воды (зима – лето) (м)	4,0 – 4,5	1,3 – 2,0
Сброс	Река Сухона	Река Свидь
Связь с другими водоемами	Шекснинское водохранилище (через р. Порозовицу)	Озеро Лача
Принадлежность к бассейну	Белое море (р. Сухона)	Белое море (р. Онега)
Продуктивность (кг/га)	10,5	7,5
Объем промыслового лова (1985-1998) (т/год)	326,3	94,3
Ихтиофауна (число видов)	19	15
Ихтиологическая характеристика водоема	Лещевый	Лещевый с тенденцией перехода в окуневко-плотвичный
Промысловые виды рыб	Лещ, щука, нельма, судак, язь, плотва, налим, окунь, ерш, сиг-нельмушка	Лещ, щука, ерш, судак, снежок, окунь, плотва, ряпушка, сиг
Аклиматизированные рыбы	Судак (с 1934-36 гг.)	Судак (с 1987 г)
Интенсивность рыболовства	Круглый год промысловый и любительский лов	
Орнитофауна	Разнообразна (около 190 видов), чайковые птицы многочисленны (>20 000)	Относительно бедна (около 135 видов), чайковые птицы малочисленны (<10 000)
Трофность	Мезотрофный	Мезотрофный с признаками эвтрофирования
Зарастаемость водоема, в %	30	11,3
Зоопланктон (число видов)	153	53
Зообентос (число видов)	140	40
Минерализация	Слабощелочной гидрокарбонатный класс кальциевой группы	
Ветровые потоки	Преобладает С-З	
Расположение крупных населенных пунктов	С-В: Устье, С-З, Ю: Березняки, Новленское, Кубенское, Пески	З, В: Чаронда, Бекетовка, Нижняя
Антропогенное воздействие	Судоходство, малый флот Промышленно-бытовые стоки Забор воды для г. Вологды	

недостаточно удобных мест для размещения колоний сизой и озерной чайек, которые не создают плотных поселений, здесь меньше возможностей для кормодобывания. Поэтому доминирующим видом на озере Воже является крачка речная, питающаяся в основном рыбой и образующая более плотные колонизальные поселения. На озере Воже выявлено 9800 птиц: озерная чайка составляет 35,5%, сизая чайка — 16,5 %, речная крачка — 38,6%, малая чайка — 9,3%, серебристая чайка и черная крачка — менее 1%.

3. Гельминты чайковых птиц Кубенского озера

В результате проведенных нами исследований у чайковых птиц Кубенского озера обнаружено 55 видов гельминтов: трематод – 35, цестод и нематод по 10 видов (табл. 3). Приведены сведения о локализации гельминтов, экстенсивности и интенсивности заражения, индексе обилия. Морфология обнаруженных гельминтов соответствует данным, приведенным в определителях.

Таблица 3

Список гельминтов чайковых птиц Кубенского озера (экстенсивность заражения: + - менее 10%, ++ - от 10 до 25%, +++ - от 25 до 50%, ++++ - более 50%)

Вид	Чайка озерная	Чайка сизая	Чайка серебристая	Чайка малая	Крачка речная	Крачка черная
1	2	3	4	5	6	7
Cestoda						
1. <i>Ligula intestinalis</i>			+++			
2. <i>Paricterotaenia porosa</i>	+++	+++	+++	++	+	++
3. <i>P. dodecacantha</i>	+	+		++		
4. <i>P. inversa</i>	+					
5. <i>P. sternina</i>					+	
6. <i>Anomotaenia larina</i>	+					
7. <i>Aploparaksis larina</i>	+	++	++	+		
8. <i>A. sovieticus</i>	+	+		+		
9. <i>Wardium fusa</i>	+	++	++			
10. <i>W. spasskii</i>		+		+++	+	++
Trematoda						
11. <i>Clinostomum complanatum</i>	+	+				
12. <i>Echinostoma revolutum</i>	+	+				
13. <i>Echinopariphium recurvatum</i>	+	+				
14. <i>Ech. aconiatum</i>						+

Таблица 3 (прод.)

