

И.М. КОРОЛЕВА, П.М. ТЕРЕНТЬЕВ

Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН,
184209, Апатиты, Академический городок, 14а, Россия, koririn@yandex.ru, p_terentjev@inep.ksc.ru

РЫБНОЕ СООБЩЕСТВО ОЗЕРА ИМАНДРА (КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ)

Представлены результаты многолетних наблюдений за состоянием рыбного сообщества субарктического оз. Имандра. Кратко описана история его ихтиологических исследований. Проанализированы изменения состава ихтиоценоза и биологических характеристик ценных видов рыб. Показано, что в общей сложности в озере обитало 17 видов рыб, из которых два — вселенцы. Выявлено, что постройка Нивской ГЭС-2 привела к нарушению миграционного пути атлантической семги, поднимавшейся в озеро на нерест, и ее исчезновению из состава ихтиофауны. В аквакультуре воспроизводятся радужная форель (микижа), сибирский осетр и стерлядь. Микижа и ранее разводимый карп натурализовались в озере. Доминирующую роль в ихтиоценозе и ресурсной значимости играют представители арктического пресноводного фаунистического комплекса: сиговые рыбы и европейская корюшка. Ретроспективная динамика организованного (промышленного) вылова промысловых видов свидетельствует о его снижении более, чем в 20 раз. На современном этапе в структуре промысловых уловов первое место занимает европейская корюшка. В условиях антропогенного эвтрофирования увеличиваются численность и размерные показатели малоценных эврибионтных видов. Зарегистрировано увеличение продолжительности жизни и максимальных (предельных) размерно-весовых характеристик у ряпушки, ерша и корюшки. Сокращается доля ценных для человека сиговых и лососевых видов, практически исчез арктический голец. Все это свидетельствует о снижении ресурсного потенциала поверхностных вод региона.

Ключевые слова: ихтиоценоз, популяция, лососевые, сиговые, рыбный промысел, Субарктика.

I.M. KOROLEVA, P.M. TERYTYEV

Institute of the North Industrial Ecology Problems, Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences,
184209, Apatity, Akademgorodok, 14a, Russia, koririn@yandex.ru, p_terentjev@inep.ksc.ru

THE FISH COMMUNITY IN LAKE IMANDRA (KOLA PENINSULA)

Results of long-term observations of the state of the fish community in the subarctic Lake Imandra are presented. The history of relevant ichthyological research is briefly outlined. An analysis is made of the changes in the composition of the ichthyocenosis and biological characteristics of valuable fish species. It is shown that a total of 17 fish species inhabited the lake, and two of them were invaders. It was found that the construction of Niva HPP-2 involved disturbances to the migration route of Atlantic salmon to the lake for spawning, which led to its exclusion from the ichthyofauna. In aquaculture, rainbow trout (mikižha), Siberian sturgeon and sterlet are reproduced. Mikižha and previously reproduced carp has become naturalized in the lake. The dominant role in the ichthyocenosis and resource importance is played by representatives of the arctic freshwater faunistic complex: whitefishes and European smelt. The retrospective dynamics of organized (industrial) catch of commercial species indicates its decrease by more than a factor of 20. At the present stage the structure of commercial capture fisheries production is dominated by European smelt. In conditions of anthropogenic eutrophication, the number and the size characteristics of low-value eurybiont species increase. An increase in longevity and maximum (limiting) size-weight characteristics of vendace, ruff and smelt was recorded. There is a decrease in the proportion of whitefish and salmon species valuable to humans, and arctic char has almost disappeared. All this indicates a decrease in the resource potential of the surface waters of the region.

Keywords: ichthyocenosis, population, salmon, whitefishes, fishing industry, Subarctic.

