

Новосибирский государственный аграрный университет
Новосибирский филиал ФГБОУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»
(ЗапсибВНИРО)

**VI МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ
БИОРЕСУРСОВ»**

**Материалы
(11-13 ноября 2021 г., г. Новосибирск)**

НОВОСИБИРСК 2021

УДК 556.1115:591+639.1
ББК 28.082

Современное состояние водных биоресуров: материалы международной конференции, г. Новосибирск, 11-13 ноября 2021 г. / под ред. Е. В. Пищенко, И. В. Морузи. – Новосибирск: НГАУ. – 2021. – 265 с.

ISBN 978-5-94477-299-2

В сборнике опубликованы материалы, представляющие результаты научных исследований доложенных на Международной конференции «Современное состояние водных биоресуров» (11-13 ноября 2021 г., г. Новосибирск). В них рассматриваются вопросы биоразнообразия, структуры, динамики популяций и сообществ гидробионтов, состояние запасов, воспроизводство, ихтиопатологическое состояние водоемов и объектов аквакультуры.

Издание представляет интерес для гидробиологов, ихтиологов, ихтиопатологов, работников рыбного хозяйства, специалистов-экологов и может быть полезно преподавателям вузов, аспирантам и студентам.

Статьи печатаются в авторской редакции

The collection contains materials representing the results of scientific research reported at the International conference " Current state of aquatic bioresources " (November 11-13, 2020, Novosibirsk). They address issues of biodiversity, structure, dynamics of populations and communities of hydrobionts, state of reserves, reproduction, and ichthyopathological state of reservoirs and aquaculture facilities.

The publication is of interest to hydrobiologists, ichthyologists, ichthyopathologists, fisheries workers, environmental specialists and can be useful for University teachers, graduate students and students.

Список литературы

1. Анисимова, И.М. Ихтиология / И.М. Анисимов, В.В. Покровский. - М.: ВО «Агропромиздат», 1991 - 288с.
2. Волкова, О.В. Основы гистологии с гистологической техникой / О.В. Волкова, Ю.К. Елецкий. - М.: Медицина, 1989. - С.142-256.
3. Володина, В.В. Морфологическая характеристика и экологическое значение опухолей рыб Волго-Каспийского бассейна / В.В. Володина, М.П. Грушко, Н.Н. Федорова, Е.А. Воронина, Н.Ю. Терпугова, М.А. Гуляева // Юг России: экология, развитие. - 2020. - Т.15, №2. - С.48-60.
4. Грушко, М.П. Гистологический анализ состояния тканей внутренних органов сельди-черноспинки *Alosa kessleri kessleri* / М.П. Грушко, А.А. Айтимова, Н.Н. Федорова // Известия ТИНРО. – 2017. - том 188. - С. 155-161.
5. Грушко, М.П. Патологические изменения жизненно важных органов волжских рыб / М.П. Грушко, Н.А. Каниева, Н.Н. Федорова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия рыбное хозяйство. - 2020. - №4. - С. 104-109.
6. Иванов, В.П. Ихтиология. Лабораторный практикум / В.П. Иванов, Т.С. Ершова. – Астрахань: Издательство АГТУ, 2014. - 312с.
7. Мельникова, М.С. Гистологические методы в оценке состояния здоровья рыб при искусственном выращивании / М.С. Мельникова // Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов: расширенные материалы IV международной конференции. - (Борок-Москва) Ярославль: «Филигрань», 2015. - 588с.

УДК 576.895.122.2

СРАВНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАРАЖЁННОСТИ ОКУНЯ (*PERCA FLUVIATILIS* (L.)) И ЩУКИ (*ESOX LUCIUS* (L.)) НОВОСИБИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА, ТРЕМАТОДОЙ (*ICHTHYOCOTYLURUS VARIEGATUS* (CREPLIN, 1825)).