I	2	3	4	5	6	7
15. Echinochasmus mordax			+			
16. Mesorchis pseudoechinatus		+	++		+	
17. M. denticulatus				+		
18. Plagiorchis elegans	++	++	++	+++	++	+
19. P. laricola	+	++	++	++		++
20. P. maculosus	+		+		+	
21. Microphallus excelleus			+			
22. Prosthogonimus ovatus	+	+				+
23. Tanaisia fedtschenkoi	+	+	++	+++	+	++
24. Metorchis xanthosomus	+	+	++			++
25. Pachytrema calculus	+				+	
26. Apophallus muehlingi		+	++			
27. Cryptocotyle concavum			+		+	
28. C. lingua	+					+
29. Knipowitschiatrema nicolai			+			
30. Tetracladium sternae					+	
31. Renicola lari	+	+	++	++	+	++
32. R. paraquinta	+	+			+	
33. R. sp.				+		
34. Diplostomum chromatophorum	+	+	+			
35. D. commutatum	+	+	++	+	+	++
36. D. helveticum	+	+	+	+	+	
37. D. spathaceum	+++	++	+++	++	+	
38. D. volvens	+	+	+			
39. D. sp. I		+	+			
40. Strigea falconis (L.)	+			+	+	
41. Ichthyocotylurus erraticus	+	+	++			
42. I. pileatus	+	+		+	+	++
43. I. platycephalus	+	+	++	+	+	
44. I. variegatus	+	++	+		+	
45. I. sp.			+		+	
Nematoda						
46. Thominx anatis	+	++	++	++	+	++
47. Th. contorta	+++	+++	++++	++++	+	++
48. Tetrameres skrijbini			+	+		
49. Paracuaria tridentata	+	+	+			
50. Rusguniella elongata		+		+		+
51. Cosmocephallus obvelatus				+		
52. Contraecaecum spiculigerum		+	++		+	
53. C. rudolphi	+	+	++			
54. Porrocaecum ensicaudatum			+	+		
55. Nematoda gen. sp.				+		
Итого видов	34	34	33	24	23	15

У *озерной чайки* зарегистрировано 34 вида гельминтов. В гельминтофауне озерной чайки доминируют трематоды — 23 вида (67,6%); цестоды представлены 7 видами (20,6%), нематоды — 4 видами (11,8%). Общая зараженность составляет 97,1%. Наиболее часто у озерной чайки встречаются: *Paricterotaenia porosa* (э.и. — 44,1%, и.о. — 3,6), *Thominx contorta* (э.и. — 38,2%, и.о. — 2,06), *Diplostomum spathaceum* (э.и. — 32,3 %, и.о. — 12,8), *Plagiorchis elegans* (э.и. — 17,6%, и.о. 9,7). Большинство гельминтов озерной чайки являются местными (85,3%). Промежуточные хозяева для 15 видов гельминтов — беспозвоночные, для 12 видов — пресноводные рыбы.

У *сизой чайки* зарегистрировано 34 вида гельминтов; преобладают трематоды — 22 вида (64,7%), цестод и нематод обнаружено по 6 видов (17,6%). Общая зараженность — 100%. В гельминтофауне сизой чайки доминируют *Thominx contorta* (э.и. — 48,57%, и.о. — 2,63), *Paricterotaenia porosa* (э.и. — 28,57%, и.о. — 1,11), *Diplostomum spathaceum* (э.и. — 22,86%, и.о. — 5,37). Большинство гельминтов сизой чайки — местные, они составляют 94,1% ее гельминтофауны. 16 видов гельминтов (47%) в личиночной стадии развиваются в рыбах.

У *серебристой чайки* обнаружено 33 вида гельминтов; из них 22 вида трематод, 4 вида цестод и 7 видов нематод. Общая зараженность — 100%. Доминируют в паразитофауне серебристой чайки широко распространенные у чайковых птиц виды: *Thominx contorta* (э.и. — 57,89%, и.о. — 9,84), *Diplostomum spathaceum* (э.и. — 47,37%, и.о. — 119,79), *Paricterotaenia porosa* (э.и. — 36,8%, и.о. — 4,89), *L. intestinalis* (э.и. — 31,6%, и.о. — 1,52). Большинство видов — местные, из них у 24,2% (8 видов) развитие связано с беспозвоночными (червями, моллюсками, насекомыми). У 17 видов (39,4%) промежуточными хозяевами являются пресноводные рыбы.