ВВЕДЕНИЕ

Озеро Имандра представляет собой самый крупный заполярный внутренний водоем Севера. Интерес к его изучению обозначился в начале 1920-х гг., когда экспедицией А.Е. Ферсмана были обнаружены железорудные месторождения на берегах Имандры. Использование богатств недр Кольского полуострова потребовало организации новых промышленных центров и населенных пунктов, нуждающихся в воде для технических и бытовых целей. Крайне важным был вопрос о снабжении людей свежей рыбой. Уже тогда было ясно: «на рыбное богатство ... обращается слишком мало внимания. ... Есть

мнение, что этот фонд очень ограничен. Необходимы серьезные промыслово-ихтиологические исследования» [1, с. 1]. Решением этой задачи занялась Мурманская биологическая станция совместно с Ленинградским научно-исследовательским ихтиологическим институтом. Итогом первых экспедиций стали материалы по систематике, биологии и состоянию рыбных запасов оз. Имандра [2–4], в дальнейшем включенные в книгу Л.С. Берга и И.Ф. Правдина «Рыбы Кольского полуострова» [5].

Следующим этапом стали экспедиции середины XX в., предпринятые Государственным научно-исследовательским институтом озерного и речного хозяйства, Полярным научно-исследовательским институтом морского рыбного хозяйства и океанографии, Институтом морфологии и эволюции животных, Институтом биологии Карельского филиала Академии наук СССР. Собранные ими данные внесли существенный вклад в систематизацию знаний о биологии имандровских рыб [6–8]. Тогда же Кольский филиал АН СССР возобновил регулярные наблюдения за состоянием рыбного сообщества, прерванные Великой Отечественной войной. Кроме исследований на популяционно-видовом уровнях и оценки запасов промысловых видов [9, 10], изучалось влияние широкомасштабного загрязнения озера на организм рыб. Комплексный подход, основанный на регистрации патологий внутренних органов и содержания в них тяжелых металлов, позволил выявить органы-«мишени», наиболее уязвимые для определенного типа загрязнения [11, 12]. На примере имандровских сига и ряпушки было показано, что под влиянием загрязнения более эффективна стратегия жизненного цикла, соответствующая *r*-отбору с ранним созреванием и небольшой кратностью воспроизводства. *K*-стратегия в условиях токсичных нагрузок экологически нецелесообразна [13]. Итогом работ этого периода стала разработка теоретических основ нормирования антропогенной нагрузки на водоем, с предложением учета региональных особенностей, обоснованная Т.И. Моисеенко [12].

Исследования конца прошлого века свидетельствовали об улучшении экологической ситуации в озере вследствие снижения уровня токсичного загрязнения [14]. В XXI в. на первый план вышли процессы антропогенного эвтрофирования и изменения термического режима, приводящие к дальнейшей трансформации экосистемы оз. Имандра. В рыбном сообществе это проявилось в перестройках его ядра, изменениях возрастной и размерно-весовой структур, различиях в темпах прироста рыб, сроках полового созревания, расширении ареала за счет саморасселения [15–17].

Цель настоящей работы — обозначить основные этапы ихтиологических исследований оз. Имандра, проследить динамику биологических характеристик промысловых видов и проанализировать особенности рыбного промысла на этом водоеме.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРА ИМАНДРА

