

АННОТИРОВАННЫЙ ОТЧЕТ  
о результатах НИР по гранту за 2022 год

Конкурс 2022 года на соискание грантов  
для поддержки научно-исследовательской работы  
аспирантов и молодых сотрудников ИГУ.

Направление Биология, почвоведение и биотехнологии

Шифр гранта № (091-22-315)

1. Наименование НИР по гранту: «Исследование экологии рыб верхнего участка Богучанского водохранилища в условиях формирования его гидрологического режима».

2. Структурное подразделение (кафедра, лаборатория): Биолого-почвенный ф-т, кафедра зоологии позвоночных и экологии

3. Исполнитель НИР: Батранин Дмитрий Александрович

5. Ожидаемые результаты в соответствии с заявленным планом работы:

В ходе проведенных исследований с использованием современных и классических методов будут получены данные по эколого-биологическим особенностям наиболее массовых видов рыб Богучанского водохранилища.

6. Основные полученные научные результаты:

Выполнены полевые выезды по сбору научного материала, в ходе которых было собрано 178 экз. разновозрастных рыб, в периоды:

- 11–13.08.2022 г. выезд на Богучанское водохранилище на границе Красноярского края и Иркутской области.
- 28.01. – 03.02.2023 г. выезд на Богучанское водохранилище в зону нижнего бьефа Усть-Илимской ГЭС.

Помимо собранного материала была выполнена обработка фондовых материалов кафедры за 2017-2022 гг.

Проведён анализ литературных данных по объекту исследований, на основе которых подготовлен физико-географический очерк района исследований. Ниже приведены научные результаты проведённой работы:

### **ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Богучанское водохранилище – водохранилище на р. Ангаре, расположенное в Иркутской области и Красноярском крае, образованное плотиной ГЭС у города Кодинска (к востоку от села Богучаны). Плотина находится на расстоянии 1335 км от истока и в 445 км от устья р. Ангары. Вместе с Иркутским, Братским, Усть-Илимским водохранилищами на р. Ангаре, Саяно-Шушенским, Красноярским и Майнским водохранилищами на р. Енисей образует Ангаро-Енисейского каскад водохранилищ.

#### ***Климат***

Богучанского водохранилища характеризуются, прежде всего, более выраженной континентальностью в сравнении с вышерасположенными водохранилищами. Морозное выветривание глинистых коренных пород, обнажающихся в абразионных уступах, на ангарских водохранилищах играет значительную роль в усилении обвально-осыпных явлений берегов.

Амплитуда колебаний температур воздуха в многолетнем разрезе достигает 93°C. Среднегодовая температура довольно низкая (– 3,9, – 4,3). Самые холодные месяца декабрь-февраль. Период отрицательных температур составляет 195–200 дней в году. Годовая сумма атмосферных осадков равна 391–454 мм, из них в тёплый период приходится 75 %. Высота снежного покрова 45–50 см в долинах и 80–100 см на водоразделах. (Иркутская область, 1993).

Характерная особенность климата Приангарья – частые температурные инверсии воздуха, особенно в холодное время года, играющие важную роль в формировании застойных атмосферных явлений. Максимальная мощность инверсий в летний период – 2 км, а в зимний – 3 км и более. Важным

обстоятельством является влияние вышерасположенного Усть-Илимского водохранилища на процесс образования устойчивых морозных туманов и его нижнем бьефе.

### *Гидрография*

Водохранилище занимает долину р. Ангары на протяжении 373 км от створа «Кодинская заимка» до Усть-Илимской ГЭС. Наиболее крупные притоки Анагры – Едарма, Тушама, Бадарма, Эдучанка, Ката, Туба. Западную часть района с юга на север пересекает р. Катанга, являющаяся притоком р. Подкаменной Тунгуски. Густота речной сети составляет 0,5–0,7 км/км<sup>2</sup> (Иркутская область, 1993).

Объем водных масс в чаше составляет 58,2 км<sup>3</sup>, средняя глубина водоема – 25 м, максимальная 75 м. Водохранилище имеет максимальную ширину 14-15 км, а минимальную 1,2 км. Подпор распространится по притокам Ангары: р. Кова на 75 км, Кова и Парта – на 50 км. Едарма, Верхняя и Нижняя Кемжа – на 25 км и т. д. Протяженность водохранилища составляет 2500 км, а площадь его водосборного бассейна 831000 км<sup>2</sup>.

