

УДК 597.1/.2

ВИДОВАЯ СТРУКТУРА И ЧИСЛЕННОСТЬ КРУГЛОРОТЫХ И РЫБ ОЗЕРА АЙНСКОЕ (ОСТРОВ САХАЛИН)

В. Д. Никитин (nikitin@sakhniro.ru), **А. В. Метленков,**
А. П. Прохоров, В. А. Сафроненко,
Н. С. Лукьянова, К. Г. Галенко

Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

Видовая структура и численность круглоротых и рыб озера Айнское (остров Сахалин) [Текст] / **В. Д. Никитин, А. В. Метленков, А. П. Прохоров и др.** // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2013. – Т. 14. – С. 96–128.

В результате ежегодных сезонных икhtiологических съемок 2008–2010 гг. с использованием активных и пассивных орудий лова были получены данные о современном составе икhtiофауны озера Айнское, биологическом состоянии рыб, динамике количественных показателей и распределения рыб в различные сезоны года.

Икhtiофауна озера Айнское представлена 32 видами рыб из 14 семейств. Наибольшим видовым разнообразием в данном водоеме отличаются семейства лососевых, корюшковых и карповых. Наиболее многочисленную экологическую группу рыб, составляющую почти половину от общего числа видов, формируют проходные и полупроходные виды. По типу питания в озере доминируют бентофаги, по срокам нереста – весенне-нерестующие виды.

Работы выполнялись в разные биологические сезоны (весна, лето, осень), которые в ходе исследований различались по видовому составу, распределению, а также по показателям численности и биомассы рыб. В разных частях озера в указанные сезоны формируются сравнительно обособленные икhtiоцены.

По полученным данным были рассчитаны объемы возможных допустимых уловов промысловых пресноводных видов рыб в озере Айнское.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: озеро Айнское, икhtiофауна, экологические группы рыб, серебряный карась, мелкочешуйная красноперка, крупночешуйная красноперка, кунджа, сельдь, икhtiоценозы, численность, биомасса, сезонная динамика, промысел.

Табл. – 12, ил. – 10, библиогр. – 51.

Species composition and abundance of cyclostomata and fishes in Lake Ainskoye (Sakhalin Island) [Text] / **V. D. Nikitin, A. V. Metlenkov, A. P. Prokhorov et al.** // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2013. – Vol. 14. – P. 96–128.

The contemporary data on the fish species composition in Lake Ainskoye, their biological state, dynamics of quantitative indices and distribution in different year seasons have been obtained during the annual seasonal ichthyological surveys in 2008–2010 using the active and passive gears.

The ichthyofauna of Lake Ainskoye is represented by 32 fish species from 14 families. The families Salmonidae, Osmeridae, and Cyprinidae are the most diverse in this water body. The most abundant ecological group, composing about a half of the total fish number, is formed by the anadromous and semi-anadromous species. Benthophages dominate by the type of feeding, and spring-spawning species by the timing of spawning.

During studies we have distinguished three biological seasons (spring, summer, and autumn) in this water body basing on species composition, distribution, and characteristics of fish abundance and biomass. In indicated seasons, the comparatively isolated ichthyocenoses are being formed in different parts of the lake.

From the data obtained the amount of possible admissible catches of the commercial freshwater fish species in Lake Ainskoye were calculated.

KEYWORDS: Lake Ainskoye, ichthyofauna, ecological fish groups, *Carassius gibelio*, *Tribolodon brandtii*, *Tribolodon hakuensis*, *Salvelinus leucomaenis*, *Clupea pallasii*, ichthyocenoses, abundance, biomass, seasonal dynamics, fishery.

Tabl. – 12, fig. – 10, ref. – 51.

Материалы по изученности озера Айнское приведены в работе О. А. Ключаревой (1964). Показано, что в солоноватоводном озере Айнское ихтиофауна складывается из 21 вида и подвида, относящихся к 12 семействам. Из них 19 таксонов установлены по данным О. А. Ключаревой, а на присутствие двух форм имеется указание в литературе: об озерной сельди и сазане – у В. Е. Никанорова (1960). По его данным, в оз. Айнское обитает местное стадо озерной сельди. Также об ихтиофауне озера Айнское упоминается в статье С. Н. Никифорова (1999), в которой он говорит о том, что основу рыбного населения озера составляют морские прибрежные и солоноватоводные виды (восточная бельдюга *Zoarces elongates*, *Hypomesus nipponensis* и др.). Многие морские рыбы периодически заходят в озеро (например, тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii pallasii*, саланкс *Salangichthys microdon*, дальневосточная навага *Eleginus gracilis* и др.). Заходят на нерест в р. Айнская, пересекая озеро, представители семейства Salmonidae. В начале 1980-х гг. в озере акклиматизирован серебряный карась *Carassius gibelio*. Современное представление об ихтиофауне озера Айнское ограничено списком видов рыб, аннотированным лишь в общих чертах для западного зоогеографического района (Сафронов, Никифоров, 1995, 2003).

Промышленное освоение рыб в озере происходило эпизодически, обловы в озере Айнское периодически проводились с 1950–1964 гг. силами Красногорского рыбокомбината (Ключарева, 1964). В 2008–2010 гг. ФГУП «СахНИРО» проводило мониторинговые работы на определение оптимальной промысловой нагрузки, выявление оптимальных сроков промысла в озере Айнское и протоке Рудановского (Рейсовый отчет..., 2005, 2007, 2007а, 2009). В результате проведения исследований было выявлено, что уловы в озере в целом незначительны по причине слабой организации проведения исследований, а как следствие – были упущены сроки захода рыбы. В настоящее время промысел в озере Айнское не ведется.

Сведения о современном состоянии водоема, его рыбохозяйственной ценности, структуре видов и численности рыб практически отсутствовали и не давали представления о видовом составе, структуре и распределении рыб бассейна озера Невское. Поэтому мы посчитали целесообразным привести наиболее полный список видов, отвечающий современным требованиям номенклатуры, на основе анализа имеющихся литературных данных и собственных исследований. Сведения о таксономической, экологической и зоогеографиче-

ской принадлежности видов и форм, численности и промысловом значении доминирующих форм указываются только для озера.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для написания настоящей статьи использованы материалы, собранные авторами в составе экспедиций лаборатории пресноводных и прибрежных рыб ФГУП «СахНИРО» на оз. Айнское в течение 2008–2010 гг. Ихтиологическая съемка ежегодно проходила в разные сезоны: летом 2008 г., осенью 2009 г. и весной 2010 г. Для изучения распределения рыб в 2008 г. была проведена ихтиологическая съемка по всей акватории озера закидным неводом на 19 станциях (рис. 1). Постановку сетей по всей акватории озера проводили в 2008 и 2010 гг., в 2009 г. сетепостановки не проводились в связи с высокой численностью сахалинского тайменя.

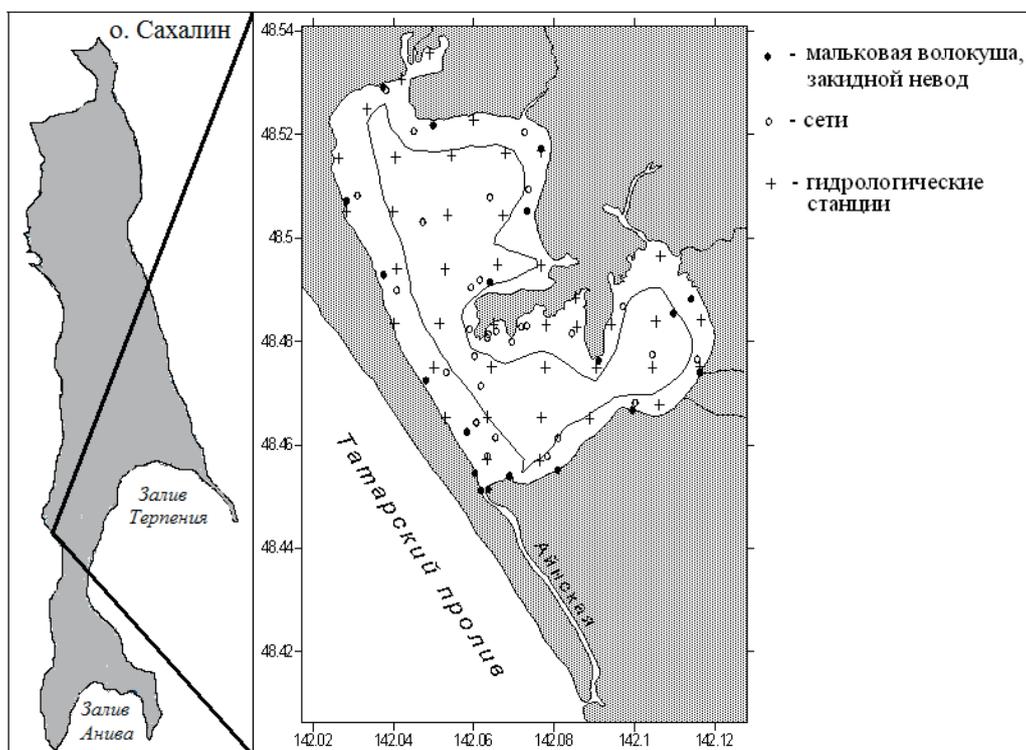


Рис. 1. Схема работ на оз. Айнское в 2008–2010 гг.

Fig. 1. Scheme of ichthyological surveys on Lake Ainskoye in 2008–2010

При выполнении НИР облов рыб с использованием сетных порядков осуществляли в 2008 г. Длина порядка ставных сетей составляла 90 м каждый, причем порядок состоял из трех сетей длиной по 30 м с различным шагом ячеи (10, 30, 40 и 50–70 мм), с высотой сети 2–3 м. Всего в работе использовали до пяти порядков сетей одновременно. В разные годы работали закидным неводом длиной 60 м, высотой стенки 3,5 м и ячеей 10 мм, с мелкочечной (6 мм) вставкой в мотне. Ихтиологическая съемка выполнялась с помощью резиновой моторной лодки «Фаворит-420».

Расчет относительной численности (N, экз./порядок) и биомассы рыб (кг/порядок) по сетным уловам производили в пересчете на промысловое усилие, за единицу которого принимали порядок сетей. Их застой не превышал 12 часов с момента постановки. Коэффициент уловистости пассивных орудий лова условно принят равным 1. Для количественной оценки запасов рыб в озере использовали метод площадей (Аксютин, 1968; Сечин, 1969; Трещев, 1974, 1983; Методические указания..., 1990; Кушнаренко, 2003; Котляр, 2004).

В уловах закидного невода и мальковой волокуши расчет относительной численности (N, экз./га) и биомассы рыб каждого вида (B, кг/га) проводили с учетом облавливаемой неводом площади и коэффициента уловистости. Коэффициент уловистости закидного невода (КУ) для каждого вида рыб определен соотношением величин максимальных уловов, полученных в закрытых старицах и бухтах (допускается, что за один замет вылавливаются все обитающие там представители вида), и средних уловов на других более открытых участках водоема.

КУ закидного невода рассчитывали по формуле Баранова (Баранов, 1918):

$$K = \frac{N^1/q^1 - N^2/q^2}{N^1/q^1},$$

где: N¹ и N² – численность рыб в двух последовательных заметах на участке; q¹ и q² – площади облова заметов (Леман и др., 2005).

Всего выполнено 30 станций ставными сетями и 57 станций закидным неводом (табл. 1). В летний период по всей акватории озера на 40 станциях была измерена соленость и температура воды в поверхностном слое и у дна. Кроме того, в начале протоки, соединяющей оз. Айнское с морем, с целью изучения динамики температуры и солености выполнили одну суточную станцию с 4-часовым интервалом.

Таблица 1
Количество выполненных станций в оз. Айнское, 2008–2010 гг.

Table 1

The number of stations performed in Lake Ainskoye, 2008–2010

Орудие лова, параметры	Год, сезон			Всего
	лето, 2008 г.	осень, 2009 г.	весна, 2010 г.	
Ихтиологические станции				
Сети	30	–	–	30
Невод	19	19	19	57
Гидрологические параметры				
Температура	40	–	–	40
Соленость	40	–	–	40

В каждом улове рыб разбирали по видам. Для установления видовой принадлежности рыб использовали определители и атласы (Таранец, 1937; Линдберг, 1965, 1969, 1975, 1987, 1993; Masuda et al., 1984; Kawanabe, Mizuno, 1989; Amaoka et al., 1995; Сафронов, Никифоров, 2003; Богуцкая, Насека, 2004; Шедько, 2005).

Биологический анализ (с отбором структур, регистрирующих возраст) и промеры выполняли в полевых условиях по общепринятым методикам (Правдин, 1966). При этом измеряли абсолютную длину рыб (AB), по Смитту (AC) и без хвостового плавника (AD), массу каждой особи – общую и без внутрен-

ностей, визуально определяли пол и стадию развития гонад, по возможности собирали материал на плодовитость. Содержимое желудков в полевых и лабораторных условиях изучали, руководствуясь общепринятыми методиками (Методическое пособие..., 1974). Определение возраста проводили по чешуе или отолитам (Чугунова, 1959). Для формирования коллекционных сборов рыбы фиксировались в 10%-ном формалине. Всего полному и неполному биологическому анализу (БА) и промерам было подвергнуто 13 505 экз. рыб (табл. 2).