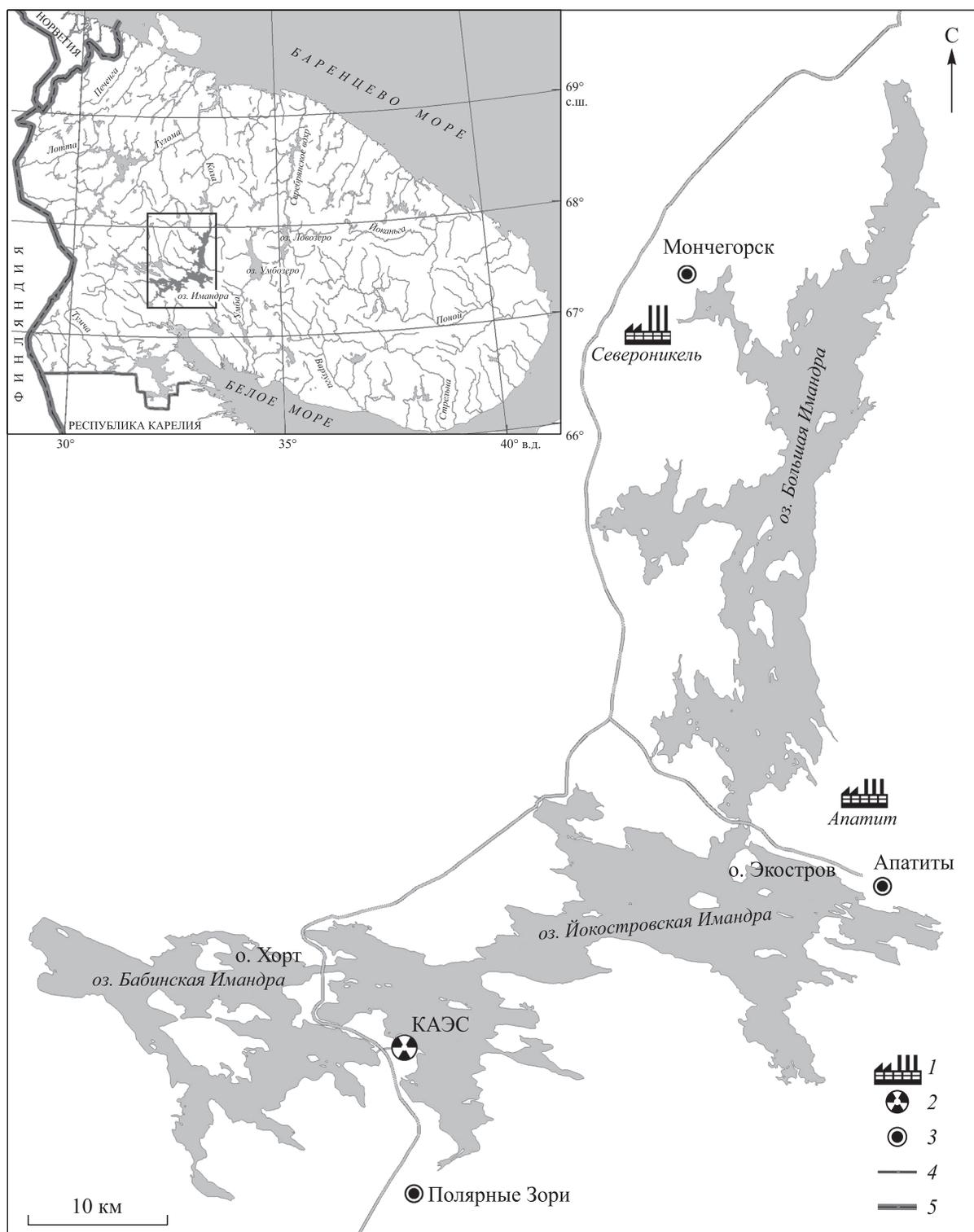
Время образования оз. Имандра относится к последнему четвертичному (валдайскому) оледенению, которое закончилось 10–11 тыс. л. н. По своему происхождению озеро ледово-тектоническое [18]. Весь водоем естественно разделяется Йокостровским проливом и проливом Широкая Салма на три большие котловины: Большую, Йокостровскую и Бабинскую Имандры (см. рисунок). Большая Имандра самая глубоководная, максимальная глубина 67 м. Средние глубины варьируют от 11 до 16 м, в целом для озера — 13,3 м. Глубины менее 15 м занимают почти 75 % акватории. Площадь при нормальном подпорном уровне достигает 876 км² [19].

Имандра — умеренно-холодный водоем, продолжительность ледостава в среднем составляет 200 сут. Обычно замерзание озера происходит в период с 11 октября по 25 ноября, а вскрытие — с 25 мая по 20 июня. После распада льда десятиметровый слой прогревается до 14 °С. Газовый режим в Имандре благоприятен для фауны, насыщение воды кислородом высокое — от 6,5 до 10,8 мг/л (63–108,6 %) [20].

Гидрохимический режим в допромышленный период зависел от особенностей питающих рек. Озеро было низко минерализованным (≈30 мг/л), т. е. ультрапресным [20]. По соотношению главных ионов вода относилась к гидрокарбонатно-кальциевому типу. По содержанию биогенных элементов озеро имело олиготрофный статус.

Природный уровень воды в озере определялся климатическими факторами: весенним снеготаянием и летними дождями, годовая амплитуда уровня составляла 0,7–0,8 м [2]. В настоящее время оз. Имандра представляет собой аккумулятивно-транзитный водоем с коэффициентом условного водообмена (КВ) 0,4, обмен водной массы происходит каждые 2,5 года [21].