У *малой чайки* обнаружено 24 вида гельминтов, из которых половину (12 видов) составляют трематоды; найдено 5 видов цестод (20,8%) и 7 видов нематод (29,2%). В гельминтофауне малой чайки доминируют у данного вида *Thominx contorta* (э.и. — 61,1%, и.о. — 2,72), *Plagiorchis elegans* (э.и. — 33,3%, и.о. —

4,39), *Tanaisia fedtschenkoii* (э.и. – 27,8%, и.о. – 2,78), *Wardium spasskii* (э.и. – 27,8%, и.о. – 0,67), *Paricterotaenia dodecacantha* (э.и. – 22,2%, и.о. – 0,67). Большинство видов (87,5%) могут быть отнесены к «местным», из них 52,4% развивается в беспозвоночных, а у 6 видов (20,8%) личиночные стадии развиваются в рыбах. Гельминтофауна малой чайки значительно беднее в сравнении с другими чайками, что связано с питанием в основном – насекомыми.

У *крачки речной* выявлено 23 вида гельминтов; доминируют трематоды – 17 видов (73,9%), цестоды и нематоды – по 3 вида (13,0%). Общая зараженность — 59,6%. Значительная доля трематод связана с ее однообразным питанием, преобладанием мелкой рыбы в пищевом рационе. Наиболее часто у речной крачки встречаются: *Plagiorchis elegans* (э.и. – 11,54%, и.о. – 1,42), *Tanaisia fedtschenkoii* (э.и. – 5,8%, и.о. – 3,71). Большинство видов — местные. Для 9 видов гельминтов (39,1%) промежуточными хозяевами являются пресноводные рыбы.

У *черной крачки* зарегистрировано 15 видов гельминтов, среди которых доминируют трематоды — 10 видов (66,7%), цестоды представлены 2 видами (13,3%), нематоды – 3 видами (20,0%). Общая зараженность составляет 76,5 %. Все виды гельминтов имеют невысокий процент заражения, исключением является *Diplostomum commutatum* (э.и. 17,65%, и.о. — 1,18). Среди местных видов гельминтов 8 развиваются в беспозвоночных, 3 вида в личиночной стадии паразитируют у рыб.

4. Систематический обзор гельминтов рыб, развивающихся в птицах

Паразитофауна рыб озер Кубенское и Воже разнообразна и представлена 158 видами (141 и 84 соответственно). Состав паразитофауны озер немного различен, но соотношение доминирующих групп паразитов имеет сходный характер. В оз. Кубенское трематоды составляют 26,2%, простейшие – 19,9%, цестоды – 12,1%, нематоды – 10,6%, в озере Воже соотношение групп паразитов таково: трематоды – 29,8%, простейшие – 23,8%, цестоды – 16,7%, нематоды – 13,1%. У рыб обнаружено 23 вида гельминтов, для которых дефинитивными

копиями являются рыбообразные птицы. На Кубенском озере зарегистрировано 22 вида, что составляет 15,6% от паразитофауны рыб; на озере Воже — 19 видов (22,6%) (табл. 4).

Таблица 4

Гельминты рыб озера Кубенское и Воже, завершающие развитие в птицах (экстенсивность заражения: + — менее 10%, ++ — 10-25%, +++ — 25-50%, ++++ — более 50%)