Таблица 2

Объем собранного материала

Table 2

Amount of collected materials

Вид	Весна, 2010 г.		Лето, 2008 г.	Осень, 2009 г.	Всего
	БА	промеры	БА	БА	
Тихоокеанская минога	–	–	40	–	40
Сельдь тихоокеанская	94	–	–	75	169
Крупночешуйная красноперка	763	67	906	244	1 980
Мелкочешуйная красноперка	367	86	1 005	328	1 786
Сахалинская красноперка	31	6	57	1	95
Серебряный карась	617	347	1 452	191	2 607
Усатый голец	–	–	1	–	1
Лобан	–	–	1	8	9
Японская малоротая корюшка	589	2485	973	483	4 530
Обыкновенная малоротая корюшка	322	474	–	201	997
Азиатская зубатая корюшка	–	–	–	1	1
Морская малоротая корюшка	1	–	–	42	43
Рыба-лапша	–	24	–	–	24
Горбуша	–	–	11	–	11
Кунджа	101	35	50	50	236
Трехиглая колюшка	–	–	2	–	2
Амурская колюшка	–	1	23	–	24
Дальневосточная южная широколобка	268	132	396	52	848
Каштановый дальневосточный бычок	–	–	7	–	7
Пресноводный дальневосточный бычок	–	29	11	–	40
Звездчатая камбала	16	7	24	8	55
Всего	3 169	3 693	4 959	1 684	13 505

Состав и характеристику фаунистических комплексов рыб приводили по Г. В. Никольскому (1980).

Определение видового состава сборов водных растений выполнила Н. В. Евсева, за что авторы выражают ей искреннюю благодарность.

В наших уловах отмечался сахалинский таймень, занесенный в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Сахалинской области (Красная книга..., 1983, 2000). Чтобы избежать гибели сахалинского тайменя, порядки ставных сетей проверяли через каждые два часа. Пойманных рыб измеряли, крупных особей (до 1 кг) дополнительно взвешивали и отпускали живыми в озеро.

При описании количественных параметров биоты использовали следующие характеристики: численность (N), биомасса (B), относительная биомасса, частота встречаемости (ЧВ).

Для анализа полученных материалов применяли метод кластеризации, основанный на применении методов сходства. Расчет степени сходства видовых списков между станциями осуществляли с применением индекса Серенсена (Лебедева, Кривоуцкий, 2002):

$$I=2a \times 100 / (b+c) (\%),$$

где: а – количество общих видов для двух сравниваемых списков; b и с – длины сравниваемых видовых списков.

Выделение сообществ основывали на индексе ценотического сходства (Шорыгин, 1939) (пробы считались отобранными из одного сообщества при превышении значения индекса 30%):

$$C_{xy} = 100 - 0,5 \Sigma (p_x - p_y /),$$

где: C_{xy} – индекс ценотического сходства станций x и y (%); p – вклад конкретной формы в создание общей биомассы станций x и y соответственно.

При вычислении коэффициента относительности (КО) использовали формулу (Палий, 1961):

$$КО = B * ЧВ,$$

где: В – средняя относительная биомасса (%); ЧВ – частота встречаемости данной формы (%).

При вычислении значимости отдельной формы и для более полной количественной характеристики учитывали вклад каждой формы в создание средней общей биомассы, ЧВ и КО при превалировании КО. Форма считалась доминирующей (Д), если значение КО попадало в предел 10 000–1 000; характерной 1-го порядка (Х1П) – 1 000–100; характерной 2-го порядка (Х2П) – 100–10; второстепенной 1-го порядка (В1П) – 10–1; второстепенной 2-го порядка (В2П) – менее 1.

Авторы выражают признательность сотрудникам СахНИРО, принимавшим участие в сборе и обработке материала. Особая благодарность – заведующему лабораторией гидробиологии кандидату биологических наук В. С. Лабая за помощь в обработке материала, построении карт и ценные советы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Современное гидрологическое состояние озера

Озеро Айнское относится к группе лагунных озер морских побережий, которые образованы за счет намыва песчаных кос в их устьевой части с дальнейшим распреснением. Они еще сохраняют частичную связь с морем через протоки и имеют солоноватую воду. Расположено на западном побережье южного Сахалина, в 7 км западнее с. Красногорск, на берегу Татарского пролива, в 1 км от морского берега. Площадь его – 33,3 км², длина – 13,2 км, максимальная ширина – 4,4 км, средняя ширина – 2,4 км. Общий объем водной массы озера составляет 0,0603 км³. В северо-западную часть озера впадает сильно заросшая протока, соединяющая озеро Айнское и озеро Бакланье (S=5,5 км²). Последнее через короткую протоку связано с оз. Угловское (S=1,3 км²). В юго-западной части оз. Айнское соединяется с Татарским проливом протокой Рудановского или 2-й Протокой (Григорьев, 1964).

За последние годы гидрология озера претерпела значительные изменения. Вырубка лесов в верховьях реки Айнская, впадающей в озеро, обилие топьяка (результат проводимого в 1950–1970-е гг. лесосплава), интенсивное поступление различного рода биогенов при весенних паводках привели к нарушению водообмена, в результате чего озеро обмелело, заросло и заилилось. Если по материалам комплексных исследований, проведенных в 1961 г., его максимальная глубина составляла 3,7 м, а средняя – 1,5 м (Григорьев, 1964), то в настоящее время эти показатели составляют соответственно 3,2 и 1,2 м.

Температура воды. В поверхностном слое озера в летний период 2008 г. температура воды изменялась от 15 до 20°C (рис. 2). Наименьшая температура (15°C) поверхностного слоя отмечалась в устье реки Айнская и на выходе протоки Айнская, большая часть акватории была прогрета до 20°C.

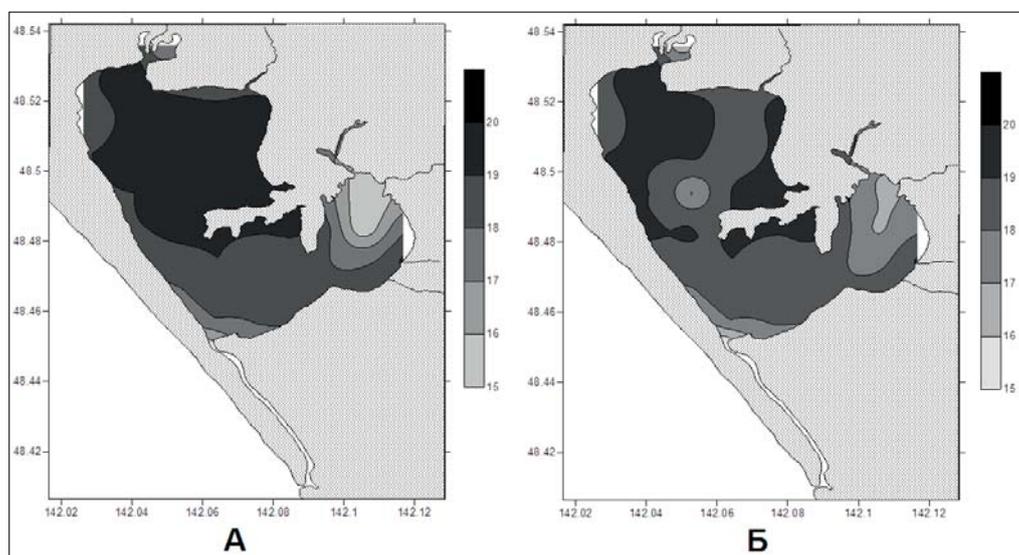


Рис. 2. Распределение температуры (°C) в оз. Айнское: А – в поверхностном слое, Б – в придонном

Fig. 2. Temperature (°C) distribution in Lake Ainskoye: А – in a surface layer, Б – in a near-bottom layer

В придонном слое более низкие значения температуры воды (15°C) отмечены в устьевых участках рек Айнская и Птичь, а также в начале протоки Айнская. Прогретыми оставались также побережье эстуарной части реки Айнская в зарослях камыша и западное побережье от выступающего мыса с противоположной стороны почти до устья реки Птичь. В целом, вся акватория озера в придонном слое была прогрета до 18°C.

Соленость в поверхностном слое воды изменялась от 0 до 4,5‰. Так же, как и температура воды, самая низкая (нулевая) соленость поверхностного слоя наблюдалась в устье рек Айнская и Птичь (рис. 3). Соленость 4,5‰ была отмечена на выходе из протоки озера Айнское, а также у западного побережья от выступающего мыса с противоположной стороны. Центральная часть акватории озера имела соленость 2,5‰.

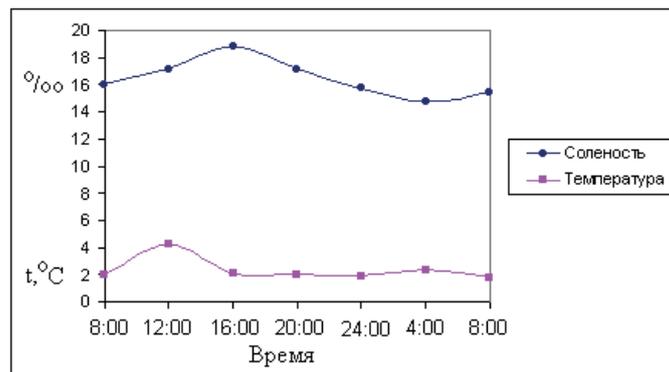


Рис. 3. Распределение температуры и солености воды в зависимости от времени (суточная станция) в начале протоки Рудановского, лето 2008 г.

Fig. 3. Temperature and salinity distribution depending on the time period (daily station) in the beginning of Rudanovsky's Channel, summer 2008

В придонном слое распресненный участок отмечался в устье реки Айнская (1‰), который распространялся вплоть до выхода из протоки озера (см. рис. 3). Наибольшая соленость отмечалась в северной части озера – до 18‰.

Картина распределения температуры и солености воды на суточной станции (см. рис. 3) показывает, что гидрологические условия обитания гидробионтов в южной части озера определяет баланс между водами Татарского пролива и реки Айнская. Северная часть озера в гидрологическом отношении более стабильна и ее характеристики зависят в основном от поступления пресных вод через вторую протоку и малые водотоки северной части. На распределение температуры и солености оказало влияние время съемки: измерения производились на отливе, поэтому отмечены наименьшие градиенты солености.

Высшая водная растительность в озере представлена 6 видами, из которых 5 видов – пресноводные: *Potamogeton berchtoldii*, *Potamogeton richardsonii*, *Potamogeton pectinatus*, *Scirpus tabernaemontani*, *Myriophyllum sibiricum*. Один вид – морской *Zostera japonica* (литоральный). Зеленые водоросли представлены 2 видами *Cladophora fracta* (пресноводная), *Blidingia subsalsa* (морская), оба вида выдерживают слабую соленость.

На входе в озеро с западного берега на мелководье до 0,9 м встречается преимущественно японская zostера *Zostera japonica* (рис. 4).

На восточном противоположном берегу до мыса на глубинах до 1,7 м встречается *P. richardsonii*, *P. pectinatus*, а на глубине от 1 м до берега – эти же виды, но реже с зелеными водорослями *Cladophora fracta* и *Blidingia subsalsa*.

Далее в прибрежье на глубине до 2 м, исключая устьевой участок реки Айнская, формируется плотный барьер из рдестов вида *P. berchtoldii* шириной от 0,5 до 1,5 м. За ним до глубины 1 м и далее к берегу встречаются рдесты видов *P. richardsonii*, *P. pectinatus* и большое количество зеленой водоросли *Cladophora fracta*. По берегу отмечается камыш. Сходная картина наблюдается практически повсеместно. Заросли рдестов с погруженными листьями

защищают мелководное побережье от перемешивания вод, поэтому там температура воды стабильна и практически всегда в период исследований составляет около 20°C, в то время как на основной акватории озера – 15°C.

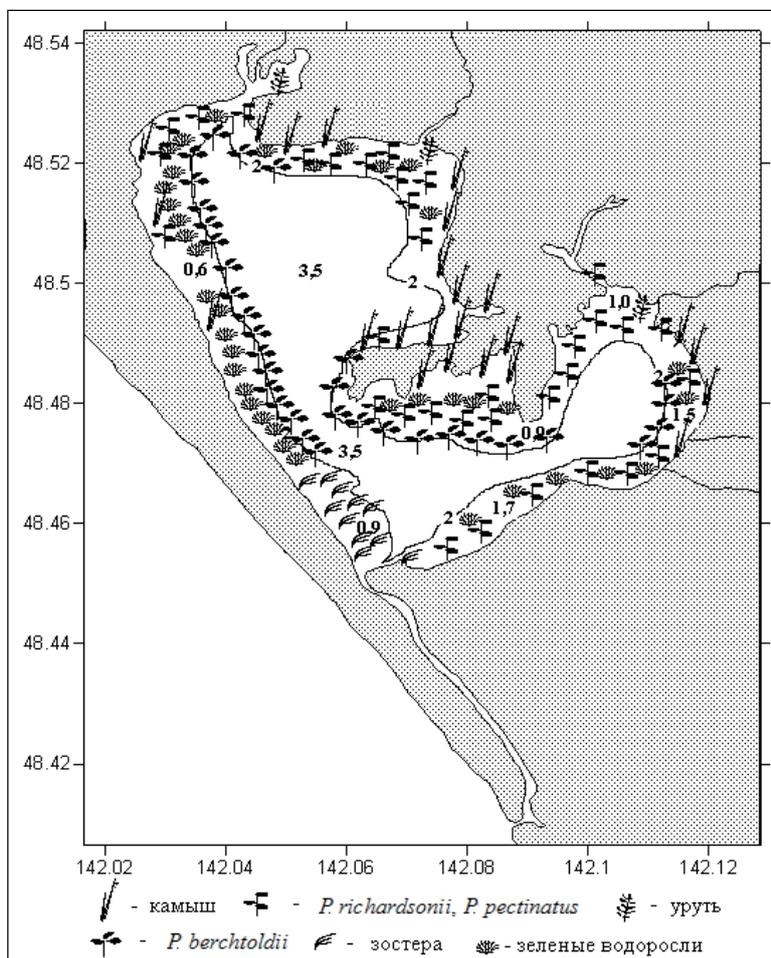


Рис. 4. Распределение водной растительности в озере Айнское
 Fig. 4. Water plants distribution in Lake Ainskoye

В затонах и кутках устьевых участков рек Айнская и Птичья помимо рдестов, зеленой водоросли *Cladophora fracta* встречалась *Scirpus tabernaemontani*.