В 1936 г. было образовано водохранилище для каскада Нивских ГЭС путем подпора уровня воды плотиной на р. Нива в ее истоке из оз. Имандра [21]. В первые годы эксплуатации происходили значительные колебания уровня воды, в 1960 г. он был на 2–3 м ниже нормы [22], что приводило к осуше-



Карта-схема района исследований и расположения основных промышленных предприятий на водосборе оз. Имандра.

1 — крупные промышленные предприятия; 2 — Кольская АЭС (КАЭС), 3 — населенные пункты. Границы: 4 — Мурманской области, 5 — государственная.

нию части литорали. Введение в строй Кольской АЭС, забирающей воду для охлаждения своих агрегатов, потребовало стабильного объема воды, и с 1974 г. сработка уровня воды колеблется от 1,2 до 1,3 м.

Озеро интенсивно эксплуатируется в интересах гидроэнергетики (каскад Нивских ГЭС), теплоэнергетики (Кольская АЭС), рыбного промысла, водного транспорта, промышленного и хозяйственно-питьевого водоснабжения. Представляя собой крупнейший и красивейший водоем, оно активно используется в рекреационных целях. С 1970-х гг. берега быстро осваивались, в том числе для строительства баз отдыха и культурно-бытового водопользования.

Многолетнее функционирование озера в качестве приемного водоема для промышленных и хозяйственно-бытовых стоков существенно изменило его гидролого-гидрохимический режим. На значительной части акватории нарушена природная стабильность химического состава вод (произошел переход от гидрокарбонатного класса к сульфатному), минерализация возросла с 20–30 до 41–67 мг/л. Заметное влияние оказало поступление взвешенных веществ. При фоне 3–5 мг/л их концентрация вблизи сброса сточных вод возрастала до 32 мг/л. Это стало причиной исчезновения из этих районов зоопланктона — тонких фильтраторов и планктонофага ряпушки. Кроме того, происходило заиливание нерестилищ.

По данным последних лет, по содержанию общего фосфора плесы Большая и Йокостровская Имандра относятся к эвтрофному типу, что подтверждают высокие показатели численности и биомассы гидробионтов. Вследствие окисления накапливаемой органики на придонных горизонтах глубоководных участков формируются области дефицита кислорода, содержание O_2 падает до 3,3–4,5 мг/л (31,7–43 %) [23].

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБНОГО СООБЩЕСТВА

Ихтиофауна оз. Имандра содержит большинство видов, характерных для пресноводных водоемов Мурманской области. За весь период наблюдений насчитывается 9 семейств и 14 родов, принадлежащих к классу костных рыб (Osteichthyes). Число видов у различных авторов разнится от 12 до 16, в общей сложности список содержит 17 наименований (табл. 1). Из них два вида — микижа и карп — были непреднамеренно интродуцированы и натурализовались в озере, уйдя из садков рыбоводного хозяйства, организованного на подогретых водах Кольской АЭС [19]. С 2013 г. в аквакультуре выращиваются ленский осетр (*Acipenser baeri*) и стерлядь (*A. ruthenus*), имеются отдельные сообщения об их поимке в открытой акватории рыбаками-любителями. Маловероятно, что в будущем они, как микижа и карп, образуют самостоятельно воспроизводящуюся популяцию.

В «Красную книгу Мурманской области» [25] входил обыкновенный сиг со статусом вида, нуждающегося в бионадзоре. В 2014 г. сиг был выделен в отдельный перечень видов, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде, и из последующего издания книги исключен.

Отряд лососеобразных (Salmoniformes) включает ценные промысловые виды: кумжу, гольца, сига, ряпушку и хариуса. До постройки Нивской ГЭС-2 в 1930-х гг. в озеро по р. Ниве поднималась атлантическая семга, затем выпавшая из состава ихтиофауны. По числу видов доминирует семейство лососевых, включающее два туводных вида (кумжа, голец) и один интродуцированный вид (микижа). Общая численность их популяций невелика. Количество видов в семействе карповых хотя и достигает четырех, но из них один вид интродуцент (карп), другой в последние годы отсутствует в уловах (плотва), а третий вид занимает ограниченную акваторию и весьма малочисленный (язь). Роль данного семейства, за исключением голяна, служащего объектом питания хищных рыб, в функционировании экосистемы незначительна.