Вид	Кубенское озеро (22 вида)	Озеро Воже (19 видов)
1	2	3
Cestoda		
1. <i>Ligula intestinalis</i>	Лещ (+), густера (+), плотва (+)	Лещ (+), густера (+), плотва (+)
2. <i>Neogryporhynchus cheilancristotus</i>	Окунь (++)	
Trematoda		
3. <i>Echinochasmus</i> sp.	Нельмушка (+)	
4. <i>Diplostomum commutatum</i>	Нельмушка (+), щука (+), лещ (+), укля (+), густера (++) , плотва (+), язь (+), окунь (+), судак (+)	
5. <i>D. gavium</i>	Нельмушка (+), лещ (+), плотва (+), налим (++) , окунь (+), судак (+)	Ряпушка (+), снеток (+), лещ (+), укля (+), плотва (+), язь (+), налим (+), окунь (++) , ерш (+)
6. <i>D. helveticum</i>	Нельма (+), нельмушка (+), щука (+), лещ (+), плотва (+), налим (++) , ерш (+), окунь (+), судак (+)	Ряпушка (+), снеток (+), лещ (+), укля (+), плотва (+), язь (+), окунь (++)
7. <i>D. mcrgi</i>	Щука (+), лещ (+), плотва (+), язь (+)	Густера (+), язь (+), окунь (+)
8. <i>D. pungitii</i>	Язь (++) , ерш (+), окунь (+)	Окунь (+)
9. <i>D. spathaceum</i>	Щука (++) , лещ (+), густера (++) , плотва (+), язь (++) , налим (+), окунь (+)	Лещ (+), плотва (+), язь (++)
10. <i>D. volvens</i>	Щука (+), плотва (+), налим (++) , ерш (+), окунь (+), судак (+)	Окунь (+)
11. <i>Tylodelphys clavata</i>	Нельмушка (+), щука (+), лещ (+), плотва (+), язь (+++), ерш (+), судак (+)	Лещ (+), плотва (+), язь (+), окунь (+)
12. <i>T. podicipina</i>	Нельмушка (+), щука (+), налим (+), окунь (+)	Сиг-пыжьян (+), щука (+), лещ (+), густера (+), язь (+), окунь (++)
13. <i>Apharyngostrigae cornu</i>		Густера (+), язь (+), окунь (+)
14. <i>Ichthyocotylurus erraticus</i>	Нельма (+), нельмушка (+), судак (+)	Сиг-пыжьян (+), ряпушка (+), снеток (+), ерш (+)
15. <i>I. pileatus</i>	Нельма (++) , нельмушка (++) , щука (+), лещ (+), укля (+), густера (+++), плотва (+), ерш (+), окунь (+), судак (+)	Лещ (+), ерш (+), окунь (+)

Таблица 4 (прод.)

1	2	3
16. <i>I. platycephalus</i>	Нельма (+), нельмушка (++) , щука (+), лещ (++) , укляя (+), густера (+), плотва (+), ерш (+), окунь (+), судак (+)	Ряпушка (+), щука (+), лещ (+)
17. <i>I. variegatus</i>	Нельма (++) , нельмушка (+++), щука (+), лещ (+++), укляя (++) , густера (+++), плотва (++) , голавль (+), язь (+++), ерш (++++), окунь (++++), судак (++++)	Снеток (+), щука (+++), лещ (++) , укляя (++) , густера (+), плотва (++) , язь (+), налим (+), ерш (++++), окунь (++++), судак (++++)
18. <i>Apatemon annuligerum</i>	Нельмушка (+), щука (+), лещ (+), окунь (+), судак (+)	Щука (+), налим (+)
19. <i>Paracoenogonimus ovatus</i>	Нельмушка (+), щука (+), лещ (+), плотва (+), судак (+)	Щука (+), лещ (+), плотва (+), язь (++) , налим (+), ерш (++) , окунь (+)
20. <i>Metorchis xanthosomus</i>	Нельмушка (+), лещ (++++), густера (++++), плотва (++) , язь (++++), ерш (+), судак (+), окунь (+)	Лещ (+), укляя (+), густера (+), язь (++++), плотва (++)
Nematoda		
21. <i>Desmidocercella</i> sp.	Лещ (+), плотва (+), окунь (+), судак (++)	Ряпушка (+), щука (+), лещ (+), плотва (+), налим (+), ерш (+), окунь (++)
22. <i>Contraecum microcephalum</i>	Щука (+), налим (+)	Щука (+)
23. <i>Pogonaeum reticulatum</i>	Язь (+), судак (+), налим (+)	

5. Зависимость гельминтофауны чайковых птиц и рыб от экологических факторов и биологии хозяев

Большинство чайковых птиц добыто на юго-западном побережье Кубенского озера между поселками Новленское и Березняки, около 20% птиц на Шелином мысу и северо-восточном побережье. Достоверных различий в зараженности взрослых птиц (сизой, озерной чаек и речной крачки), добытых в разных частях озера, не выявлено потому, что чайки активно перемещаются по водоему в поисках пищи.