На глубине свыше 2 м водная растительность отсутствует, грунт – илисто-песчаный с значительными запасами корбикулы *Corbicula japonica* (К вопросу экологии..., 1999).

Видовая структура и экологические группы рыб

По нашим данным и литературным сведениям О. А. Ключаревой (1964), ихтиофауна озера Айнское представлена 32 видами из 14 семейств (табл. 3). Наибольшим видовым разнообразием отличается семейство лососевых Salmonidae (6 видов), по 5 видов включают семейства карповых Cyprinidae и корюшковых Osmeridae, 3 вида колюшковых Gasterosteidae, по 2 вида бычковых Gobiidae и рогатковых Cottidae. Из остальных семейств было выявлено по одному виду.

Таблица 3

Видовой состав рыб в уловах из озера Айнское
(Ключарева, 1964; наши данные 2008–2010 гг.)

Table 3

Fish species composition from catches in Lake Ainskoeye
(Ключарева, 1964; our data, 2008–2010)

Семейство	Вид	Ключарева, 1964	Наши данные
Petromyzontidae – миноговые	<i>Lethenteron camtschaticum</i> (Nilesius, 1811) – тихоокеанская минога	–	+
	<i>L. reissneri</i> (Dybowski, 1869) – дальневосточная ручьевая минога	+	–
Clupeidae – сельдевые	<i>Clupea pallasii</i> Valenciennes, 1847 – тихоокеанская сельдь	+	+
Cyprinidae – карповые	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – серебряный карась	–	+
	<i>Tribolodon brandtii</i> (Dybowski, 1872) – мелкочешуйная красноперка-угай	+	+
	<i>Tribolodon ezoe</i> Okada et Ikeda, 1837 – сахалинская красноперка-угай	–	+
	<i>Tribolodon hakonensis</i> (Gunther, 1877) – крупночешуйная красноперка-угай	–	+
	<i>Rhynchocypris percunurus</i> (Pallas 1814) – озерный голянь (в исходной работе указан как <i>Phoxinus perenurus</i> (Pallas, 1814))	+	–
Balitoridae – балиторовые	<i>Barbatula toni</i> (Dybowski, 1869) – усатый голец	+	+
Mugilidae – кефалевые	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758 – лобан	+	+
Osmeridae – корюшковые	<i>Osmerus dentex</i> Steindachner et Kner, 1870 – зубатая корюшка	+	–
	<i>Hypomesus japonicus</i> (Brevoort, 1856) – морская малоротая корюшка	–	+
	<i>Hypomesus olidus</i> (Pallas, 1814) – обыкновенная малоротая корюшка*	++	+
	<i>Hypomesus nipponensis</i> McAllister, 1963 – японская малоротая корюшка	–	+
Salangidae – саланксовые	<i>Salangichthys microdon</i> (Bleeker, 1860) – рыба-лапша	+	+
Coregonidae – сиговые	<i>Coregonus ussuriensis</i> Berg, 1906 – уссурийский (амурский) сиг	+	–
Salmonidae – лососевые	<i>Oncorhynchus keta</i> (Walbaum, 1792) – кета	+	–
	<i>Oncorhynchus masou</i> (Brevoort, 1856) – сима	+	+
	<i>Oncorhynchus gorbusha</i> (Walbaum, 1792) – горбуша	+	+
	<i>Parahucho perryi</i> (Brevoort, 1856) – сахалинский таймень	–	+
	<i>Salvelinus leucomaenis</i> (Pallas, 1814) – кунджа	–	+
	<i>Salvelinus curilus</i> (Pallas 1814) – южная мальма (в исходной работе указан как <i>S. malma krascheninnikovi</i> Taranetz, 1933 – южная мальма)	+	–

Семейство	Вид	Ключарева, 1964	Наши данные
Gasterosteidae – колюшковые	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758 – трехиглая колюшка	–	+
	<i>Pungitius pungitius</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенная девятииглая колюшка	–	+
	<i>Pungitius sinensis</i> (Guichenot, 1869) – амурская девятииглая колюшка	+	+
Cottidae – рогатковые	<i>Megalocottus taeniopterus</i> (Kner, 1868) – южная дальневосточная широколобка**	+	+
	<i>Cottus amblystomopsis</i> Schmidt, 1904 – сахалинский подкаменщик	+	–
Hexagrammidae – терпуговые	<i>Hexagrammos octogrammus</i> (Pallas, 1810) – бурый терпуг	+	–
Gobiidae – бычковые	<i>Gymnogobius urotaenia</i> (Hilgendorf, 1879) – пресноводный дальневосточный бычок	+	+
	<i>Gymnogobius castaneus</i> (O'Shaughnessy, 1875) – каштановый дальневосточный бычок	–	+
Pleuronectidae – камбаловые	<i>Platichthys stellatus</i> (Pallas, 1787) – звездчатая камбала	+	+
14	32	21	23

* В исходной работе вторым подвидом указан *Hypomesus olidus bergi* Taranetz, 1935 – сахалинская малоротая корюшка, или малоротая корюшка Берга, которая в настоящее время входит в *Hypomesus olidus* (Pallas, 1814) – обыкновенная малоротая корюшка.

** По: *Bogutskaya et al., 2008*.

* In the initial work the second subspecies is *Hypomesus olidus bergi* Taranetz, 1935 – Sakhalin pond smelt, which currently enters the *Hypomesus olidus* (Pallas, 1814).

** From: *Bogutskaya et al., 2008*.

Из видов рыб, встречавшихся в 1960-е гг. (Ключарева, 1964), не отмечались в наших уловах: озерный гольян, мальма, уссурийский сиг, сахалинский подкаменщик и бурый терпуг. Бурый терпуг в самом озере, скорее всего, не встречается, а отмечается только в устьевой части протоки, связывающей озеро с морем, где соленость воды не подвержена резким колебаниям.

В своей работе в списке видов рыб О. А. Ключарева (1964) приводит данные о том, что в озере встречается озерный гольян. В указанной работе в главе «Материалы по ихтиофауне и рыбному хозяйству озер южного Сахалина» отмечено, что в озере Айнское наблюдается выпадение из состава ихтиофауны таких чисто пресноводных видов, как озерный гольян, серебряный карась и амурский сазан.

По нашим уловам, наравне с солоноватоводными видами, такими, как звездчатая камбала, дальневосточная широколобка и мелкочешуйная красноперка, высокую численность в озере имеет серебряный карась.

На современном этапе ихтиофауна водоема, как и других лагунных озер Сахалина (Сафронов, Никифоров, 2004), складывается из типично пресноводных и эвригалинных морских, проходных и полупроходных видов рыб (табл. 4).

Таблица 4

Экологические группы рыб оз. Айнское
(Никольский, 1980; Сафронов, Никифоров, 2004)

Table 4

Ecological fish groups in Lake Ainskoye
(Никольский, 1980; Сафронов, Никифоров, 2004)

Экологические группы	Виды	Всего видов
Типично пресноводные	Серебряный карась, сибирский голец	2
Морские	Тихоокеанская сельдь, рыба-лапша, лобан, южная дальневосточная широколобка, звездчатая камбала	5
Проходные и полупроходные	Тихоокеанская минога, мелкочешуйная красноперка-угай, сахалинская красноперка-угай, крупночешуйная красноперка-угай, зубатая корюшка, обыкновенная и японская малоротые корюшки, горбуша, уссурийский сиг, кета, сима, сахалинский таймень, кунджа, южная мальма, трехиглая колюшка, обыкновенная девятииглая колюшка, амурская девятииглая колюшка	14

К наиболее многочисленной группе, составляющей более половины (70,8%) от общего числа видов, относятся проходные (минога, тихоокеанские лососи, зубатая корюшка) и полупроходные (красноперки-угай, сахалинский таймень, кунджа и др.) виды. Под полупроходными видами в данном случае мы понимаем рыб, размножающихся в реках, впадающих в озеро, нагул которых происходит в прибрежных водах и отчасти в самом озере. Морские виды (20,8%) в основном представлены неритопелагическими (сельдь, морская малоротая корюшка) и сублиторальными (дальневосточная широколобка, звездчатая камбала) видами, обычными в прибрежной зоне Татарского пролива.

К типично пресноводным относятся виды, весь жизненный цикл которых проходит в пределах оз. Айнское и водоемов его бассейна, – серебряный карась и сибирский голец (8,3%).

В видовом составе рыб озера Айнское отмечены всего два представителя пресноводных фаунистических комплексов (табл. 5). Среди типично пресноводных к бореальному равнинному комплексу относится серебряный карась, а к бореальному предгорному – сибирский голец. В группе проходных и полупроходных видов доминируют рыбы арктобореального (9 видов) и бореально-равнинного (4 вида) комплексов.

В работе О. А. Ключаревой (1964) приводятся данные о питании красноперок без разделения на виды. Основываясь на литературных работах по другим водоемам (Гриценко, 2002; Новиков и др., 2002) и собственных данных, можно отметить, что в ихтиоценозе озера доминируют бентофаги – 44% (рис. 5).

К числу типичных бентофагов относятся донные и придонные виды – сибирский голец, сахалинский подкаменщик, дальневосточный пресноводный бычок, из морских видов – звездчатая камбала. Преимущественно нектобентических ракообразных в период пребывания в солоноватоводных лагунах потребляет морская малоротая корюшка. В данную группу были включены колюшки, хотя в их пищевом спектре отмечаются как донные, так и пелагические организмы подходящего размера.

Таблица 5

Состав пресноводных ихтиофаунистических комплексов оз. Айнское

Table 5

Composition of freshwater ichthyofaunistic complexes in Lake Ainskoye

Фаунистические комплексы	Виды
Бореальный равнинный	Серебряный карась, мелкочешуйная красноперка, сахалинская красноперка, крупночешуйная красноперка, пресноводный дальневосточный бычок
Бореальный предгорный	Сибирский голец, сахалинский подкаменщик
Арктобореальный	Тихоокеанская минога, сельдь, зубатая и обыкновенная малоротая корюшки, горбуша, кета, трехиглая колюшка, амурская колюшка, звездчатая камбала
Широкобореальный приазиатский	Сима, кунджа
Широкобореальный тихоокеанский	Рыба-лапша
Преимущественно бореальный приазиатский	Южная дальневосточная широколобка
Низкобореальный приазиатский	Сахалинский таймень
Низкобореальный субтропический	Лобан
Циркумбореальный	Обыкновенная девятииглая колюшка

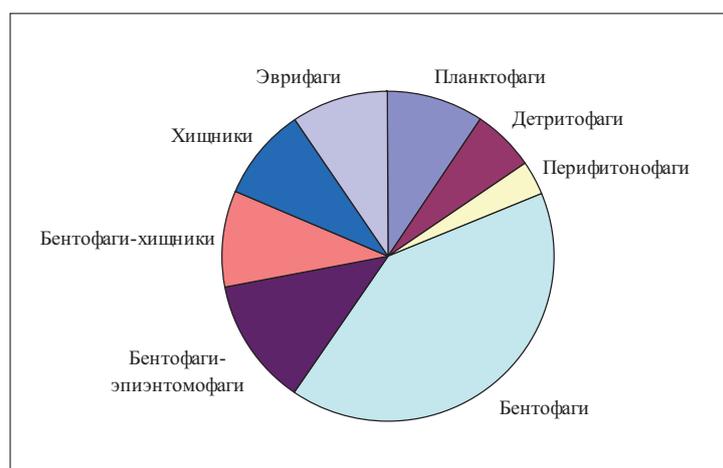


Рис. 5. Соотношение трофических групп рыб в ихтиоценозе оз. Айнское
Fig. 5. Ratio of trophic fish groups in ichthyocenosis of Lake Ainskoye

Среди бентофагов выделяются виды, значительную роль в питании которых играют вневодные насекомые, падающие на поверхность воды. Такие виды были обозначены нами как бентофаги-эпизантомофаги, к которым были отнесены обыкновенная малоротая корюшка и молодь симы.

Рыбы составляют основу питания только у дальневосточной широколобки. В ходе индивидуального развития переход от бентофагии к хищничеству отмечается у кунджи, сахалинского тайменя, в меньшей степени у зубатой корюшки.

Группу эврифагов в ихтиоценозе озера составляют 3 вида дальневосточных красноперок, крупные половозрелые особи которых потребляют в основном бентосные организмы и мелких рыб. Питающиеся планктоном рыбы также представлены двумя видами – сельдью и рыбой-лапшой. К детритофагам относятся серебряный карась и личинки тихоокеанской миноги.