А. А. Дайтхе^{1,2}, А.В. Морозко¹, М.А. Дорогин¹

¹Новосибирский филиал ФГБНУ «Госрыбцентр», Писарева 1, Новосибирск, 630091, Россия

E-mail: sibribniiproekt@mail.ru

²ФБГОУ ВО Новосибирский ГАУ, Добролюбова 162, Новосибирск, 630039, Россия

Аннотация. Естественная ихтиофауна реки Обь включает свыше пятнадцати видов промысловых рыб, относящихся к различным биологическим группам. Хищные рыбы водохранилища представлены пятью видами (вид вселенец – судак, аборигенные – щука, окунь, налим и ёрш). Мониторинг паразитофауны хищных рыб в Сибири является необходимым мероприятием, направленным на выявление патогенных для человека паразитов, таких как дифиллоботриды. Методом полного паразитологического вскрытия исследованы два вида рыб – окунь *Perca fluviatilis* (L.) и, впервые за последние десять лет, щука *Esox lucius* (L.) из Новосибирского водохранилища. В ходе мониторинга у них выявлено заражение трематодой *Ichthyocotylurus variegatus*. В статье даны данные по многолетней динамике численности щуки и окуня в Новосибирском водохранилище, проведено сравнение показателей их заражённости (экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, индекс обилия), а также выявлены возможные причины численной разницы этих показателей у изученных видов рыб. Кроме того, подтверждается информация, что окунь в Новосибирском водоёме может и далее служить модельным объектом для исследования паразитофауны хищных рыб. **Ключевые слова:** окунь *Perca fluviatilis* (L.), щука *Esox Lucius* (L.), гидрологический режим, трематодоз, заражённость, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, индекс обилия.

COMPARISON OF INFECTION INDICATORS OF PERCA (*FLUVIATILIS* (L.)) AND PIKE (*ESOX LUCIUS* (L.)) IN THE NOVOSIBIRSK RESERVOIR WITH TREMATODO (*ICHTHYOCOTYLURUS VARIEGATUS* (CREPLIN, 1825)).

A.A. Daitkhe^{1,2}, A.V. Morozko¹, M. A. Dorogin¹

¹*Novosibirsk Branch of Gosrybcenter, Pisareva 1, Novosibirsk, 630091, Russia*

E-mail: sibribniiproekt@mail.ru

²*FBGOU IN Novosibirsk GAU, Dobrolyubova 162, Novosibirsk, 630039, Russia*

Abstract. The natural ichthyofauna of the Ob River includes over fifteen species of commercial fish belonging to various biological groups. Predatory fish of the reservoir are represented by five species (invading species - pike perch, aboriginal - pike, perch, burbot and ruff). Monitoring of the parasite fauna of predatory fish in Siberia is a necessary measure aimed at identifying parasites pathogenic for humans, such as diphyllbothriids. By the method of complete parasitological dissection, two fish species were studied - the perch *Perca fluviatilis* (L.) and, for the first time in the last ten years, the pike *Esox lucius* (L.) from the Novosibirsk reservoir. During monitoring, they were found to be infected with the trematode *Ichthyocotylurus variegatus*. The article provides data on the long-term dynamics of the number of pike and perch in the Novosibirsk reservoir, compares the indicators of their infestation (extensiveness of invasion, intensity of invasion, index of abundance), and also identifies possible reasons for the numerical difference of these indicators in the studied fish species. In addition, the information is confirmed that the perch in the Novosibirsk reservoir can continue to serve as a model object for the study of the parasite fauna of predatory fish.

Key words: perch *Perca fluviatilis* (L.), pike *Esox Lucius* (L.), hydrological regime, trematodosis, infestation, extensiveness of invasion, intensity of invasion, abundance index.

По количеству пресноводных водоемов Новосибирская область занимает одно из первых мест в стране. На её территории имеется большое количество озер и прудов, протекает река Обь, образующая Новосибирское водохранилище.

Акватория Новосибирского водохранилища вытянута с юго-запада на северо-восток на 187 км. Изрезанность береговой линии невелика, её общая протяжённость 550 км. По морфометрическим и гидрологическим параметрам водохранилище делится на 3 части: верхняя зона, средняя зона, Ирменский плес и Приплотинный плес входящий в состав нижней зоны. Водоохранилище имеет рыбохозяйственное значение [17].