По долинам многочисленных притоков образуются заливы. Наиболее крупные – долинах рек Ковы (длиной 75 км), Кода (47 км), Ката (37 км), Верхняя и Нижняя Кежма (20 км), Едарма (15 км), Кутарей (11 км), Парта (15 км).

Колебания уровней воды нижней Ангары невелики, зависят в основном от пусков Усть-Илимской ГЭС при свободном русле и ледового режима в сочетании с попусками – в холодную часть года. При совпадении повышенных сбросов с периодом интенсивного притока талых вод уровни на короткое время повышаются на 3-4 м над меженью и держатся в течение нескольких суток. В период ледостава (ноябрь – середина апреля) уровни воды превышают уровни открытого русла в среднем на 2–3 м, а при заторах и зажорах на 3–6 м. Прогнозная продолжительность ледостава – около 7 мес., максимальная толщина льда до 1,5 м. В зависимости от зимних температур в

нижнем бьефе Богучанской ГЭС будет наблюдаться полынья протяженностью 8–37 км.

Максимальная годовая амплитуда колебаний уровня воды на р. Ангаре достигает 8,3 метра у Богучан и 10 метров у Каменки. Максимальные подъемы уровня воды вызваны здесь весенними заторами льда. На средних реках амплитуда уровней воды изменяется от 4 до 6 метров, а на затороопасных участках она достигает 11 метров.

### ***Рельеф и геологическое строение***

Бассейн водохранилища сложен разнообразными по составу коренными породами палеозоя, мезозоя и кайнозоя с маломощным чехлом рыхлых четвертичных отложений различного происхождения. Осадочные породы представлены, в основном, карбонатными или обогащенными карбонатными силикатами: песчаники, аргиддиты, алевролиты, мергели и др. В почвенном покрове преобладают подзолистые, дерново-подзолистые и торфяно-глеевые почвы.

По механическому составу наиболее часто встречаются супесчаные и суглинистые, реже – песчаные почвы. Все они бедны гумусом. Наиболее бедными почвами в отношении гумуса являются песчаные, занимающие прибрежные террасы. Окультуренные, богатые азотом и фосфором почв, расположены вблизи населенных пунктов. Общей особенностью почв является слабое развитие подзолообразовательного процесса, что объясняется как климатическими особенностями, так и карбонатностью почвообразовательных пород.

Чаша водохранилища расположена в области островного распространения многолетних мерзлотных пород и их глубокого промерзания. Многочисленные болота, сложенные иногда мерзлотными торфяниками, распространены по бассейнам большинства притоков. Общая площадь затопленных болот составило примерно 96 км<sup>2</sup>. Запасы Ката и Парта почти 87 млн. м<sup>3</sup>. после создания водохранилища отдельные дрейфующие острова торфа могут скапливаться в низовьях Кежемского, Тургеневского и

Проспихинского расширений, что может отрицательно влиять на работу ГЭС и судоходство.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Сбор материала проводился в летний и зимний период 2017–2023 гг. в верхней части Богучанского водохранилища и его притоках. Лов рыбы осуществлялся как с применением пассивного орудия лова – ставные сети с ячейей 16–60 мм, мордой ячейей 10 мм, так и с помощью активного спортивного рыболовства. В полевых условиях часть рыбы обрабатывалась на месте, остальная фиксировалась 4%-ным раствором формалина, дальнейшая обработка проводилась в лаборатории кафедры Зоологии позвоночных и экологии ИГУ.

Рыб измеряли (общая длина, промысловая длина), взвешивали, определяли пол и стадию зрелости. Так же измеряли вес гонад и плодовитость (на IV стадии зрелости), фиксировали пищеварительный тракт и отбирали структуры для определения возраста (Чугунова, 1959; Правдин, 1966; Методика ..., 1988; Методические ..., 1986). Возраст окуня определяли по жаберной крышке, остальных рыб – по чешуе. Обработка питания рыб проводилась по количественно-весовой методике (Методические ..., 1986).

Статистическая обработка материала проведена с использованием общепринятых методов (Плохинский, 1970). Расчет данных и построение графических изображений выполнены с использованием программ пакета Microsoft Office для Windows. В процессе исследования обработано всего 431 экз. разновозрастных рыб (табл. 1).