С точки зрения зоогеографии аборигенная ихтиофауна оз. Имандра сформирована из представителей четырех фаунистических комплексов. Ведущее положение по числу видов (5) и ресурсной значимости занимает арктический пресноводный комплекс. Основную долю ихтиопродукции дают относящиеся к нему подсемейства сиговых и семейства корюшковых, доля которых в уловах достигает 80 %. Далее следуют бореальный равнинный (4) и бореальный предгорный (4). Их представители в меньшей степени используются промыслом, но за счет высокой численности они обеспечивают стабильное функционирование экосистемы озера, вовлекая в круговорот органическое вещество с предыдущих трофических уровней.

Характерная особенность рыбного сообщества оз. Имандра — это сравнительно короткие трофические связи: ряпушка и среднетычинковый сиг — потребители планктона; крупные кумжа, голец, окунь, налим и корюшка — хищники. Значительную роль в питании всех видов, за исключением корюшки и крупных хищников, играют зообентосные организмы.

Состав ихтиофауны озера Имандра

| Название | Источник | | | |
|---|----------|------|------|--------------------|
| | [3] | [10] | [24] | собственные данные |
| Подсемейство лососевых (Salmonidae), бореальный предгорный комплекс | | | | |
| Атлантический лосось, семга (<i>Salmo salar</i> (L.)) | + | – | – | – |
| Озерная кумжа (форель) (<i>Salmo trutta</i> (L.)) | + | + | + | + |
| Микижа (<i>Parasalmo mykiss</i> (Walbaum)) | – | – | – | + |
| арктический пресноводный комплекс | | | | |
| Арктический голец (паляя) (<i>Salvelinus alpinus</i> (L.)) | + | + | + | + |
| Подсемейство сиговых (Coregonidae), арктический пресноводный комплекс | | | | |
| Европейская ряпушка (<i>Coregonus albula</i> (L.)) | + | + | + | + |
| Обыкновенный сиг (<i>Coregonus lavaretus</i> (L.)) | + | + | + | + |
| Подсемейство хариусов (Thymallidae), бореальный предгорный комплекс | | | | |
| Европейский хариус (<i>Thymallus thymallus</i> (L.)) | + | + | + | + |
| Семейство корюшковых (Osmeridae), арктический пресноводный комплекс | | | | |
| Озерная корюшка (<i>Osmerus eperlanus</i> Pallas) | + | + | + | + |
| Семейство карповых (Cyprinidae), бореально-равнинный (БР), бореально-предгорный (БП) комплексы | | | | |
| Обыкновенный карп ДВ (<i>Cyprinus carpio</i> (L.)) | – | – | – | + |
| Плотва БР (<i>Rutilus rutilus</i> (L.)) | – | – | + | – |
| Обыкновенный голянь БП (<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)) | + | – | + | + |
| Язь БР (<i>Leuciscus idus</i> (L.)) | + | – | + | + |
| Семейство щуковых (Esocidae), бореально-равнинный комплекс | | | | |
| Обыкновенная щука (<i>Esox lucius</i> (L.)) | + | + | + | + |
| Семейство окуневые (Percidae), бореально-равнинный комплекс | | | | |
| Речной окунь (<i>Perca fluviatilis</i> (L.)) | + | + | + | + |
| Обыкновенный ерш (<i>Symnocephalus cernuus</i> (L.)) | + | + | + | + |
| Семейство тресковые (Gadidae), арктический пресноводный комплекс | | | | |
| Обыкновенный налим (<i>Lota lota</i> (L.)) | + | + | + | + |
| Семейство колюшковых (Gasterosteidae), пonto-каспийский комплекс | | | | |
| Девятиглая колюшка (<i>Pungitius pungitius</i> (L.)) | + | + | + | + |

Примечание. ДВ – древний верхнетретичный комплекс. «+» – вид присутствует в сводке автора, «–» – наличие вида не указано автором.

Численность малоценных рыб, а также щуки лимитируется отсутствием нерестового субстрата – ежегодно заливаемой растительности и характером берегов. Отсутствие прибрежной растительности объясняется каменистостью грунта и сильным волнением у восточного прибойного берега. Для западного берега и закрытых от ветра губ характерно заболачивание и зарастание прибрежными и водными растениями [1].

БИОЛОГИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ

Приведем краткую характеристику некоторых популяционных показателей промысловых видов.

Кумжа (озерная форель) встречается по всей акватории озера, ее численность крайне низка. Средние показатели озерной формы за продолжительный период наблюдений в контрольных уловах

не превышают 600 г и 33 см (длина по Смитту). При целенаправленном вылове крупноячеистыми сетями масса значительно выше — 2,5 кг при длине 51 см. Максимальные зарегистрированные параметры 6,2 кг и 79 см [19]. В уловах встречались особи возраста от трех до десяти лет. В питании кумжи присутствуют насекомые: жуки шелкуны, листоеды, муравьи, веснянки, жужелицы, долгоносики, личинки ручейников. Из рыб отмечались девятииглая колюшка, корюшка и останки других рыб, иногда в значительном количестве.

Голец (озерная форма арктического гольца) встречается в основном в открытой части озера и не заходит далеко в губы. Летнее перемещение увязывается с распределением ряпушки, основного объекта питания крупных гольцов. Средняя масса в различные годы колебалась от 300 до 800 г, длина — от 31 до 39 см. Максимум в наших уловах составляла 3,1 кг при длине 63 см. Возрастной ряд заканчивался десятилетними особями. Доля в контрольных уловах варьировала от 17,5 до 59 %. В желудках гольцов из насекомых преобладают жуки, мухи и комары, у молодых особей встречаются рачки-бокоплавы, босмины, куколки хирономид. Из рыб, кроме ряпушки, присутствовали корюшка и девятииглая колюшка.

В Имандре обитают озерные и озерно-речные *сиги*. По морфологическим признакам выделяются крупная и мелкая малотычинковые формы (число жаберных тычинок от 16 до 28, среднее 22,4) и малочисленная среднетычинковая (31–43, среднее 38,8) [16]. По мнению Ф.В. Крогиус, Л.С. Берга и И.Ф. Правдина [3, 5], в Имандре число различных форм может достигать 4–9. По результатам многолетних наблюдений, средняя масса сига колеблется от 250 до 300 г, на долю сигов крупнее 1 кг приходится менее 1 %. Возрастной ряд насчитывает 12 групп — от сеголетков до двенадцатилетних рыб. В контрольных уловах массовая доля сига была не менее 50 % от всего улова. Основным объектом питания служат брюхоногие моллюски. Личинки, куколки комаров и ручейников — второстепенные объекты в рационе. Летом сигами потребляются ветвистоусые рачки. Значительно реже в желудках присутствуют взрослые особи поденок, жуков, двукрылых и перепончатокрылых, у крупных особей — рыба.

Ряпушка (мелкая форма европейской ряпушки) — одна из самых многочисленных рыб в озере. Продолжительность жизненного цикла в Имандре в настоящее время определяется в семь лет. Основу уловов составляют трех- и четырехлетние особи. Средние параметры для всего озера равны 16 г и 12 см. Как и у сига, имеются локальные стада, различающиеся по размерно-массовым характеристикам и темпу роста. Ряпушка, хотя и является планктонофагом, имеет смешанное питание. Бентос присутствует в рационе ряпушки массой от 5 г и длиной 9 см. При этом в него входит 30 таксонов кормовых организмов. Среди них ветвистоусые рачки, циклопы, личинки хирономид, поденок, ручейников, веснянки, личинки жуков плавунцов, пиявки, гаммарусы, редко моллюски.

Корюшка встречается по всей акватории озера. В прошлом веке ее возрастной ряд не превышал пяти лет, масса колебалась от 1 до 120 г (в среднем 35 г). В настоящее время продолжительность жизни увеличилась до 11 лет, максимальная зарегистрированная масса — 205 г при длине 25,5 см [17]. Численность корюшки испытывает значительные колебания. В 1959–1965 гг. ее доля в контрольных уловах занимала от 0,1 до 0,5 % от массы всей рыбы, количественно данный вид характеризовался как малочисленный. По нашим данным за 2010–2016 гг., ее присутствие в уловах возросло до 30 % по численности и до 8 % по массе. В трехлетнем возрасте переходит на хищничество, поедая ряпушку, девятииглую колюшку и собственную молодь.