Анализ зараженности рыб показывает различия разных участков озера. Так, у плотвы, выловленной на участке в центральной части озера, отмечено значительно больше видов, завершающих развитие в птицах, с высокой интенсивностью инвазии метацеркариями *Ichthyocotylurus platicephalus* и *Metorchis xanthosomus*. Различия в зараженности рыб на разных участках озера зависят от численности промежуточных хозяев гельминтов и рыбоядных птиц. Чайковые

птицы на берегах центрального участка Кубенского озера образуют несколько крупных колоний, насчитывающих более 200 пар птиц, которые очень часто перелетают над этой территорией от юго-западного берега к северо-восточному в поисках подходящих мест для кормежки. Условия центральной части Кубенского озера наиболее разнообразны и позволяют птицам находить корм вне зависимости от состояния погоды. Регулярное и значительное поступление яиц гельминтов на данном участке приводит к существованию здесь устойчивых очагов многих видов, распространяемых птицами.

Состав пищи оказывает наиболее существенное влияние на паразитофауну. У эврифагов (озерной, сизой и серебристой чайки), имеющих более обширные трофические связи с разнообразными организмами, зарегистрировано значительно большее число гельминтов (33–34 вида) по сравнению с речной крачкой (23 вида), питающейся преимущественно рыбой, малой чайкой (24 вида) и черной крачкой (15 видов), которые являются энтомофагами (рис. 1). Состав

Рис. 1. Соотношение групп гельминтов у птиц разных экологических групп



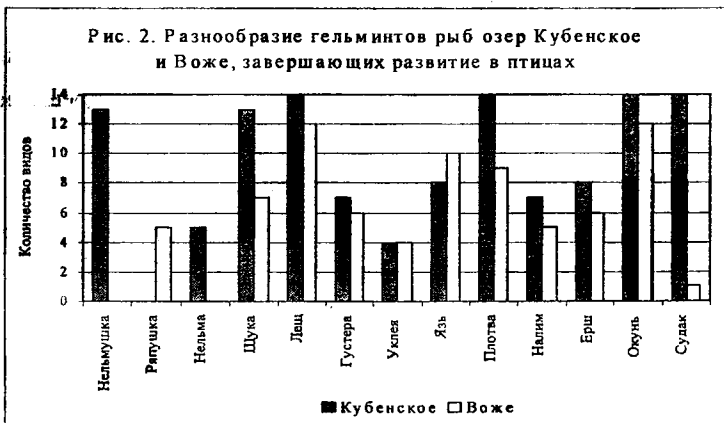
пищи определяет видовой состав гельминтов, распространяемых с участием промежуточных хозяев. Различная интенсивность использования какого-либо вида пищи приводит к большему или меньшему накоплению определенных видов гельминтов. Смена в рационе доминирующих групп организмов в течение

сезона приводит к характерной для каждого вида чайковых птиц динамике гельминтофауны.

В пятидесятых годах на Кубенском озере зарегистрировано 4 вида, распространяемых рыбоядными птицами: *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata*, *Ichthyocotylurus variegatus*, *I. erraticus*, и *Ligula intestinalis* в р. Сухоне, вытекающей из озера. Зараженность рыб гельминтами, завершающими развитие в чайковых птицах, была незначительной (Кудрявцева, 1955).