Таблица 1

## Объем обработанного материала

| Вид рыб      | Вид анализа   |                 |              |
|--------------|---------------|-----------------|--------------|
|              | Биологический | Трофологический | Плодовитость |
| Щука         | 17            | 17              | –            |
| Речной окунь | 280           | 280             | 3            |
| Лещ          | 22            | –               | –            |
| Налим        | 112           | 112             | 30           |
| Всего:       | 431           | 409             | 33           |

**Линейно-весовой рост, возрастной состав, плодовитость основных видов рыб**

**Щука**

Возрастная структура популяции щуки в уловах представлена 8 возрастными группами, самыми многочисленными из которых являются рыбы в возрасте 8+ (при длине тела 642,1 мм и массе 2178,1 г). Максимальный возраст рыб представлен особью возрастом 11+ (при длине тела 692 мм и массе 2533 г) (табл. 2).

Таблица 2

**Линейно-весовой рост щуки из верхнего участка Богучанского водохранилища**

| Параметры           | Возраст, лет |                                  |     |                                  |                                       |      |                                  |      |
|---------------------|--------------|----------------------------------|-----|----------------------------------|---------------------------------------|------|----------------------------------|------|
|                     | 4+           | 5+                               | 6+  | 7+                               | 8+                                    | 9+   | 10+                              | 11+  |
| Длина по Смитту, мм | 414          | $\frac{476,5 \pm 13,5}{463-490}$ | 488 | $\frac{577,5 \pm 47,5}{530-625}$ | $\frac{642,1 \pm 24,7}{503-684}$      | 568  | $\frac{855,6 \pm 6}{849-861}$    | 692  |
| Масса, г            | 560          | $\frac{755 \pm 15}{740-770}$     | 678 | $\frac{1450 \pm 330}{1120-1780}$ | $\frac{2178,1 \pm 221,67}{1306-2620}$ | 1830 | $\frac{4920 \pm 210}{4710-5130}$ | 2533 |
| Кол-во рыб, экз.    | 1            | 2                                | 1   | 2                                | 7                                     | 1    | 2                                | 1    |

**Налим**

Возрастной ряд налима из наших уловов был представлен особями в возрасте от 4+ до 9+ при промысловой длине от 203 мм до 636 мм и массе от 129 г до 2240 г. Наибольшее значение из которых приходилось на рыб в возрасте 7+ (при промысловой длине 429,2 мм и массе 802,1 г). В

максимальном возрасте 9+ показатели роста составили 636 мм и 2240 г (табл. 3).

Таблица 3

Линейно-весовой рост налима из некоторых водохранилищ р. Ангары

| Водоем       |    | Богучанское вдхр. (наши данные) |        |                | Братское вдхр. (Мамонтов, 1977) | Усть-Илимское вдхр. (Скрябин, 1987) |        |
|--------------|----|---------------------------------|--------|----------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------|
| Параметры    |    | Промысловая длина, мм           | Вес, г | Кол. рыб, экз. | Пром. длина, мм                 | Пром. длина, мм                     | Вес, г |
| Возраст, лет | 1+ | —                               | —      | —              | —                               | 243                                 | 125    |
|              | 2+ | —                               | —      | —              | 200                             | 325                                 | 329    |
|              | 3+ | —                               | —      | —              | 380                             | 388                                 | 539    |
|              | 4+ | 311                             | 269,5  | 2              | 450                             | 427                                 | 650    |
|              | 5+ | 354,3                           | 405,5  | 13             | 520                             | 465                                 | 854    |
|              | 6+ | 364,9                           | 506,2  | 22             | 570                             | 535                                 | 1300   |
|              | 7+ | 429,2                           | 802,1  | 44             | —                               | 600                                 | 1630   |
|              | 8+ | 479                             | 1018,4 | 23             | —                               | 688                                 | 2750   |
|              | 9+ | 586,3                           | 1811,9 | 8              | —                               | 720                                 | 3200   |

В верховьях Богучанского водохранилища налим в современный период демонстрирует более низкие линейно-весовые показатели по сравнению с рыбами из других участков р. Ангары. Наиболее быстрый рост налима отмечался в Братском водохранилище в период его формирования в возрасте от 4+ до 6+ при промысловой длине от 450 мм до 470 мм. (Мамонтов, 1977). По сопоставимым данным из Усть-Илимского водохранилища (Скрябин и др., 1987) возрастной ряд рыб был представлен особями в возрасте от 4+ до 9+ при промысловой длине от 427 мм до 720 мм при массе от 650 г до 3200 г.