Исходя из анализа литературных данных о биологии размножения видов (Володин, 1996; Гриценко, 2002; Новиков и др., 2002; Марченко, 2004), рыб оз. Айнское можно разделить на несколько экологических групп (табл. 6).

Таблица 6

Экологические группы круглоротых и рыб оз. Айнское по характеру нереста

Table 6

Ecological groups of cyclostomata and fishes in Lake Ainskoye based on the character of spawning

Экологические группы		Вид	Место нереста		
по срокам нереста	по типу нерестового субстрата		реки	озеро Айнское	Татарский пролив
Весенне-нерестующие	Фитофилы	<i>Clupea pallasii</i>	–	+	+
		<i>Hypomesus olidus</i>	+	?	–
		<i>Gasterosteus aculeatus*</i>	?	+	–
		<i>Pungitius pungitius*</i>	?	?	–
		<i>Pungitius sinensis*</i>	?	?	–
	Литофилы	<i>Tribolodon brandtii</i>	+	–	–
		<i>Tribolodon hakonensis</i>	+	–	–
		<i>Hypomesus nipponensis</i>	+	–	–
		<i>Cottus amblystomopsis</i>	+	–	–
		<i>Gymnogobius urotaenia</i>	+	–	–
		<i>Gymnogobius castaneus</i>	+	–	–
		<i>Parahucho perryi</i>	+	–	–
	Псаммофилы	<i>Lethenteron camtschaticum</i>	+	–	–
		<i>Hypomesus japonicus</i>	–	–	+
		<i>Osmerus dentex</i>	+	–	–
<i>Salangichthys microdon*</i>		?	?	?	
Пелагофилы	<i>Platichthys stellatus</i>	–	–	+	
Летне-нерестующие	Фитофилы	<i>Carassius gibelio*</i>	+	+	–
	Литофилы	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	+	–	–
		<i>Oncorhynchus masou</i>	+	–	–
	Литофилы-фитофилы	<i>Barbatula toni*</i>	+	?	–
<i>Tribolodon ezoe*</i>		+	?	–	
Осенне-нерестующие	Литофилы	<i>Oncorhynchus keta</i>	+	–	–
		<i>Salvelinus leucomaenis</i>	+	–	–
		<i>Salvelinus malma krascheninnikovi</i>	+	–	–
Зимне-нерестующие	Псаммофилы	<i>Megalocottus platycephalus</i>	–	–	+

* Порционно нерестующие виды.

* Fractionally spawning species.

Наиболее массово в ихтиофауне озера представлены весенне-нерестующие рыбы, составляющие больше половины от общего числа видов (64,5%). В этой группе особенно высока доля литофилов (красноперки, сахалинский таймень и др., всего 7 видов), 5 видов приходится на виды, предпочитающие в качестве нерестового субстрата водную растительность. Нерест некоторых рыб из данной группы, в особенности порционно нерестующих, в частности серебряного карася и сахалинской красноперки, растягивается в условиях центральной части Сахалина на начало – первую половину лета.

Обобщая результаты собственных наблюдений, литературных и опросных сведений, можно сделать предварительные выводы о местах нереста рыб, встречающихся в озере. Большинство видов рыб (69,2%) размножаются в реках, впадающих в озеро. К их числу относятся все проходные (минога, тихоокеанские лососи, зубатая корюшка), основная часть полупроходных (красноперки, таймень, кунджа, обыкновенная малоротая корюшка) и пресноводных (сибирский голец) видов рыб. В самом озере в настоящее время достоверно отмечен нерест серебряного карася, сельди и трехиглой колюшки. Морские виды (звездчатая камбала, дальневосточная широколобка и др.) размножаются в прибрежье Татарского пролива и заходят в оз. Айнское для нагула. В осенних уловах перед протокой Рудановского отмечались текущие особи дальневосточной широколобки. В районе устья этой протоки располагаются нерестилища морской малоротой корюшки, которая нагуливается в море, а осенью поднимается в озеро для зимовки.

Таким образом, подавляющее большинство рыб, встречающихся в оз. Айнское, репродуктивно связано с водоемами его бассейна и прилегающей к устью протоки Рудановского частью морского побережья. Остался нерешенным вопрос о местах нереста малоизученного вида – рыбы-лапши. Из всех отмеченных в озере видов только лобан размножается исключительно далеко за его пределами – в водах этого района он является нагульным мигрантом (Сафронов и др., 2006).

Сезонная изменчивость видового состава, численность и биомасса рыб

Работы выполнялись в разные биологические сезоны (весна, лето, осень), которые в ходе исследований различались по особенностям вегетационного роста водных растений, видовому составу, распределению, а также по показателям численности и биомассы рыб. Ранней весной в водоеме отмечается сильное распреснение, заросли камыша находятся в воде, водная растительность отсутствует или находится в зачаточном состоянии. Поздним летом происходит практически полное зарастание озера разными видами рдестов до глубины 2–2,5 м, в отдельных участках озера исключается передвижение на лодках. Поздней осенью заканчивается вегетационный период водной растительности, сопровождающийся ее интенсивным отмиранием.

Всего в уловах за все сезоны было встречено 23 вида рыб и рыбообразных. Постоянно в озере отмечаются серебряный карась, 3 вида красноперок, японская малоротая корюшка, рыба-лапша, сахалинский таймень, кунджа, трехиглая и амурская колюшки, южная дальневосточная широколобка, пресноводный дальневосточный бычок, звездчатая камбала (табл. 7).

Таблица 7

**Видовой состав уловов круглоротых и рыб
по данным 2008–2010 гг. в разные сезоны**

Table 7

**Species composition of cyclostomata and fish catches
from the data of 2008–2010 in different seasons**

Вид	Весна	Лето	Осень	ЧВ, %
<i>Lethenteron camtschaticum</i> (Nilesius, 1811) – тихоокеанская минога	–	+	–	33,3
<i>Clupea pallasii</i> Valenciennes, 1847 – тихоокеанская сельдь	+	–	+	66,7
<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – серебряный карась	+	+	+	100
<i>Tribolodon brandtii</i> (Dybowski, 1872) – мелкочешуйная красноперка-угай	+	+	+	100
<i>Tribolodon ezoë</i> Okada et Ikeda, 1837 – сахалинская красноперка-угай	+	+	+	100
<i>Tribolodon hakonensis</i> (Gunther, 1877) – крупночешуйная красноперка-угай	+	+	+	100
<i>Barbatula toni</i> (Dybowski, 1869) – усатый голец	+	+	–	66,7
<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758 – лобан	–	+	+	66,7
<i>Hypomesus olidus</i> (Pallas, 1814) – обыкновенная малоротая корюшка	+	–	+	66,7
<i>Hypomesus japonicus</i> (Brevoort, 1856) – морская малоротая корюшка	+	–	–	33,3
<i>Hypomesus nipponensis</i> McAllister, 1963 – японская малоротая корюшка	+	+	+	100
<i>Salangichthys microdon</i> (Bleeker, 1860) – рыба-лапша	+	+	+	100
<i>Parahucho perryi</i> (Brevoort, 1856) – сахалинский таймень	+	+	+	100
<i>Salvelinus leucomaenis</i> (Pallas, 1814) – кунджа	+	+	+	100
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (Walbaum, 1792) – горбуша	+	+	–	66,7
<i>Oncorhynchus masou</i> (Brevoort, 1856) – сима	–	+	–	33,3
<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758 – трехиглая колюшка	+	+	+	100
<i>Pungitius sinensis</i> (Guichenot, 1869) – амурская девятииглая колюшка	+	+	+	100
<i>Pungitius pungitius</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенная девятииглая колюшка	–	+	–	33,3
<i>Megalocottus taeniopterus</i> (Kner, 1868) – южная дальневосточная широколобка	+	+	+	100
<i>Gymnogobius urotaenia</i> (Hilgendorf, 1879) – пресноводный дальневосточный бычок	+	+	+	100
<i>Gymnogobius castaneus</i> (O'Shaughnessy, 1875) – каштановый дальневосточный бычок	–	+	–	33,3
<i>Platichthys stellatus</i> (Pallas, 1787) – звездчатая камбала	+	+	+	100
23	18	19	16	

В весенний период в уловах было встречено 18 видов рыб из 10 семейств. Наибольшим числом видов представлены семейства карповых Cyprinidae (4) и лососевых Osmeridae (3) (см. табл. 7). В летний период было отмечено 19 видов рыб и рыбообразных из 11 семейств. Наибольшим числом видов (4) были представлены семейства карповых Cyprinidae, из лососевых Salmonidae и колюшковых Gasterosteidae было встречено по 3 вида. Два вида принадлежало семейству бычковые Gobiidae. В осенний период на озере Айнское в уловах было встречено 16 видов рыб из 10 семейств, наибольшим числом видов представлены семейства карповых Cyprinidae (4), по 2 вида принадлежало к семействам лососевых Salmonidae, корюшковых Osmeridae, колюшковых Gasterosteidae.

В закидном неводе за период исследований 2004–2007 гг. в озере Айнское минимальное количество видов (16) отмечено летом, максимальное (19) – в июле. Наибольшая численность (в среднем 3 091,38 экз./га) и биомасса рыб (в среднем 179,22 кг/га) отмечались весной. Наиболее высокая биомасса весной отмечалась за счет подхода на мелководные участки серебряного карася (88,41 кг/га) (табл. 8). В другие сезоны численность рыб в уловах составила в среднем 390,66 экз./га.

В сетных уловах летом было отмечено 10 видов рыб (табл. 9). По частоте встречаемости преобладала мелкочешуйная красноперка (86,7%), также довольно часто встречались крупночешуйная красноперка (76,7%), серебряный карась и дальневосточная широколобка (по 73,3%). По численности и биомассе в уловах доминировал серебряный карась (12,23 экз./порядок и 39,33 кг/порядок соответственно). Высокие показатели численности и биомассы были отмечены у мелкочешуйной красноперки (17,50 экз./порядок и 4,77 кг/порядок). Также многочисленна была крупночешуйная красноперка (6,27 экз./порядок). Наиболее высокой биомасса была у сахалинского тайменя (10,40 кг/порядок) и у крупночешуйной красноперки (3,32 кг/порядок).

Структура сообществ рыб

На дендрограмме сходства неводных станций по относительной биомассе рыб в весенний, летний и осенний периоды (рис. 6) наблюдается явное разделение станций на три группы, за исключением сетных уловов в летний период – отдельной группой становятся станции открытой акватории озера Ж (II). В летний период одновременно с неводной съемкой проводилась и сетная по всей акватории озера.

Исходя из полученных данных можно проследить сезонные изменения в распределении рыб и выделить различные биотопы по акватории озера, которые сохранялись в разные сезоны периодов исследований (см. рис. 6): прибрежное мелководье глубиной до 1 м, участок от 1 до 2 м, заросли камыша и открытая акватория озера.

Таблица 8

Численность и биомасса рыб в уловах закидного невода и мальковой волокуши 2008–2010 гг.

Table 8

Fish abundance and biomass from beach seine and small-fish trawl catches in 2008–2010

Вид	Весна			Лето			Осень			Средняя 2008–2010 гг.		
	N, экз./га	B, кг/га	B, %	N, экз./га	B, кг/га	B, %	N, экз./га	B, кг/га	B, %	N, экз./га	B, кг/га	B, %
<i>Tribolodon brandtii</i>	119,11	21,59	12,05	163,82	26,66	65,35	60,70	12,00	19,29	114,54	20,08	21,32
<i>Tribolodon hakonensis</i>	341,61	26,76	14,93	158,49	5,79	14,18	88,90	22,00	35,37	196,33	18,18	19,30
<i>Megalocottus platycephalus</i>	168,88	18,19	10,15	54,49	3,92	9,62	113,40	10,60	17,04	112,26	10,91	11,58
<i>Carassius gibelio</i>	281,82	88,41	49,33	9,71	1,97	4,84	27,30	11,90	19,13	106,28	34,10	36,20
<i>Salvelinus leucomaenis</i>	–	–	–	9,26	1,83	4,49	–	–	–	3,09	0,61	0,65
<i>Hypomesus nipponensis</i>	1 371,21	8,18	4,56	36,9	0,20	0,50	148,00	1,00	1,61	518,70	3,13	3,32
<i>Parahucho perryi</i>	19,31	–	–	3,6	–	–	29,00	–	–	17,30	–	–
<i>Platichthys stellatus</i>	10,53	0,21	0,12	1,55	0,18	0,45	4,00	0,10	0,16	5,36	0,16	0,17
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	135,88	0,47	0,26	37,6	0,11	0,26	0,20	–	–	57,89	0,29	0,30
<i>Tribolodon ezoe</i>	13,40	2,50	1,40	0,64	0,09	0,22	0,50	0,20	0,32	4,85	0,93	0,99
<i>Gymnogobius castaneus</i>	–	–	–	29,01	0,02	0,04	–	–	–	9,67	0,01	0,01
<i>Pungitius sinensis</i>	46,89	0,04	0,02	11,46	0,01	0,03	3,80	–	–	20,72	0,03	0,03
<i>Lethenteron</i> sp.	–	–	–	0,95	0,01	0,01	–	–	–	0,48	<0,01	<0,01
<i>Salangichthys microdon</i>	34,44	0,03	0,02	0,05	<0,01	<0,01	1,20	–	–	11,90	0,03	0,03
<i>Gymnogobius urotaenia</i>	57,89	0,05	0,03	3,18	<0,01	<0,01	4,50	–	–	21,86	0,02	0,03
<i>Barbatula toni</i>	0,48	0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	–	–	–	0,17	<0,01	<0,01
<i>Pungitius pungitius</i>	–	–	–	0,01	<0,01	<0,01	–	–	–	<0,01	<0,01	<0,01
<i>Clupea pallasi</i>	44,02	8,03	4,48	–	–	–	12,70	1,50	2,41	18,91	3,18	3,37
<i>Hypomesus olidus</i>	393,30	2,38	1,33	–	–	–	54,10	0,50	0,80	149,13	0,96	1,02
<i>Hypomesus japonicus</i>	0,48	0,01	0,01	–	–	–	–	–	–	0,16	<0,01	<0,01
<i>Salvelinus leucomaenis</i>	18,18	2,35	1,31	–	–	–	11,10	2,40	3,86	9,76	1,58	1,68
<i>Oncorhynchus</i> sp.	33,97	0,01	0,01	–	–	–	–	–	–	11,32	<0,01	<0,01
Всего	3 091,38	179,22	100,00	520,74	40,79	100,00	559,40	62,20	100,00	1 390,66	94,19	100,00

Таблица 9

Численность и биомасса рыб в сетных уловах летом 2008, 2010 гг.