В регионе активно развивается рыбоводство и рыболовство, в том числе и товарное. Ежегодно увеличиваются объемы вылова и производства товарной рыбы, а так же увеличивается спрос на неё населения. В связи с этим возрастает роль мероприятий по контролю заболеваний. Паразитарные заболевания рыб были и остаются одной из важных проблем рыбного хозяйства нашей страны.

Естественная ихтиофауна реки Обь включает свыше 15 видов промысловых рыб, относящихся к различным биологическим группам. Хищные рыбы водохранилища представлены 5 видами (вид вселенец – судак, аборигенные – щука, окунь, налим и ёрш).

Дифиллоботриоз – паразитарное заболевание рыб, плотоядных животных и человека, биологическим очагом которого является Обь–Иртышский бассейн. Несмотря на то, что на юге Западной Сибири данное заболевание не регистрировалось с 60-х гг. прошлого века [13; 14], потенциальная опасность сохраняется. Поэтому ежегодно проводится мониторинг заражённости хищных рыб.

Чаще всего для мониторинга состояния паразитофауны хищных рыб в водоёме используется окунь ввиду его легкодоступности [7; 13; 4]. Окунь *Perca fluviatilis* (L.) один из массовых видов, распространён по всей акватории водохранилища. Щука *Esox Lucius* (L.) встречается реже, в основном в верхней зоне. Однако её экологическое и рыбохозяйственное значение для водоёма велико [11].

В приплотинной зоне нерестует два стада окуня, которые характеризуются различным структурным составом, соотношением полов, темпом роста, сроками нереста и т. д. – прибрежные тугорослые и русловые, с высокими темпами роста [2].

В большинстве случаев окунь, независимо от принадлежности к конкретному стаду, подвержен заражению трематодами семейства (*Ichthyocotylurus variegatus* (Creplin, 1825)) [8]. Высокие показатели инвазии *I. variegatus* вызывают у рыбы снижение веса и отставание в росте, а также паразитарную кастрацию. Метациркарии трематод локализуются на органах брюшной полости, представляя собой хорошо видимые цисты серовато– белого цвета диаметром 1-1,5 мм. Дефинитивными хозяевами паразитов *Ichthyocotylurus variegatus* являются множество видов рыбоядных птиц, в тонком кишечнике которых паразитируют взрослые трематоды. В теле рыб трематоды могут находиться до 3 лет [16].

Щука является фоновым видом на участке верхнего течения Оби (от слияния Бии и Катунь до Новосибирского водохранилища), в средней и нижней зонах водохранилища она встречается реже. Это связано с сравнительно благоприятными условиями для нереста и питания [6], особенно хорошо она распространена на участке реки от г. Барнаула до г. Камень-на-Оби, где пойма изрезана старицами, протоками и озерами [10].

Численность щуки в первое десятилетие формирования Новосибирского водохранилища увеличивалась, этому благоприятствовало активное развитие гидрофитов и макрофитов, хорошие условия нагула для молоди и взрослых особей, минимальная гибель рыб в конце зимнего периода. Снижение численности начало происходить по мере отмирания водной растительности в результате постоянного колебания уровня воды и промерзания литорали к концу зимы [7;11]. Ухудшение условий размножения в отношении этого вида рыб наблюдалось в процессе сукцессии экосистем водохранилищ равного типа и стало основной причиной снижения численности щуки [15].

Исследование паразитофауны щуки в последние годы не проводилось в виду её малодоступности для промысла, однако более ранние исследования говорят о её сходном с окунем составе паразитофауны [13].

Щука и окунь зоогеографически относятся к равнинному участку бассейна Верхней Оби. Оба вида обитают в одном водоёме являются аборигенными и занимают одну экологическую нишу. Окунь является более распространённым видом и встречается по всему бассейну Новосибирского водохранилища, в отличие от щуки, которая в основном обитает в верхней части водоёма [5]. Повсеместная распространённость и заражённость теми же паразитами позволяет использовать окуня в качестве индикатора заражённости.