Половая структура популяции налима из верхнего участка водохранилища характеризуется значительным преобладанием самцов над самками и в среднем составляет 1:4. Половозрелость у рыб наступает в возрасте 4+. Средние показатели абсолютной индивидуальной плодовитости рыб с возрастом изменяется от 13 тыс. до 1254 тыс. икринок.

### Окунь

Возрастной ряд окуня из наших уловов из Богучанского водохранилища был представлен особями в возрасте от 2+ до 10+ при промысловой длине от 116 мм до 297 мм и массе от 45 г до 545 г. Наибольшее значение из которых приходилось на рыб в возрасте 2+ (при промысловой длине 135,7 мм и массе 45,1 г) и 3+ (154,4 мм и 76,5 г соответственно). В максимальном возрасте 10+ показатели роста составили 291 мм и 545 г (табл. 4).

Таблица 4

Линейно-весовой рост окуня верхнего участка Богучанского водохранилища

| Параметры    |     | Промысловая длина, мм             | Масса, г                          | Количество рыб, экз. |
|--------------|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Возраст, лет | 2+  | $\frac{135,7 \pm 0,99}{116-151}$  | $\frac{45,1 \pm 1,22}{23-66}$     | 49                   |
|              | 3+  | $\frac{154,2 \pm 1,80}{129-194}$  | $\frac{75,9 \pm 2,90}{44-164}$    | 62                   |
|              | 4+  | $\frac{179,3 \pm 3,66}{154-222}$  | $\frac{119,1 \pm 6,80}{85-206}$   | 23                   |
|              | 5+  | $\frac{198,4 \pm 18,99}{162-267}$ | $\frac{217 \pm 56,20}{77-356}$    | 11                   |
|              | 6+  | $\frac{267 \pm 16,26}{244-297}$   | $\frac{404,7 \pm 80,95}{255-533}$ | 14                   |
|              | 7+  | $\frac{274,1 \pm 19,16}{233-323}$ | $\frac{347,6 \pm 52,21}{148-634}$ | 8                    |
|              | 10+ | 291                               | 545                               | 1                    |

Сопоставляя полученные нами данные по росту рыб с приводимыми ранее С. Ф. Понкратовым по материалам, полученным до заполнения водохранилища, значительных отличий не наблюдается. Однако, в наших уловах отмечаются как медленно растущие особи в возрасте 5+ и 7+ (при промысловой длине 162 мм и массе 77 г и 248 мм и 148 г соответственно), так и быстро растущие в 6+ (297 мм и 533 г соответственно).

Половозрелость окуня из верхнего участка водохранилища наступает в возрасте 2+. Средние показатели абсолютной индивидуальной плодовитости рыб в возрасте 3+ составляют 8 051 икринок при максимальном значении 8 788 икринок.

## Лещ

Возрастная структура популяции леща была представлена особями 7 возрастными группами. Самыми многочисленными из которых были особи в возрасте 7+ и 10+ (при промысловой длине 283,6 мм и 573,8 г и 382,2 мм и 1454,2 г соответственно). В максимальном возрасте 13+ показатели роста составляли 480 мм и 2535 г (табл. 5).

Таблица 5

Линейно-весовой рост леща из верхнего участка Богучанского водохранилища

| Параметры             | Возраст, лет                      |     |                                   |                                    |                                      |                                    |      |
|-----------------------|-----------------------------------|-----|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------|
|                       | 5+                                | 6+  | 7+                                | 9+                                 | 10+                                  | 11+                                | 13+  |
| Промысловая длина, мм | $\frac{254,7 \pm 24,69}{228-304}$ | 275 | $\frac{283,6 \pm 12,1}{264-331}$  | $\frac{412 \pm 28,30}{328-450}$    | $\frac{383,2 \pm 22,23}{308-440}$    | $\frac{447 \pm 2,65}{443-452}$     | 480  |
| Масса, г              | $\frac{403 \pm 93,69}{299-590}$   | 446 | $\frac{573,8 \pm 70,24}{455-850}$ | $\frac{1430 \pm 219,76}{810-1840}$ | $\frac{1454,2 \pm 221,45}{728-2060}$ | $\frac{1890 \pm 70,94}{1750-1980}$ | 2535 |
| Количество рыб, экз.  | 3                                 | 1   | 5                                 | 4                                  | 5                                    | 3                                  | 1    |