Table 9

**Fish abundance and biomass from net catches
in the summer season of 2008 and 2010**

Вид	Весна			Лето			Среднее		
	N, экз./ порядок	B, кг/ порядок	B, %	N, экз./ порядок	B, кг/ порядок	B, %	N, экз./ порядок	B, кг/ порядок	B, %
<i>Carassius gibelio</i>	29,90	12,50	44,64	39,33	12,09	53,05	34,62	12,30	50,71
<i>Tribolodon brandtii</i>	17,30	8,20	29,29	17,5	4,77	20,95	17,40	6,49	26,75
<i>Parahucho perryi</i>	3,75	–	–	1,73	–	–	2,74	–	–
<i>Tribolodon hakonensis</i>	10,10	4,20	15,00	6,27	2,03	8,89	8,19	3,12	12,85
<i>Megalocottus platycephalus</i>	4,50	0,90	3,21	3,97	0,73	3,21	4,24	0,82	3,36
<i>Tribolodon ezoë</i>	0,90	0,40	1,43	2,2	0,5	2,18	1,55	0,45	1,86
<i>Salvelinus leucomaenis</i>	3,00	1,70	6,07	1	0,27	1,2	2,00	0,99	4,06
<i>Platichthys stellatus</i>	0,30	0,10	0,36	0,5	0,06	0,28	0,40	0,08	0,33
<i>Mugil cephalus</i>	–	–	–	0,03	0,04	0,18	0,02	0,02	0,08
<i>Hypomesus nipponensis</i>	–	–	–	0,3	0,001	0,01	0,15	<0,01	<0,01
Всего	69,75	28,00	100,0	72,8	20,5	90,0	71,29	24,25	100,00

Весной структура распределения сообществ рыб на разных биотопах в уловах закидным неводом представлена на **рисунке 7**. По неводным уловам, «биотоп А» – прибрежное мелководье глубиной от 1 до 2,5 м с зарослями камыша. Сообщество рыб в уловах закидного невода было представлено 13 видами рыб из 7 семейств. По численности и биомассе в данном сообществе рыб доминировали серебряный карась *Carassius gibelio* и крупночешуйная красноперка *Tribolodon hakonensis* (0,406 экз./м²; 94,959 г/м²; 76,2% от общей биомассы).

По неводным уловам, «биотоп Б» – остатки рдеста вида *P. berchtoldii* и зеленых водорослей на глубинах от 1 до 2 м. В «биотопе Б» в уловах отмечалось 15 видов рыб из 9 семейств. Основу численности и биомассы в данном сообществе рыб формировали крупночешуйная и мелкочешуйная красноперки (0,118 экз./м²; 2,794 г/м²; 67,2% от общей биомассы).

По неводным уловам, «биотоп В» – мелководье на глубинах до 1 м. В уловах отмечалось 16 видов рыб из 8 семейств. Основу численности и биомассы рыб на мелководье составляли крупночешуйная красноперка *Tribolodon hakonensis*, южная дальневосточная широколобка *Megalocottus taeniopterus*, японская малоротая корюшка *Hypomesus nipponensis* (0,266 экз./м²; 4,970 г/м²; 72,7% от общей биомассы).

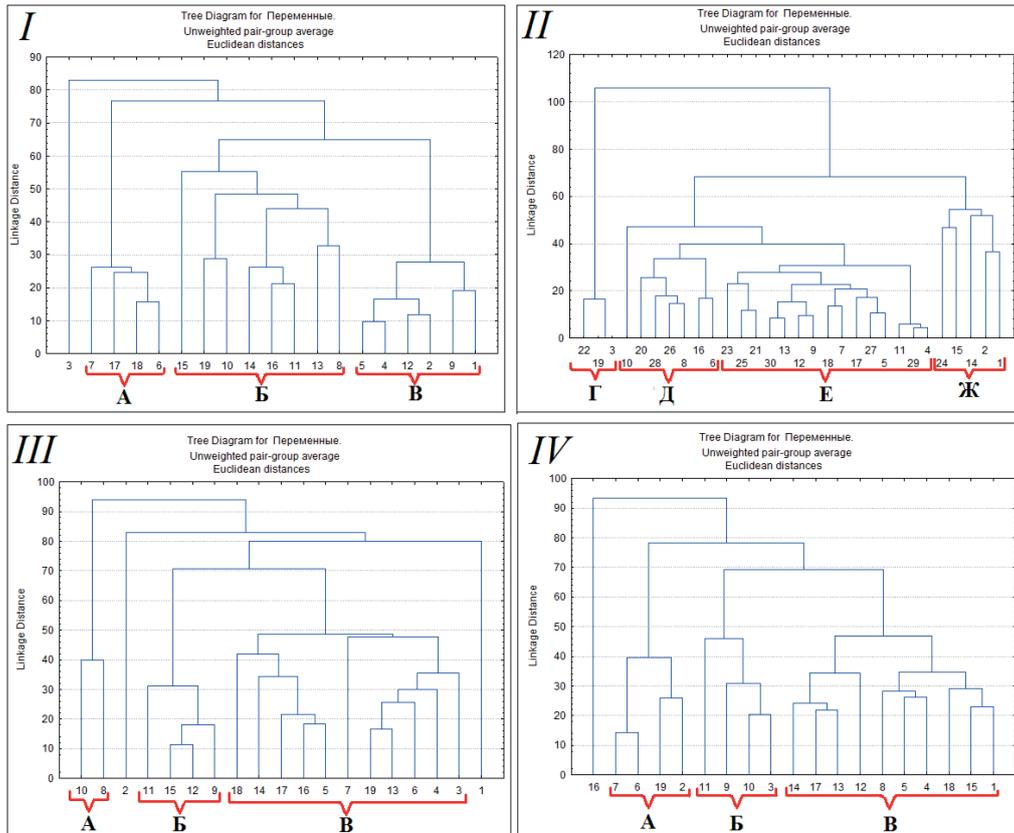


Рис. 6. Дендрограмма сходства ихтиологических станций по неводным уловам (I – лето 2008 г., III – весна 2010 г., IV – осень 2009 г.) и сетным уловам (II – лето 2008 г.) в озере Айнское
Fig. 6. Dendrogram of cenotic similarity of ichthyological stations based on seine catches (I – summer of 2008, III – spring of 2010, IV – autumn of 2009) and net catches (II – summer of 2008) in Lake Ainskoye

В летний период 2008 г. структура сообществ рыб по неводным и сетным уловам на разных биотопах представлена на **рисунке 8**. По неводным уловам, «биотоп А» – заросли камыша и рдестов *P. richardsonii*, *P. pectinatus*, дно песчаное. В сообществе рыб в уловах закидного невода в «биотопе А» было отмечено 13 видов рыб из 8 семейств.

В данном сообществе рыб по численности и биомассе доминировали серебряный карась *Carassius gibelio* и мелкочешуйная красноперка *Tribolodon brandtii* (0,087 экз./м²; 13,724 г/м²; 76,2% от общей биомассы). Из характерных видов в уловах отмечались южная дальневосточная широколобка *Megalocottus taeniopterus*, крупночешуйная красноперка *Tribolodon hakonensis*, сахалинский таймень *Parahucho perryi*, японская малоротая корюшка *Hypomesus nipponensis*.

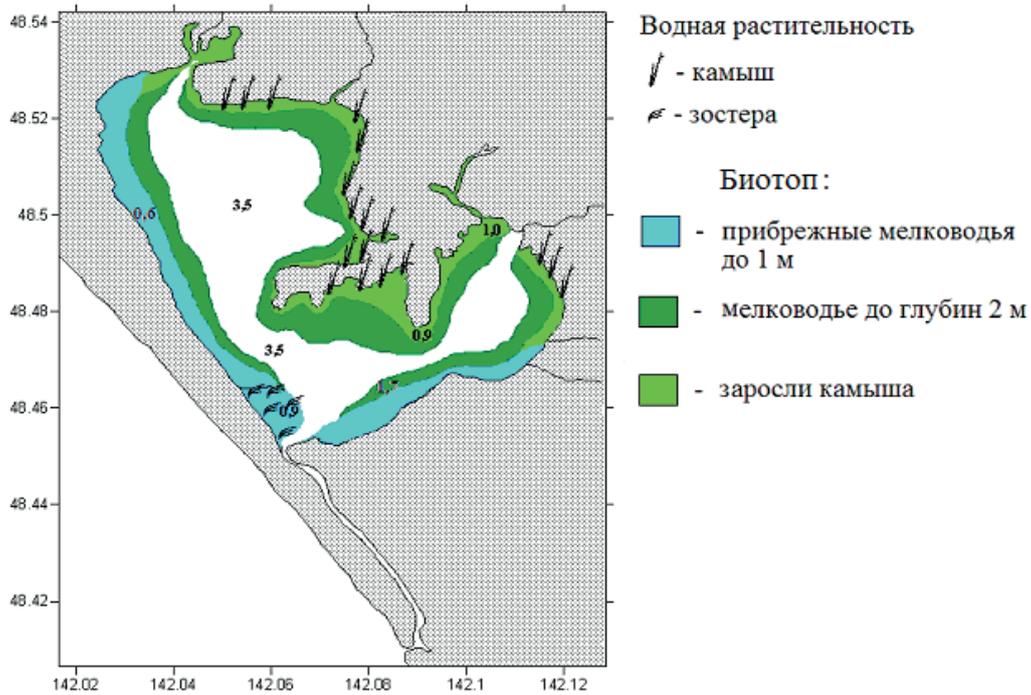


Рис. 7. Распределение биотопов в оз. Айнское по неводным и сетным уловам в весенний период 2010 г.

Fig. 7. Distribution of ichthyocenoses in Lake Ainskoye from seine and net catches in spring 2010

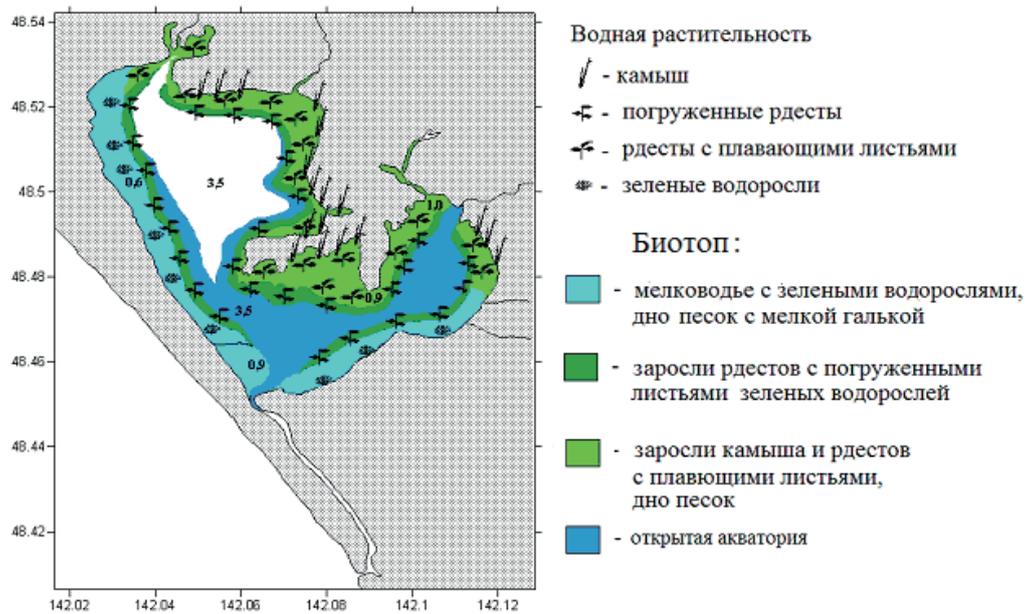


Рис. 8. Распределение биотопов в оз. Айнское по неводным и сетным уловам летом 2008 г.