Резкое увеличение численности чайковых птиц на озере, произошедшее вследствие деятельности человека (вырубка лесов, развитие земледелия на бережьях озер, расширение открытых пространств, пригодных для гнездования), существенно изменило паразитологическую ситуацию. Поступление в водоемы органики привело к росту численности планктона, улучшению кормовой базы для моллюсков на юго-западном побережье, где распространены песчаные грунты. Значительный привнос гельминтов птицами, с учетом роста численности промежуточных хозяев, привел к формированию в озере новых устойчивых очагов и расширению паразитофауны почти всех видов рыб за счет гельминтов, распространяемых чайковыми птицами.

В настоящее время на Кубенском озере обнаружен 21 вид гельминтов, распространяемых птицами, из которых 19 видов завершают развитие в чайко-



вых птицах. Такое изменение видового состава в гельминтофауне рыб является следствием расширения связей чайковых птиц с другими водоемами и резкого увеличения их численности. У рыб Кубенского озера найдено больше видов, распространяемых птицами, по сравнению с озером Воже, где побережье мало заселено, антропогенное воздействие минимально и численность чайковых птиц меньше в 2,3 раза (рис. 2).

У сиговых значительно повышается зараженность метацеркариями р. *Ichthyocotylurus*: у нельмы – *I. variegatus* (э. и. 23,5%, и. и. до 911 экз.), *I. pileatus* (э.и. 10,4%, и.и. до 20 экз.); у нельмушки – *I. variegatus* (э.и. 25,4%, и.и. до 231 экз.), *I. pileatus* (э.и. 23,2%, и.и. до 69 экз.). У щуки в Кубенском озере зарегистрировано 12 видов гельминтов, распространяемых птицами, из них метацеркарии *D. spathaceum* обнаружены у 16,9% (и. и. 6,2(1-26) рыб.

Метацеркарии рода *Diplostomum* на озере Кубенском встречены у всех видов исследованных карповых. Максимальна зараженность у леща (16,9%), густеры (19,4%), язя (24,1%), но средняя интенсивность инвазии у перечисленных рыб относительно невелика, в основном, не более 20 экземпляров. Лишь у язя в отдельных случаях найдено 147 метацеркарий *D. spathaceum*, у плотвы – 53 экз. *D. commutatum*. Значительной является зараженность метацеркариями *M. xanthosomus* густеры (э.и. 48,4%, и.и. 13,7) и язя (э.и. 32,2%, и.и. 34,1 экз.). Возросла зараженность карповых рыб и метацеркариями р. *Ichthyocotylurus*, которые в пятидесятых годах были зарегистрированы только у густеры. В настоящее время они зарегистрированы у всех видов карповых. У леща метацеркарии *I. variegatus* отмечены в 34,1% случаев, и.и. 13,4(1-42), *I. platycephalus* — у 12%, и.и. 34(1-300). Густера заражена *I. variegatus* до 48,4%, и.и. 25,1(1-103), *I. pileatus* — до 25,8%, и.и. 23,9(1-60). У 33,1% язей найдены метацеркарии *I. variegatus*, при интенсивности инвазии 13,8(1-85).

Исключительно высока зараженность рыб метацеркариями рода *Ichthyocotylurus* у окуневых (до 94,5%). Интенсивность заражения в озере Кубенском максимальна у окуня, ерша, судака — до 2 - 4 тысяч на одну рыбу. В

пятидесятых годах высокая зараженность *I. variegatus* (72,6%, и.и. 44 экз.) отмечена лишь у ерша.

6. Обсуждение результатов

В крупных водоемах Вологодской области значительную долю в паразитофауне рыб составляют виды, распространяемые рыбацкими, в основном – чайковыми птицами: на Кубенском озере 15,6%, на озере Воже 22,6%, на Белом озере 13%, на Рыбинском водохранилище 12%. Среди 19 видов гельминтов рыб, развивающихся в чайковых птицах, наиболее распространенными являются *L. intestinalis*, *M. xanthosomus*, виды родов *Ichthyocotylurus* и *Diplostomum*. Учитывая их широкое распространение в акватории озер Кубенское и Воже, сравнительно высокую экстенсивность и интенсивность инвазии, а также положительную динамику в течение последних 50 лет, следует признать, что эволюция ихтиоценозов крупных озер Вологодской области идет по пути обогащения их гельминтами, дефинитивными хозяевами которых являются чайковые птицы.