Целью работы являлось сравнение показателей заражённости окуня и щуки из Новосибирского водохранилища.

Материал и методика

Отбор материала для изучения проводился в Новосибирском водохранилище в 2021 гг. Отлов рыбы проводился как ставными сетями, так и из траловых уловов ОАО «Новосибирский рыбзавод» и ОАО «Каменский рыбзавод». Обработка ихтиологического материала проводилась в лабораторных условиях. Камеральная обработка материала проводилась по общепринятым условиям [3;12].

Оценивая заражённость рыб, использовалась экстенсивность инвазии (Э.И. – доля заражённых особей в процентах от общего числа обследованных рыб), интенсивность инвазии (И.И. – число паразитов в теле одной рыбы), индекс обилия (И.О. – доля паразитов на одну исследованную рыбу) [3].

Статистическая обработка велась при помощи программ Microsoft.

Результаты и обсуждение

Окуня ловили во всех зонах водохранилища, щука массово встречается только в верхней зоне и её численность там нестабильна. Средние многолетние данные по численности данных рыб представлены на рисунке.

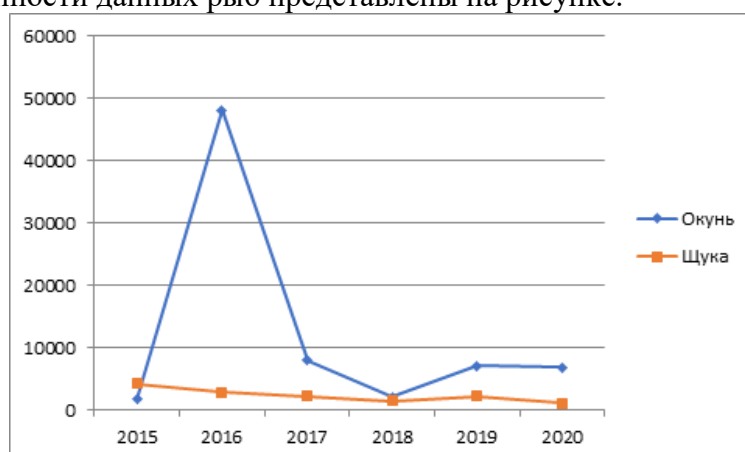


Рис. Динамика численности окуня и щуки

Несмотря на то, что колебания численности окуня больше, в целом его численность в водоёме выше. Поэтому его популяция более стабильна, чем у щуки.

Рассматривая численность щуки, можно отметить, что относительно окуня её колебания не значительны. Но для столь малых показателей в водоёме они заметны.

Возраст исследованного окуня составил 3 – 4 года, средняя длина – 20,6 см. Средняя длина щуки – 27,5, возраст 2 – 4 года. Результаты паразитологических исследований представлены в таблице.

Таблица – Показатели заражённости окуня и щуки из Новосибирского водохранилища в 2021 г.

Вид рыбы	Вид паразита	Экстенсивность инвазии	Индекс обилия	Интенсивность инвазии
Окунь	<i>I. variegatus</i>	100%	23,2	23,2
Щука	<i>I. variegatus</i>	20%	0,6	3

Несмотря на то, что у щуки и окуня зарегистрирован один и тот же вид паразитов, показатели заражённости у окуня значительно выше. По-видимому, это связано с тем, что окунь более широко распространён по акватории Новосибирского водохранилища [2], занимая обширные мелководья, заселённые первыми промежуточными хозяевами данного паразита – *Planorbis planorbis*.

Кроме того, у окуня в Новосибирском водохранилище достаточно стабильные показатели численности, тогда как численность щуки значительно изменяется из года в год. Колебания численности щуки не позволяют *I. variegatus*, виду со сложным циклом, поддерживать уровень своей популяции в этом виде рыб.

Таким образом, можно считать окуня из Новосибирского водохранилища постоянным промежуточным хозяином трематоды *I. variegatus*, а щуку периодическим.