Fig. 8. Distribution of ichthyocenoses in Lake Ainskoye from seine and net catches in summer 2008

По неводным уловам, «биотоп Б» – рдесты вида *P. berchtoldii* и зеленых водорослей на глубинах от 1 до 2 м. В уловах отмечались 15 видов рыб из 9 семейств. Основу численности и биомассы в данном сообществе рыб формировали крупночешуйная и мелкочешуйная красноперки и южная дальневосточная широколобка (0,118 экз./м²; 2,794 г/м²; 67,2% от общей биомассы). Из характерных видов в уловах отмечались сахалинская красноперка *Tribolodon ezoe*, серебряный карась *Carassius gibelio*, трехиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus*, японская малоротая корюшка *Hypomesus nipponensis*, дальневосточный каштановый бычок *Gymnogobius castaneus*, амурская колюшка *Pungitius sinensis*.

По неводным уловам, «биотоп В» – мелководье с зелеными водорослями, мелкая галька, песок на глубинах до 1 м. В «биотопе В» в уловах отмечались 13 видов рыб из 8 семейств. Основу численности и биомассы мелководья с зелеными водорослями составляли мелкочешуйная и крупночешуйная красноперки (0,296 экз./м²; 25,810 г/м²; 83,1% от общей биомассы). Из характерных видов высокую численность и биомассу имели южная дальневосточная широколобка *Megalocottus taeniopterus* (0,034 экз./м² и 2,654 г/м²), кунджа *Salvelinus leucomaenis* (0,007 экз./м² и 1,513 г/м²), японская малоротая корюшка *Hypomesus nipponensis* (0,047 экз./м² и 0,387 г/м²).

По ставным сетям, «ихтиоценоз Г» – открытые акватории с песчаным дном. В уловах закидного невода в «ихтиоценозе Г» было отмечено 6 видов рыб из 3 семейств. В этом ихтиоценозе по численности и биомассе доминировал сахалинский таймень *Parahucho perryi* (3,00 экз./порядок; 5,68 кг/порядок; 91,9% от общей биомассы). Из характерных видов отмечалась мелкочешуйная красноперка (1,00 экз./порядок и 0,23 кг/порядок).

По ставным сетям, «биотоп Д» – заросли камыша и рдестов *P. richardsonii*, *P. pectinatus*, дно илисто-песчаное. В уловах закидного невода в «биотопе Д» было отмечено 8 видов рыб из 4 семейств. Доминирующими видами являлись серебряный карась *Carassius gibelio*, мелкочешуйная красноперка *Tribolodon brandtii*, крупночешуйная красноперка *Tribolodon hakonensis* и сахалинский таймень *Parahucho perryi* (72,14 экз./порядок; 27,13 кг/порядок; 93,9% от общей биомассы) (табл. 10). Из характерных видов отмечались сахалинская красноперка *Tribolodon ezoe*, которая составляла 4,71 экз./порядок и 1,1 кг/порядок, и южная дальневосточная широколобка – 2,57 экз./порядок и 0,45 кг/порядок.

По ставным сетям, «биотоп Е» – прибрежные станции с рдестами *P. berchtoldii* и зелеными водорослями. В уловах прибрежных акваторий с зарослями погруженных рдестов и зеленых водорослей было встречено 9 видов рыб из 5 семейств. Основу численности и биомассы в данном сообществе рыб формировали серебряный карась *Carassius gibelio* (9,028 экз./порядок и 1,116 кг/порядок) и мелкочешуйная красноперка *Tribolodon brandtii* (1,833 экз./порядок и 0,688 кг/порядок), составляя 83,2% от общей биомассы.

По ставным сетям, «ихтиоценоз Ж» – станции на участках с песчаным дном. В прибрежных акваториях с песчаным дном в летних уловах встречено 7 видов рыб из 3 семейств. В представленном сообществе рыб основу численности и биомассы формировали мелкочешуйная красноперка (6,60 экз./порядок и 1,39 кг/порядок), южная дальневосточная широколобка *Megalocottus taeniopterus* (5,80 экз./порядок и 1,03 кг/порядок) и крупночешуйная красноперка (9,80 экз./порядок и 1,00 кг/порядок), которые составляли 73,4% от общей биомассы.

Таблица 10

Экологические участки водоема, виды-доминанты и суммарные показатели сообществ рыб в выделенных кластерах в разные сезоны 2008–2010 гг.

Table 10

Water body ecological sites, species-dominants, and summarized cenotic indices of the distinguished clusters in different seasons of 2008–2010

Сезон	Орудия лова						Кол-во видов
	Кластер	Характеристика участка	Тип биотопа	Доминирующие виды в сообществе рыб	Суммарные показатели		
Закидной невод					N, экз./м ²	B, г/м ²	
Прибрежная акватория							
Закидной невод							
Весна	А	Глубина от 1 до 2,5 м, дно песок, с остатками волной растительности	Заросли камыша и остатки рдестов <i>P. richardsonii</i> , <i>P. pectinatus</i> дно песок	<i>Carassius gibelio</i>	0,259	82,091	13
	Б	Глубина от 1 до 2 м, песок, илистый песок	Остатки рдеста вида <i>P. berchtoldii</i> , и зеленых водорослей	<i>Tribolodon hakonensis</i>	0,008	3,499	15
	В	Мелководье до 1 м, дно мелкая галька, песок	Мелководье с зелеными водорослями, дно с мелкой галькой, песок	<i>Tribolodon hakonensis</i> <i>Megalocottus platycephalus taeniopterus</i> <i>Hypomesus nipponensis</i>	0,029 0,017 0,22	1,889 1,783 1,297	16
Лето	А	Глубина от 1 до 2,5 м, дно песок, с остатками волной растительности	Заросли камыша и рдестов <i>P. richardsonii</i> , <i>P. pectinatus</i> дно песок	<i>Carassius gibelio</i>	0,063	13,724	13
	Б	Глубина от 1 до 2 м, песок, илистый песок	Рдест вида <i>P. berchtoldii</i> , и зеленых водорослей	<i>Tribolodon hakonensis</i> <i>Tribolodon brandtii</i> <i>Megalocottus platycephalus taeniopterus</i>	0,083 0,02 0,015	1,196 0,905 0,693	15
	В	Мелководье до 1 м, дно мелкая галька, песок	Мелководье с зелеными водорослями, дно с мелкой галькой, песок	<i>Tribolodon brandtii</i> <i>Tribolodon hakonensis</i>	0,171 0,125	20,268 4,942	13

		Ставные сети					
Лето	Д	Глубина от 1 до 2,5 м, дно песок, с остатками волной растительности	Заросли камыша и рдестов <i>P. richardsonii</i> , <i>P. pectinatus</i> дно песок	<i>Carassius gibelio</i> <i>Tribolodon brandtii</i> <i>Tribolodon hakonensis</i> <i>Parahucho perryi</i>	36,140 24,860 8,290 2,860	11,160 7,040 5,800 3,750	8
	Е	Глубина от 1 до 2 м, песок, илистый песок	Рдест вида <i>P. berchtoldii</i> , и зеленых водорослей	<i>Carassius gibelio</i> <i>Tribolodon brandtii</i>	57,360 21,790	18,240 5,890	9
	Ж	Мелководье до 1 м, дно мелкая галька, песок	Мелководье с зеленой водорослями, дно с мелкой галькой, песок	<i>Tribolodon brandtii</i> <i>Megalocottus platycephalus taeniopterus</i> <i>Tribolodon hakonensis</i>	6,600 5,800 9,800	1,390 1,030 1,000	7
Прибрежная акватория							
Закидной невод							
Осень	А	Глубина от 1 до 2,5 м, дно песок, с остатками волной растительности	Заросли камыша и остатки рдестов <i>P. richardsonii</i> , <i>P. pectinatus</i> дно песок	<i>Megalocottus platycephalus taeniopterus</i>	0,165	14,055	13
	Б	Глубина от 1 до 2 м, песок, илистый песок	Остатки рдеста вида <i>P. berchtoldii</i>	<i>Carassius gibelio</i> <i>Tribolodon brandtii</i>	0,027 0,009	8,058 2,716	13
	В	Мелководье до 1 м, дно мелкая галька, песок	Мелководье с зелеными водорослями, дно с мелкой галькой, песок	<i>Tribolodon brandtii</i> <i>Tribolodon hakonensis</i>	0,036 0,027	8,819 5,265	17
Открытая акватория							
Ставные сети							
Лето	Г	Глубина 2–3,5 м, дно песок	Водная растительность отсутствует	<i>Parahucho perryi</i>	3	5,68	6

В осенний период структура сообщества рыб на разных биотопах приведена на **рисунке 9**. По неводным уловам, «биотоп А» – заросли камыша и рдестов с плавающими листьями, дно – песок. В уловах закидного невода в «биотопе А» было отмечено 13 видов рыб из 8 семейств. По численности и биомассе в данном ихтиоценозе доминировала южная дальневосточная широколобка *Megalocottus taeniopterus* (0,165 экз./м²; 14,055 г/м²; 83,0% от общей биомассы). Из характерных видов в уловах отмечались крупночешуйная *Tribolodon hakonensis* и мелкочешуйная *Tribolodon hakonensis* красноперки и японская малоротая корюшка *Hypomesus nipponensis*.

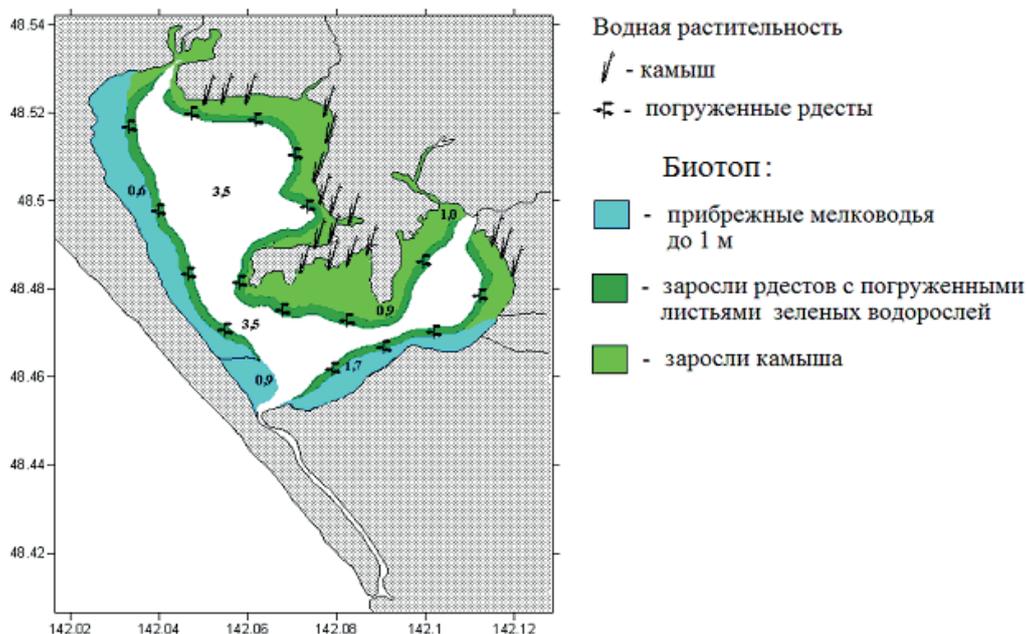


Рис. 9. Распределение биотопов в оз. Айнское по неводным уловам осенью 2009 г.

Fig. 9. Distribution of ichthyocenoses in Lake Ainskoye from seine catches in autumn 2009

По неводным уловам, «биотоп Б» – заросли рдестов *P. berchtoldii* и зеленых водорослей на мелководье до 2 м. В уловах отмечались 13 видов рыб из 8 семейств. Основу численности и биомассы в данном сообществе рыб формировали серебряный карась *Carassius gibelio* и мелкочешуйная красноперка *Tribolodon brandtii* (0,118 экз./м²; 2,794 г/м²; 67,2% от общей биомассы). Из характерных видов I порядка в уловах отмечались крупночешуйная красноперка *Tribolodon hakonensis*, южная дальневосточная широколобка *Megalocottus taeniopterus*, сахалинская красноперка *Tribolodon ezo* и кунджа *Salvelinus leucomaenis*.

По неводным уловам, «биотоп В» – мелководье с зелеными водорослями, песок. В уловах отмечались 13 видов рыб из 8 семейств. Основу численности и биомассы мелководья с зелеными водорослями составляли мелкочешуйная *Tribolodon brandtii* и крупночешуйная *Tribolodon hakonensis* красноперки (0,063 экз./м²; 14,084 г/м²; 63,7% от общей биомассы). Из характерных видов отмечались серебряный карась *Carassius gibelio*, южная дальневосточная широколобка *Megalocottus taeniopterus*, кунджа *Salvelinus leucomaenis*, японская малоротая корюшка *Hypomesus nipponensis*, обыкновенная малоротая корюш-

ка *Hypomesus olidus*, морская малоротая корюшка *Hypomesus japonicus*, сахалинский таймень *Parahucho perryi*.

Таким образом, в озере выделяются сообщества рыб, характерные для каждого биотопа и сохраняющие свою стабильность в течение разных сезонов. Для каждого типа рассчитаны суммарные показатели численности и биомассы, выделены доминирующие виды рыб (см. табл. 10).