Роль различных видов чайковых птиц в распространении гельминтов рыб Кубенского озера неодинакова. В гельминтофауне чайковых птиц доля гельминтов, развивающихся у рыб значительна: у серебристой чайки они составляют 51,5%, у сизой чайки – 47,06%, у речной крачки – 39,1%, у озерной чайки – 35,2%, у малой чайки и черной крачки – по 25%.

Сизая и озерная чайки распространяют 12-16 видов гельминтов рыб. Они являются самыми многочисленными на озере, доля каждого вида составляет 34-36%. Зараженность их большинством видов гельминтов, связанных с рыбами, невелика и составляет от 2,85% до 8,8%. Только *D. spathaceum* встречается у этих видов чаек в 23-32% случаев. Озерная и сизая чайки привносят на Кубенское озеро 5-6 видов гельминтов рыб из родов *Diplostomum*, *Ichthyocotylurus*, *Metorhis* и др.

У серебристой чайки обнаружено 17 видов гельминтов, развитие которых связано с пресноводными рыбами. Зараженность ее многими видами гельмин-

тов по сравнению с другими чайковыми птицами намного выше: *L. intestinalis* — 31,6% и *D. spathaceum* — 47,37%. Разнообразие гельминтофауны и высокая зараженность связаны с питанием более крупной рыбой, которая заражена интенсивнее. В период весенней миграции серебристая чайка накапливает и приносит на Кубенское озеро 7 видов гельминтов, развивающихся с участием пресноводных рыб (*Apophallus muehlingi*, *Diplostomum spathaceum*, *D. chromathophorum*, *Ligula intestinalis* и др.). Интенсивность заражения *D. spathaceum* достигает в отдельных случаях 641 экз.

Малая чайка может распространять 6 видов гельминтов рыб, только *D. spathaceum* встречается у 11,1% птиц (и. о. — 0,89). В мае у малой чайки найдены *I. platycephalus* и *D. spathaceum*; в середине лета эти виды не обнаружены, а преобладают гельминты, распространяемые беспозвоночными; в августе обнаружены *D. commutatum* и *D. helveticum* (показатели заражения их низки).

Речная крачка участвует в распространении 9 видов гельминтов рыб на Кубенском озере. Численность ее велика и составляет 20-25%. Она характеризуется более высокой подвижностью и больше других чайковых птиц летает над водой в поисках пищи, но питается мелкой рыбой. У птенцов речной крачки обнаружены 4 (), у взрослых — 6 видов () гельминтов. Зараженность птенцов выше по сравнению со взрослыми птицами и достигает 13,3% (*I. pilcatus*, *I. platycephalus* и *D. commutatum*).

У черной крачки обнаружено 3 вида гельминтов, развивающихся у рыб (*M. xanthosomus*, *I. pileatus*, *D. commutatum*). Доминируют гельминты, развивающиеся в беспозвоночных. Она приносит весной *D. commutatum*, найденный у 3 из 5 вскрытых в мае птиц. Черная крачка использует рыбу для выкармливания птенцов, поскольку у двух из 5 вскрытых пяти-шестидневных птенцов найдены *I. pileatus* (3 и 11 экз.).

Характерной особенностью чайковых птиц на Кубенском озере является их значительное перемещение по водоему и в его окрестностях. Поскольку ширина озера составляет от 6 до 8 км, птицы довольно легко и быстро перелетают

с одного берега на другой в поиске благоприятных для кормежки мест, распространяя яйца гельминтов, развивающихся в рыбах.

Роль чайковых птиц в распространении гельминтов рыб на других крупных водоемах Вологодской области не столь велика. Показатели зараженности рыб большинством видов гельминтов, связанных с чайковыми, значительно ниже. При оценке роли чайковых птиц на водоемах следует учитывать их пластичное поведение, что позволяет быстро адаптироваться к меняющимся условиям среды.