Список литературы

1. Быховская–Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению/ И.Е. Быховская–Павловская // – Л.: Наука, 1985. – 123 с.
2. Визер А.М., Дорогин М.А. Влияние кормовых ракообразных и судака на питание, рост и численность окуня Новосибирского водохранилища / А.М. Визер, М.А. Дорогин // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – М.: «Панорама», – 2017. №5-6 (137), – С. 21-26.
3. Вознесенский В.Л. Первичная обработка экспериментальных данных. Практические приемы и примеры / В.Л. Вознесенский // –Л.: Наука, 1969. – 83 с.

4. Доровских Г.Н. Паразитофауна окуня из бассейна верхнего и среднего течения реки Печоры / Г.Н. Доровских // Вестник Сыктывкарского университета. Сыктывкар, – 2019 – С. 23 – 44.
5. Журавлёв В. Б. Зоогеографический анализ ихтиофауны Алтайского края с использованием теории нечётких множеств / Журавлёв В. Б. // Известия Алтайского государственного университета. Барнаул. – 1999. – С. 55–59.
6. Журавлев В.Б. Рыбы бассейна Верхней Оби / В.Б. Журавлёв // Известия Алтайского государственного университета. Барнаул, – 2003. – 291 с.
7. Кириллов А.Ф., Ледяев О.М., Романов В.И., Суханова Г.И. О феномене щуки в ихтиофауне северных водохранилищ Сибири / А.Ф. Кириллов, О.М. Ледяев, В.И. Романов, Г.И. Суханова // Экология и практика. – Томск: ТГУ, 1989. – С. 73–75.
8. Морозко А.В., Дорогин М.А. Изменение показателей заражённости окуня *Perca fluviatilis* (L.) Новосибирского водохранилища трематодой *Ichthyocotylurus variegatus* (Creplin, 1825) / А.В. Морозко, М.А. Дорогин // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – М.: «Просвещение», – 2019. – С. 57–61.
9. Попов П.А. Формирование ихтиоценозов и экология промысловых рыб водохранилищ Сибири / П.А. Попов // Академическое издательство «Гео», Новосибирск. 2010. – 216 с.
10. Попов П.А. К экологии щуки (*Esox lucius*) реки оби / П.А. Попов // С. 77–78.
11. Попов П.А. Формирование ихтиоценозов и экология промысловых рыб водохранилищ Сибири / П.А. Попов // Новосибирск: Акад. изд-во «ГЕО», 2010. – 216 с.
12. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб/ И.Ф.Правдин // М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
13. Соусь С.М., Ростовцев А.А. Паразиты и болезни рыб Новосибирского водохранилища в районе д. Бурмистрово/ С.М.Соусь, А.А. Ростовцев. // Павлодар: Биологические науки Казахстана, 2005. – С. 50–55.
14. Чигунова Ю.К., Ронжина Т.Ю., Сыромятников А.А. Роль окуня в поддержании очага дифиллоботриоза в красноярском водохранилище и реке Енисей / Ю.К. Чигунова, Т.Ю. Ронжина, А.А. Сыромятников // Журнал сибирского федерального университета. Красноярск. 2020. – С. 297 – 309.
15. Шатуновский В.А., Ермолин В.П. Состав ихтиофауны Волгоградского водохранилища / В.А. Шатуновский, В.П. Ермолин // Вопр. Ихтиологии. – 2005. – № 3. – С. 324–330.
16. Шигин А.А. Трематоды фауны СССР/ А.А. Шигин // М.: Наука, 1986.– 254 с.
17. Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. М.: Т-во научных изданий КМК. – 2006 – 596 с.

УДК 519.8

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ИВАНЬКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Ю.С. Даценко, В.В. Пуклаков

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
г. Москва, Россия, yuri0548@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты адаптации имитационной гидроэкологической модели к Ивановскому водохранилищу. Для расчетов использовалась математическая двумерная боксовая гидроэкологическая модель водохранилища. С помощью этой модели воспроизводится ежесуточное физико-химико-биологическое состояние водных масс в отдельных участках водохранилищ