Рыбохозяйственное значение и промысел

Рыбохозяйственное значение оз. Айнское определяется наличием в составе его ихтиофауны относительно больших скоплений промысловых видов рыб, причем наряду с крупночешуйной и мелкочешуйной красноперками высокая численность и биомасса отмечаются и у серебряного карася. Через данный водоем проходят пути нерестовых и покатных миграций тихоокеанских лососей, нерест которых происходит в реках его бассейна. На нагул в озеро заходят обитающие в Японском море лобан, дальневосточная широколобка, звездчатая камбала. Встречаются в озере и объекты специализированного морского прибрежного промысла – сельдь, корюшки.

По данным О. А. Ключаревой (1964), обловы рыбы на озере Айнское периодически проводились силами Красногорского рыбокомбината, при этом промысловое значение имели дальневосточные красноперки, однако общий вылов рыб и соотношение видов в ее работе не приводятся. В период с 2001 по 2006 г. на озере проводился научно-исследовательский лов при содействии компании ООО «Гарант». При этом общий вылов от выделяемой квоты не превышал 5–20%, вылавливалось не более 1–3 т корюшек, сельди и кунджи.

В данной главе рассматривается допустимый вылов массовых промысловых видов рыб озера Айнское, который рассчитан методом площадей (Лукашев, 1970), с учетом площади нагула каждого вида в отдельных районах озера и в разные сезоны. Для определения запаса было выполнено 18 неводных станций в разные сезоны. При расчете на 1 м² был использован коэффициент уловистости, который составлял в разные сезоны от 0,3 до 0,5.

Серебряный карась. Данный вид отмечается только в прибрежье, на глубинах от 0,5 до 2 м, до границы произрастания водной растительности. При постановке сетей в летний период серебряный карась в уловах в открытой акватории озера обнаружен не был. Наибольшая биомасса этого вида формируется в период образования нерестовых скоплений у берега весной – (8,841 г/м²), наименьшая – летом, когда он рассредоточивается по всему водоему и его уловы незначительны (0,197 г/м²). Осенью его биомасса выше, чем летом, и составляет 1,190 г/м². Учитывая особенности распределения данного вида, его нагульная площадь определена в 14 870 000 м², а средняя биомасса уловов серебряного карася закидным неводом составляет 3,410 г/м². Запас серебряного карася в озере Айнское составляет 50,7 т.

В уловах доминируют особи в возрасте 4+–5+ лет, длиной 18–25 см (70,0%), начинают созревать при длине 16–18 см, в возрасте 2+ лет, массовое созревание наступает при длине 18–20 см, в возрасте 3+ лет (табл. 11). Учитывая, что 15% уловов составляют неполовозрелые и впервые созревающие особи, промысловый запас этого вида составляет 43 т. Для расчета коэффициента естественной смертности использовали среднюю длину за каждый год, которая является длиной фактической.

Таблица 11

Размерно-возрастной состав *Carassius gibelio*

Table 11

Size-age composition of *Carassius gibelio*

Параметры	Возраст, лет							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Длина фактическая	11,4	18,5	20,8	23,7	25,9	27,3	28,2	31,2

При дальнейшем расчете использовали уравнение длина–масса, которое отображается на графике (рис. 10). Используя степенную функцию линии тренда, отобразили числовое уравнение ($y=0,02915x^{3,04361}$; $R^2=0,96526$), которое состояло из пяти знаков после запятой (3,04361).

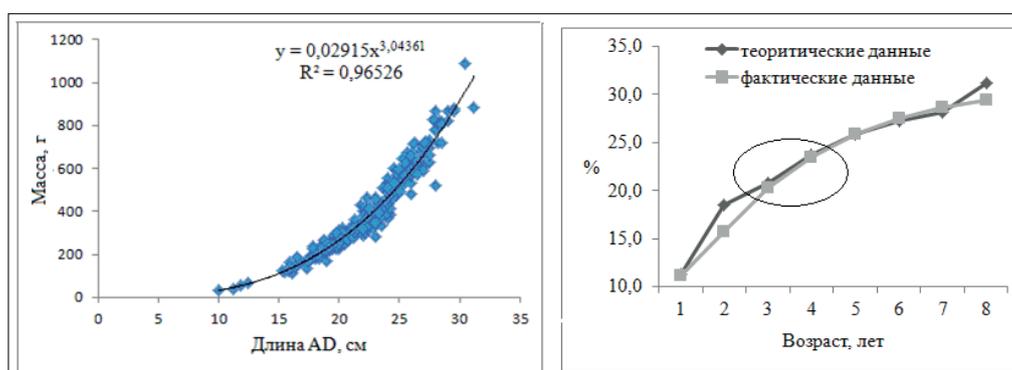


Рис. 10. Графики зависимости длины тела *Carassius gibelio* от его массы (слева) и сравнения длины фактической и рассчитанной по П. В. Тюрину (Тюрин, 1962) (справа)

Fig. 10. Diagrams indicating dependence of *Carassius gibelio* body length on their weight (left) and comparison of actual length and that calculated from P. V. Tyurin's equation (Тюрин, 1962) (right)

На рисунке 10 (справа) указан минимальный возраст созревания, который составляет 3,5 года.

Полученное значение степени (3,04361) использовали для формулы расчета естественной смертности по В. Н. Лукашеву (Лукашев, 1970). После расчетов получили $M=0,30$.

Среднегодовой коэффициент естественной убыли для рыб, созревающих в возрасте 3 года, получился равным 0,30. Используя данный показатель, годовой процент изъятия запаса и средний промысловый запас серебряного карася, оцениваем возможный вылов его в оз. Айнское в 12,9 т.

Рекомендуемые сроки лова: май–июнь и сентябрь–октябрь; участки лова – северная часть озера на глубинах до 2 м. Рекомендуемое орудие лова – вентер с ячеей 30 мм.

Мелкочешуйная красноперка. Основные скопления образует на глубинах до 2 м, до границы произрастания водной растительности, включая участок перед началом выхода в протоку Рудановского. Наибольшая биомасса этого вида ($2,666 \text{ г/м}^2$) формируется в летний период, когда в озере отмечаются все размерно-возрастные группы рыб, наименьшая – осенью ($1,200 \text{ г/м}^2$), весной ее биомасса близка к летней и составляет $2,159 \text{ г/м}^2$. Учитывая особенности

распределения данного вида, нагульная площадь его составляет 16 980 000 м², а средняя биомасса уловов этого вида закидным неводом составляет 2,008 г/м². Запас мелкочешуйной красноперки в озере Айнское составляет 34 т.

В уловах доминируют особи в возрасте 5–7 лет, длиной 25–35 см (56,4%), созревают при длине 26–28 см, в возрасте 6 лет. Учитывая, что 43,5% уловов в озере составляют неполовозрелые и впервые созревающие особи, промысловый запас этого вида составляет 19 т.

Среднегодовой коэффициент естественной смертности созревающих в возрасте 6 лет (к каковым относится мелкочешуйная красноперка) приняли равным 20,7% (Тюрин, 1962; Малкин, 1995). Используя данный показатель, годовой процент изъятия запаса и средний промысловый запас мелкочешуйной красноперки, возможный вылов ее в оз. Айнское определяем в 4 т.

Рекомендуемые сроки лова: май–июнь и сентябрь–октябрь; участки лова – северная часть озера на глубинах до 2 м. Рекомендуемое орудие лова – вентер с ячеей 30 мм.

Крупночешуйная красноперка. Основные скопления образует на глубинах до 2 м, до границы произрастания водной растительности, включая участок перед началом выхода в протоку Рудановского. Наибольшая биомасса этого вида (2,676 г/м²) формируется перед нерестом, наименьшая – летом (0,579 г/м²), когда большая часть половозрелых и впервые созревающих особей выходит на нагул в море. Осенью, перед зимовкой крупночешуйная красноперка снова заходит в озеро (2,200 г/м²). Учитывая особенности распределения данного вида, нагульная площадь его составляет 16 980 000 м², а средняя биомасса уловов этого вида закидным неводом составляет 1,818 г/м². Таким образом, запас крупночешуйной красноперки в озере Айнское составляет 31 т.

В уловах доминируют особи в возрасте 5–6 лет, длиной 20–30 см (80,3%), созревают при длине 20–22 см, в возрасте 4 лет. Учитывая, что 43,5% уловов в озере составляют неполовозрелые и впервые созревающие особи, промысловый запас этого вида оценен в 5 т.

Среднегодовой коэффициент естественной смертности созревающих в возрасте 4 года (к каковым относится крупночешуйная красноперка) приняли равным 26,6% (Тюрин, 1962; Малкин, 1995). Используя данный показатель, годовой процент изъятия запаса и средний промысловый запас мелкочешуйной красноперки, возможный вылов ее в оз. Айнское определяем в 5 т.

Рекомендуемые сроки лова: май–июнь и сентябрь–октябрь; участки лова – северная часть озера на глубинах до 2 м. Рекомендуемое орудие лова – вентер с ячеей 30 мм.

Кунджа. Основные скопления образует на открытой акватории, включая участок перед началом выхода в протоку Рудановского. Наибольшая биомасса этого вида (0,240 г/м²) отмечается осенью перед зимовальной миграцией в устьевые участки рек и реки, наименьшая (0,183 г/м²) – летом, когда большая часть половозрелых и впервые созревающих особей выходит на нагул в море. Перед зимовкой снова заходит в озеро (0,235 г/м²). Учитывая особенности распределения данного вида, нагульная площадь его составляет 14 950 000 м², а средняя биомасса уловов этого вида – 0,219 г/м². Запас кунджи в озере Айнское составляет 6 т.

В уловах доминируют особи в возрасте 3–5 лет, длиной 20–35 см (75,3%), созревают при длине 32 см, в возрасте 3 лет. В промысле задействованы все

размерно-возрастные группировки, за исключением молоди, которая нагуливается в реках.

Среднегодовой коэффициент естественной смертности созревающих в возрасте 3 года (к каковым относится кунджа) приняли равным 37,1% (Тюрин, 1962; Малкин, 1995). Используя данный показатель, годовой процент изъятия запаса и средний промысловый запас кунджи, возможный вылов его в оз. Айнское определяем в 2 т.

Рекомендуемые сроки лова: май–июнь и сентябрь–октябрь; участки лова – северная часть озера на глубинах до 2 м. Рекомендуемое орудие лова – вентерь с ячеей 30 мм.

Общий запас рекомендованных для промысла пресноводных видов в озере Айнское составляет 91 т, возможное изъятие – 24 т (табл. 12).

Таблица 12

Возможный вылов пресноводных и полупроходных рыб в озере Айнское по данным 2008–2010 гг.

Table 12

A possible catch of freshwater and semi-anadromous fishes in Lake Ainskoye based on the data of 2008–2010

Вид	Промысловый запас	ВВ
Серебряный карась	43	12,9
Крупночешуйная красноперка	19	4
Мелкочешуйная красноперка	23	5
Кунджа	6	2
Всего	91	23,9

Исследования Е. Н. Павловского и др. (1959) показали, что озера, которые используются рядом рыб только для нагула и нереста, служат местом обитания лишь в отдельные периоды их жизненного цикла, на основании чего была рекомендована эксплуатация такого рода озер по принципу интенсивного нагульного хозяйства (Ключарева, 1964).

Применение других орудий лова, в частности закидных, малых ставных неводов и ставных сетей, недопустимо из-за высокой численности молоди сахалинского тайменя в озере Айнское.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основываясь на результатах наблюдений в период обследований 2008–2010 гг., в озере Айнское с учетом вегетационного роста водных растений по видовому составу, распределению рыб, а также по показателям численности и биомассы можно выделить следующие границы сезонов: ранняя весна, позднее лето, поздняя осень. Ранней весной в водоеме отмечается сильное распреснение. Заросли камыша находятся в воде, водная растительность отсутствует или находится в зачаточном состоянии. Поздним летом происходит практически полное зарастание озера разными видами рдестов до глубины 2–2,5 м, в отдельных участках озера исключается передвижение на лодках. Поздней осенью заканчивается вегетационный период водной растительности, сопровождающийся ее отмиранием.

Всего в уловах было встречено 23 вида рыб и рыбообразных, постоянно в озере отмечаются серебряный карась, 3 вида красноперок, японская малоротая корюшка, рыба-лапша, сахалинский таймень, кунджа, трехиглая и амурская колюшки, дальневосточная широколобка, пресноводный дальневосточный бычок, звездчатая камбала.

В весенний период в уловах было встречено 18 видов рыб из 10 семейств. Наибольшим числом видов представлены семейства карповых Cyprinidae (4) и лососевых Osmeridae (3). В летний период было отмечено 18 видов рыб и один вид рыбообразных из 11 семейств. Наибольшим числом видов (4) были представлены семейства карповых Cyprinidae, из лососевых Salmonidae и колюшковых Gasterosteidae было встречено по 3 вида. В осенний период на озере Айнское в уловах было встречено 16 видов рыб из 10 семейств, наибольшим числом видов представлены семейства карповых Cyprinidae (4), по 2 вида принадлежало к семействам лососевых Salmonidae, корюшковых Osmeridae, колюшковых Gasterosteidae.

С учетом биотопического разнообразия, видового состава и распределения водной растительности, гидрологического режима в озере выделяются следующие ихтиоцены: А – заросли камыша и рдестов *P. richardsonii*, *P. pectinatus*, дно – песок; Б – рдест вида *P. berchtoldii*, и зеленых водорослей это мелководные участки на глубинах до 2 м, из рдестов формируется барьер шириной 0,5–1,5 м; В – мелководье с зелеными водорослями, в частности большое количество зеленой водоросли *Cladophora fracta*, дно с мелкой галькой, песок. В летний период в ихтиоценозе Б живая зеленая «изгородь» защищает мелководное побережье от перемешивания вод.