Анализ распространения и численности чайковых птиц в Вологодской области показывает их значительную положительную динамику в последние 50 лет (Беме, 1952; Лебедев, Шабунов, 1990; Шабунов, 1995). После резкого увеличения, численность сизой и малой чаек и речной крачки на Кубенском озере стабилизировалась, а озерной и серебристой чаек и черной крачки продолжает возрастать. Такие изменения численности чайковых птиц в области могут привести к дальнейшим негативным изменениям гельминтологической ситуации на других водоемах. Расселение чаек будет способствовать повышению устойчивости уже существующих очагов за счет привноса гельминтов из других популяций, что ведет к повышению резистентности видов, их плодовитости и т.п. Возможно, именно такая ситуация поддерживает ихтиокотилуроз на Кубенском озере на очень высоком уровне.

Вероятно, неизбежным будет и рост зараженности рыб озера Воже гельминтами, распространяемыми птицами, поскольку дальнейшее увеличение популяций чайковых птиц на Кубенском озере приведет к расселению их на другие водоемы с достаточным количеством пищи. Следует ожидать повышения зараженности большинства рыб диплостомидами и судака ихтиокотилурусами.

Интенсивное поступление инвазионного начала в водоемы, передача гельминтов через промежуточных хозяев в условиях усиливающегося антропогенного пресса и снижения резистентности рыб будет способствовать возникновению и устойчивости зоонозов.

2. Лебедев В.Г., Радченко Н.М., Шабунев А.А. К изучению зоонозов Кубенского озера // Экологические проблемы рационального использования и охраны водных ресурсов Северо-Запада Европейской части РСФСР / Сб. тезисов докладов регион. конф. (17-19 апреля). Вологда, 1990. С. 80 – 81.
3. Лебедев В.Г., Шабунев А.А. Динамика численности и распространения чайковых птиц в Вологодской области // Материалы Всесоюзного научно-мет. совещания зоологов педвузов. Ч. 2. Махачкала, 1990. С. 145 – 146.
4. Shabunov A.A., Radchenko N.M. The gulls as indicators of the ichthyoparasitological situation of the Vozhe lake // Parasites and Diseases of Fishes and Hydrobionths of the Glacial Province. Ulan-Ude, 1993. P. 54 – 55.
5. Шабунев А.А., Зуянов Е.А., Зуянова О.В., Радченко Н.М. Эколого-паразитологические исследования на озере Воже // XI конференция Украинского общества паразитологов / Тез. докл. Киев, 1993. С. 52.
6. Барковская В.В., Радченко Н.М., Шабунев А.А. К изучению зоонозов крупных озер Северо-Запада России // Матер. докл. научн. конф. «Гельминтозоозы — меры борьбы и профилактика». М., 1994. С. 10 – 12.
7. Шабунев А.А. Чайковые птицы в экосистемах озер Кубенское и Воже // Сб. научн. работ студентов и аспирантов ВГПУ. Вып. III. Вологда: ВГПУ, Русь, 1995. С. 185 – 192.
8. Шабунев А.А. Чайковые птицы в биоценозе Кубенского озера // Вузовская наука в решении экологических проблем Верхне-Волжского региона / Сб. тез. научн. конф. 18-19 апреля 1995. Ярославль: Ярославский ун-т, 1996. С. 45 – 46.
9. Радченко Н.М., Шабунев А.А. Распространение метацеркарий у рыб Кубенского озера // Там же. С. 44 – 45.
10. Радченко Н.М., Шабунев А.А. Формирование природных очагов паразитарных болезней рыб в крупных озерах Вологодской области // Информационно-методический и научно-педагогический журнал «Источник». Вологда, 2000. № 5. С. 77 – 83.

11 Шабунев А.А. Исследование орнитофауны в Вологодской области // Информационно-методический и научно-педагогический журнал «Источник». Вологда: Ид. центр ВИРО, 2002. № 1. С. 46 – 49.

12. Шабунев А.А., Радченко Н.М. Чайковые птицы как биоиндикаторы состояния экосистем // Там же. Вологда, 2002. № 1. С. 55 – 58.