## Питание

Основу питания окуня в летний период составляют организмы зообентоса. Так, во второй половине июня 2015 г. основное значение в питании имели амфиподы (87,8 % по массе), представленные преимущественно *Eulimnogammarus viridis* (82,9 % по массе и 66,67 % частоте встречаемости). Остальная часть пищевого комка приходилась на куколок хирономид (3,4 %).

Индекс наполнения желудков в среднем составлял 60,77 ‰, при максимальном значении 205,36 ‰.

В середине августа 2017 г. основную роль в питании также играли амфиподы с доминированием *E. viridis* (63,4 % по массе и 37,84 % частоте встречаемости). Прочая часть пищевого комка приходилась на организмы зоопланктона (преимущественно дафний) (16,87 % по массе), рыбу

(преимущественно щука) (14,43 %), личинок (2 %) и куколок хирономид (0,2 %).

Индекс наполнения желудка в среднем составлял 12,21 ‰ при максимальном значении 132,08 ‰.

В августе 2018 г. спектр питания окуня не изменился. Наиболее значимым компонентом оставались амфиподы (преимущественно *E. viridis* (46.2 % по массе и 30,77 % по частоте встречаемости)). Остальная часть пищевого комка (52,1 %) приходилась на зоопланктон (21,83 %), личинок (0,2 %) и куколок хирономид (0,1 %), и рыбу (окунь) (19,91 %).

Индекс наполнения желудков в этот период также оказался невелик: 9,99 ‰ при максимальном значении 90,72 ‰.

Преобладание какого-либо пищевого компонента зависит от его количественного развития в типе водоема, в котором рыба кормится. Состав пищи у рыб варьируется и зависит от времени и места нагула.

Сильное течение и низкая температура воды сдерживают развитие зоопланктона на верхнем проточном участке, но в районе о. Берёзовый произошло полное изменение режима речного водоема – снижение скорости течения, снижение процессов водообмена, увеличение глубин, увеличение температуры воды. Сравнивая полученные данные по питанию окуня за 2015–2018 гг., следует отметить постепенное снижение амфипод, в частности *E. viridis*, преобладающего как по массе, так и по частоте встречаемости, и увеличение доли зоопланктона. Такая зависимость, вероятно, связана с изменением состава донного сообщества водоема после зарегулирования стока. Подобное структурное изменение фауны амфипод ранее наблюдалось на примере Братского водохранилища. Так, некогда доминировавшие в донных сообществах *E. viridis* и *E. verrucosus* полностью исчезли, а *G. fasciatus*, заняв свободную нишу, стал массовым видом.

Состав рациона налима в январе-феврале 2021 г. не отличался разнообразием. В связи с периодом нереста большинство желудков рыб оказались пустыми. Основу его питания составляла рыба, преимущественно

окунь (81,9 % по массе и 6,67 % частоте встречаемости). В меньшем количестве отмечались амфиподы (*E. viridis*) (12,1 % по массе) и песчаная широколобка (5,9 % соответственно).

Индекс наполнения желудков, характеризующий накормленность рыб, в среднем составлял 43,75 ‰, при максимальном значении 455,04 ‰.

Во первой половине февраля 2022 г. основу питания налима составляли амфиподы, отмеченные в 46,43 % исследованных желудков. Наибольшее значение приходилось на *E. viridis* (64,42 % по массе и 17,86 % по частоте встречаемости), в значительно меньшем количестве потреблялись *E. verrucosus*, *Brandtia latissima*. Второстепенной группой в питании являлась икра собственного вида (3, 57 % по массе).

Индекс наполнения желудков был не высок и в среднем составлял 26,04 ‰, при максимальном значении 75,53 ‰.