По этой причине на малых глубинах температура воды в летний период стабильна и практически всегда держится около 20°C, в то время как на основной акватории озера – 15°C. Осенью в озере происходит отмирание водной растительности и перемешивание водных масс, за исключением участка зарослей камыша (ихтиоценоз А).

Учитывая особенности биологии и распределения рыб в оз. Айнское, выполнена экспертная оценка запасов и возможного изъятия рыб.

Серебряный карась – возможный вылов (далее – ВВ) может составить порядка 12,9 т; сроки лова: май–июнь; участки лова – озеро.

Крупночешуйная красноперка. В уловах доминируют особи в возрасте 5–6 лет, длиной 20–30 см (80,3%), созревают при длине 20–22 см, основу промысловых скоплений имеют особи в возрасте 4 лет. ВВ – 4 т; сроки лова: апрель–май, участки лова – протока Рудановского.

Мелкочешуйная красноперка. В уловах доминируют особи в возрасте 5–7 лет (56,4%), длиной 26–28 см, основу скоплений составляют впервые созревающие особи. Созревание гонад наступает в возрасте 6 лет при длине 26–28 см. ВВ – 5 т; сроки лова: апрель–май, участки лова – протока Рудановского.

Кунджа. По численности в уловах доминировали рыбы в возрасте 3–5 лет, длиной 20–35 см (75,3%). ВВ – 2 т; сроки лова: апрель–май, участки лова – протока Рудановского.

Организация лова в оз. Айнское возможна в районе «гнилого угла» на глубинах до 2,5 м. На всех остальных участках отлов рыбы необходимо запретить в связи с высокой численностью сахалинского тайменя.

ЛИТЕРАТУРА

- Аксюткина, З. М.** Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях [Текст] / З. М. Аксюткина. – М. : Пищ. пром-ть, 1968. – 288 с.
- Баранов, Ф. И.** К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства [Текст] / Ф. И. Баранов // Изв. Отдела рыбоводства и науч.-промысловых исслед. – 1918. – Т. 1, вып. 1. – С. 84–128.
- Богущая, Н. Г. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями [Текст] / Н. Г. Богущая, А. М. Насека. – М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2004. – 389 с.
- Володин, А. В.** К познанию особенностей размножения плоскоголового бычка *Megalocottus platycephalus* (Pallas) в лагунах северо-восточного побережья Сахалина / А. В. Володин // Рыбохоз. исслед. в Сах.-Курил. р-не и сопред. акваториях : Сб. науч. тр. СахНИРО. – 1996. – Т. 1. – С. 51–55.
- Григорьев, В. И.** Гидрологический очерк некоторых озер южного Сахалина [Текст] / В. И. Григорьев // Озера южного Сахалина и их ихтиофауна. – М. : Изд-во МГУ, 1964. – С. 8–45.
- Гриценко, О. Ф.** Проходные рыбы острова Сахалин (систематика, экология, промысел) [Текст] / О. Ф. Гриценко. – М. : Изд-во ВНИРО, 2002. – 247 с.
- К вопросу экологии корбикулы (*Corbicula japonica* Prime) оз. Айнское** [Текст] : Отчет о НИР (промежуточный) / Науч. рук. С. Н. Тарасюк; отв. исполн. Г. Ф. Щукина, П. В. Полупанов. – Ю-Сах. : СахНИРО, 1999. – 35 с. – (Науч. архив СахНИРО, инв. № 8068).
- Ключарева, О. А.** Материалы по ихтиофауне и рыбному хозяйству озер южного Сахалина [Текст] / О. А. Ключарева // Озера южного Сахалина и их ихтиофауна. – М. : Изд-во МГУ, 1964. – С. 223–266.
- Котляр, О. А.** Методы рыбохозяйственных исследований (ихтиология) [Текст] / О. А. Котляр. – Астраханский гос. тех. ун-т, Рыбное, 2004. – 180 с.
- Красная книга РСФСР: Животные** [Текст] / Акад. наук СССР; Гл. упр. охот. хоз-ва и заповедников при Совете министров РСФСР; Сост. В. А. Забродин, А. М. Колосов. – М. : Россельхозиздат, 1983. – 452 с.
- Красная книга Сахалинской области** [Текст]. – Ю-Сах. : Сах. книж. изд-во, 2000. – Т. 1. Животные. – 190 с.
- Кушнарченко, А. И.** Эколого-этологические основы количественного учета рыб северного Каспия [Текст] / А. И. Кушнарченко. – Астрахань : Изд-во КаспНИРХ, 2003. – 180 с.
- Лебедева, Н. В. Биологическое разнообразие и методы его оценки [Текст] / Н. В. Лебедева, Д. А. Криволицкий // География и мониторинг биоразнообразия. – М. : Изд-во Науч. и учеб.-метод. центра, 2002. – С. 9–142.
- Продольное зонирование малой лососевой реки по характеру русловых процессов, макрозообентосу и ихтиофауне (река Начилова, западная Камчатка) [Текст] / В. Н. Леман, Е. В. Есин, С. Р. Чалов, В. В. Чебанова // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – 2005. – Вып. 3. – С. 18–35.
- Линдберг, Г. У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей [Текст] / Г. У. Линдберг, М. И. Легеза. – М.–Л. : Наука, 1965. – Ч. II. – 391 с.
- Линдберг, Г. У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей [Текст] / Г. У. Линдберг, З. В. Красюкова. – Л. : Наука, 1969. – Ч. III. – 477 с.
- Линдберг, Г. У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей [Текст] / Г. У. Линдберг, З. В. Красюкова. – Л. : Наука, 1975. – Ч. IV. – 463 с.
- Линдберг, Г. У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей [Текст] / Г. У. Линдберг, З. В. Красюкова. – Л. : Наука, 1987. – Ч. V. – 525 с.
- Линдберг, Г. У. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей [Текст] / Г. У. Линдберг, В. В. Федоров. – СПб. : Наука, 1993. – Ч. VI. – 272 с.
- Лукашев, В. Н.** Метод расчета наименьшей промысловой меры на рыбу [Текст] / В. Н. Лукашев // Тр. ВНИРО. – 1970. – Том LXXI. – С. 281.

Малкин, Е. М. Принцип регулирования промысла на основе концепции репродуктивной изменчивости популяций [Текст] / Е. М. Малкин // Вопр. ихтиологии. – 1995. – Т. 35, № 4. – С. 537–540.

Марченко, В. И. Биологическая характеристика нерестовой части популяций восточной бельдюги (*Zoarces elongatus* Kner, 1868, Zoarcidae, Perciformes) восточного Сахалина [Текст] / В. И. Марченко // Тр. СахНИРО. – 2004. – Т. 6. – С. 150–159.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях [Текст]. – М. : Наука, 1974. – 253 с.

Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах [Текст]. – М. : ВНИРО, 1990. – 51 с.

Никаноров, В. Е. Внутренние водоемы и любительское рыболовство на Сахалине [Текст] / В. Е. Никаноров. – Ю-Сах. : Сах. книж. изд-во, 1960. – 160 с.

Никифоров, С. Н. К истории формирования ихтиофауны внутренних водоемов южной и центральной частей западного Сахалина [Текст] / С. Н. Никифоров // Вопр. ихтиологии. – 1999. – Вып. 4. – С. 564–566.

Никольский, Г. В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб [Текст] / Г. В. Никольский // Структура вида и закономерности изменчивости рыб. – М. : Пищ. пром-ть, 1980. – 184 с.

Рыбы Приморья [Текст] / **Н. П. Новиков, А. С. Соколовский, Т. Г. Соколовская, Ю. М. Яковлев.** – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2002. – 552 с.

Задачи рыбохозяйственной биологической науки в связи с семилетним планом развития рыбного хозяйства СССР [Текст] / **Е. Н. Павловский, В. П. Зайцев, Г. В. Никольский, Б. И. Чеферс** // Зоол. журн. – 1959. – Т. 38, вып. 6. – С. 801–811.

Палий, В. Ф. О количественных показателях при обработке фаунистических материалов [Текст] / В. Ф. Палий // Зоол. журн. – 1961. – Т. 40, вып. 1. – С. 3–6.

Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) [Текст] / И. Ф. Правдин. – М. : Пищ. пром-ть, 1966. – 376 с.

Рейсовый отчет по программе НИР по изучению состояния запасов прибрежного комплекса рыб в Западно-Сахалинской подзоне (Томаринский район) [Текст] / Отв. исполн. А. В. Бугров. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2005. – 18 с. – (Науч. архив СахНИРО, инв. № 10021).

Рейсовый отчет о проведении НИР по красноперкам и гольцам в Татарском проливе (Западно-Сахалинская подзона, юго-западное побережье Сахалина, морское побережье, низовья рек, оз. Айнское, пр. Рудановского) с 15 апреля по 15 ноября 2007 г. [Текст] / Отв. исполн. С. С. Сырников. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2007. – 10 с. – (Науч. архив СахНИРО, инв. № 10667).

Рейсовый отчет о проведении НИР по красноперкам и гольцам в Татарском проливе (Западно-Сахалинская подзона) с апреля по ноябрь 2006 г. [Текст] / Отв. исполн. Л. С. Ширманкина. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2007а. – 23 с. – (Науч. архив СахНИРО, инв. № 10433).

Рейсовый отчет о проведении НИР по изучению корюшек, красноперок в Западно-Сахалинской подзоне с 6 по 28 октября 2008 г. [Текст] / Отв. исполн. Г. В. Бегалова. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2009. – 12 с. – (Науч. архив СахНИРО, инв. № 10944).

Сафронов, С. Н. Видовой состав и распространение ихтиофауны пресных и солоноватых вод Сахалина [Текст] / **С. Н. Сафронов, С. Н. Никифоров** // Материалы XXX науч.-метод. конф. преподавателей ЮСГПИ. – Ю-Сах. : Изд-во ЮСГПИ, 1995. – С. 112–124.

Сафронов, С. Н. Список рыбообразных и рыб пресных и солоноватых вод Сахалина [Текст] / **С. Н. Сафронов, С. Н. Никифоров** // Вопр. ихтиологии. – 2003. – Т. 43, вып. 1. – С. 42–53.

Сафронов, С. Н. Особенности формирования ихтиофауны в лагунах острова Сахалин [Текст] / **С. Н. Сафронов, С. Н. Никифоров** // Ученые записки СахГУ. – 2004. – Вып. IV. – С. 20–27.

Кефаль-лобан *Mugil cephalus* (Mugilidae) прибрежных вод Сахалина [Текст] / **С. Н. Сафронов, В. Д. Никитин, А. В. Метленков и др.** // Тр. СахНИРО. – 2006. – Т. 8. – С. 29–49.

Сечин, Ю. Т. Оптимальный ассортимент сетей для водохранилищ [Текст] / Ю. Т. Сечин // Тр. Саратов. отд-ния ГосНИОРХ. – 1969. – Т. 9. – С. 8–63.

- Таранец, А. Я.** Краткий определитель рыб Советского Дальнего Востока и прилежащих вод [Текст] / А. Я. Таранец // Изв. ТИНРО. – 1937. – Т. 11. – 200 с.
- Трещев, А. И.** Научные основы селективного рыболовства [Текст] / А. И. Трещев. – М. : Пищ. пром-ть, 1974. – 446 с.
- Трещев, А. И.** Интенсивность рыболовства [Текст] / А. И. Трещев. – М. : Легкая и пищ. пром-ть, 1983. – 236 с.
- Тюрин, П. В.** Факторы естественной смертности рыб и его значение при регулировании рыболовства [Текст] / П. В. Тюрин // Вопр. ихтиологии. – 1962. – Т. 2, вып. 3. – С. 403–428.
- Чугунова, Н. И.** Руководство по изучению возраста и роста рыб [Текст] / Н. И. Чугунова. – М. : Изд-во АН СССР, 1959. – 163 с.
- Шедько, С. В.** О таксономическом статусе *Leuciscus sachalinensis* Nikolsky, 1889 (Cypriniformes, Cyprinidae) [Текст] / С. В. Шедько // Вопр. ихтиологии. – 2005. – Т. 45, № 4. – С. 475–481.
- Шорыгин, А. А.** Питание, избирательная способность и пищевые взаимоотношения некоторых Gobiidae Каспийского моря [Текст] / А. А. Шорыгин // Зоол. журн. – 1939. – Т. 18, вып. 1. – С. 27–51.
- Amaoka, K. The fishes of Northern Japan [Text] / **K. Amaoka, K. Nakaya, M. Yabe.** – Hokkaido University, Nakodate, 1995. – 390 p.
- The fishes of the Amur River: updated check-list and zoogeography [Text] / **N. G. Bogutskaya, A. M. Naseka, S. V. Shedko et al.** // Ichthyol. Explor. Freshwaters. – 2008. – Vol. 19, No. 4. – P. 301–366.
- Kawanabe, H. Freshwater fishes of Japan [Text] / **H. Kawanabe, N. Mizuno.** – Tokyo : Shibadai-man–Minatoku, 1989. – 720 p. – (In Japanese).
- The fishes of the Japanese Archipelago [Text] / **H. Masuda, K. Amaoka, C. Araya et al.** – Tokyo : University Press, 1984. – 456 p. – (In Japanese).