В этот же период 2023 г. спектр питания налима в значительной мере изменился. По частоте встречаемости на первом месте оказались амфиподы (35,35 % по массе и 50,72 % по частоте встречаемости), однако значительную долю пищевого комка занимала рыба (62 % по массе) (преимущественно озерная форель (39 % по массе). Остальная часть пищевого комка приходилась на икру собственного вида (2,65 % по массе). Наличие форели в питании налима объясняется бегством молоди с форелевой фермы, расположенной недалеко от места лова в нижнем бьефе Усть-Илимской ГЭС.

Индекс наполнения желудков в этот период также оказался невелик: 25,74 ‰ при максимальном значении 126,5 ‰.

## ВЫВОДЫ

1. Линейно-весовые характеристики окуня из Богучанского водохранилища в современный период схожи с таковыми приводимыми для Усть-Илимского водохранилища 60-70 гг. XX века и до заполнения водохранилища. В верховьях Богучанского водохранилища налим в современный период демонстрирует более низкие линейно-весовые показатели по сравнению с рыбами из других участков р. Ангары.

2. Половозрелость рыб из водохранилища наступает в те же сроки, что и у рыб из бассейна р. Ангары. Половозрелость окуня из верхнего участка водохранилища наступает в возрасте 2+. Средние показатели абсолютной индивидуальной плодовитости рыб в возрасте 3+ составляют 8 051 икринок при максимальном значении 8 788 икринок. Половозрелость у налима наступает в возрасте 4+. Средние показатели абсолютной индивидуальной плодовитости рыб с возрастом изменяется от 13 тыс. до 1254 тыс. икринок.

3. Питание щуки основывается на потреблении ельца и окуня. Основу рациона налима составляли амфиподы и рыба, однако гаммариды являлись более предпочтительным пищевым объектом. Основу питания окуня из водохранилища составляют организмы зообентоса. В питании окуня за 2015–2022 гг., следует отметить постепенное снижение амфипод и увеличение доли зоопланктона. Такая зависимость, вероятно, связана с изменением состава донного сообщества водоема после зарегулирования стока.

## Список литературы

1. Иркутская область (Природные условия административных районов) / Н. С. Беркин [и др.] // Иркутск: Изд-во Иркут. Унт-та, 1993 г. – 304 с., ил.
2. Мамонтов А. М. Рыбы Братского водохранилища / А. М. Мамонтов. – Новосибирск, 1977. С. 48-51.
3. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М. : Наука, 1974. – 254 с.
4. Плохинский Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – М.: Наука, 1970. – 368 с.
5. Понкратов С. Ф. Перспективы рыбохозяйственного использования Богучаского водохранилища / С. Ф. Понкратов // Вестник рыбохозяйственной науки. Улан-Удэ, 2014. Т. 1, №3 (3).
6. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / Правдин И.Ф. – М.: Изд-во Пищевая пром-ность, 1966. – 376 с.
7. Скрыбин А. Г. [и др.]. Биология Усть-Илимского водохранилища / А. Г. Скрыбин, С. С. Воробьева, М. П. Бакина [и др.]. – Новосибирск: Наука, 1987.
8. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб / Н. И. Чугунова. – М., 1959. – 164 с.

7. Предполагаемое использование результатов, в том числе в учебном процессе:

- Полученные результаты в дальнейшем будут использованы для написания научных работ;
- Собранный материал послужит пополнением учебной коллекции, в том числе для обучения студентов основам проведения биологического и трофологического анализов рыб;
- Будут подготовлены рекомендации для рыбоохранных и рыбодобывающих предприятий по рациональному использованию рыбных запасов;
- Полученные результаты могут послужить основой для прогнозирования результатов антропогенного воздействия на водохранилище в будущем;
- Данные по биологии рыб могут быть использованы в области рыбохозяйственной деятельности, промышленном рыболовстве. В том числе в охране, воспроизводстве и в переработке и реализации промысловых видов рыб.

8. Перечень публикаций по результатам работы (статьи, доклады) с приложением оттисков или рукописей, направленных в печать:

Батранин Д. А., Батралина И. О. «Биология налима в период нереста в верхней части Богучанского водохранилища». IV Всероссийская молодежная научно-практическая конференция с международным участием «Социально-экологические проблемы Байкальского региона и сопредельных территорий», посвященная 110-летию со дня рождения профессора Карнаухова Н. И., 21 апреля 2023 г., г. Иркутск, ФГБОУ ВО ИГУ.