Из вселенцев наиболее успешно адаптировалась к условиям субарктического озера микижа. Оставаясь немногочисленной, она оказалась способна к самостоятельному воспроизводству и расселению по акватории Имандры. Карп, обитающий в зоне влияния подогретых вод, существенной роли в ихтиоценозе не играет и служит объектом любительского лова.

РЫБНЫЙ ПРОМЫСЕЛ НА ИМАНДРЕ

Главной промысловой рыбой в озере в допромышленный период были проходные виды — сиги и кумжа, которые ловились в устьях рек в периоды хода. Хариусы, щуки, окуни и налимы промыслового значения не имели [1]. В р. Ниве в большом количестве (от 6 до 13 т) вылавливалась семга, поднимающаяся для нереста из Белого моря, в самой Имандре добывалось менее 1 ц (0,3 % от всего улова). В 1930 г. на Имандре был организован рыбный промысел. Несмотря на низкий уровень технического оснащения промысловых бригад, это позволило увеличить вылов с 57,6 т в 1926 г. до 200 т в 1934 г. В послевоенный период добычей рыбы занималась Имандровская рыббаза, в среднем за год вылавливали 160 т, при колебаниях от 37,5 до 310 т. До 1960 г. добыча рыбы гословом в Имандре составляла 74,9 % от общего вылова по пресным водоемам Мурманской области [10].

После 1956 г. уловы стали резко падать. Установленный в 1961 г. по рекомендации Государственного научно-исследовательского института озерного и речного хозяйства лимит по вылову рыбы не был реализован. Вместо разрешенных 40 т сига вылавливалось менее 25 т/год. Вылов гольца тоже был значительно ниже намеченного в 10 т. С середины 1960-х гг. Имандра перестала быть основным районом пресноводного рыболовства Мурманской области, вылов рыбы держался на уровне 60–70 т/год.

В перестроечный период информация государственных органов об официальных статистических уловах стала неполной и не позволяет охарактеризовать этот этап. Данные за 2008–2018 гг., представленные Баренцево-Беломорским территориальным управлением Росрыболовства по официальному запросу Института проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН, свидетельствуют о значительном снижении объемов промышленного рыболовства. За девять лет общий вылов составил 38 т с межгодовой изменчивостью от 2,4 до 7 т. Более высокие объемы изымались любительским и спортивным рыболовством, в частности, в 2008 г. было добыто 7,6 т.

Кумжа вылавливалась в небольших количествах, в среднем 0,4 т (0,3–0,5 % от общего улова). Долгое время голец представлял собой промысловый вид, хотя объем добычи составлял всего 6,3 т (4–6 %). К концу XX в. он стал падать: 0,66 т (1970–1979 гг.), 0,56 т (1980–1989 гг.), 0,15 т (1990–1998 гг.), что свидетельствовало о глубокой депрессии его запасов [26].

Сиги составляли и составляют основу промысла. По данным Гослова [10], с 1945 по 1959 г. средний годовой улов сига был равен около 30 т с колебаниями от 4,3 до 50,5 т, что составляло чуть менее 20 % от всего вылова [10]. В 1970–1980 гг. общий вылов сига снизился до 12–13 т/год. После прекращения промышленного лова, рыбаками-любителями и индивидуальными предпринимателями без учета нелегального лова с 1989 по 1994 г. было изъято до 20 т сига. Ориентировочная оценка объемов нелегального лова (по количеству сетей, их уловистости и средней массе одной рыбы) дала величину около 110 т/год, что соответствует изъятию 1,4 кг сига с 1 га/год [27]. В настоящее время средний годовой улов сига зарегистрированными промысловиками не превышает 1 т, за период с 2010 по 2018 г. ими выловлено 7,5 т.

Вылов предприятиями Гослова европейской ряпушки в отдельные годы достигал 130 т. В среднем объем ее добычи в период с 1945–1968 гг. составлял 77 т/год. Поскольку ряпушка — короткоцикловый вид и быстро восстанавливает свою численность, в середине прошлого века было рекомендовано установить для нее лимит на вылов в размере 80 т [10]. К настоящему времени ее годовая добыча сократилась до 6–8 т и меньше при лимите в 18 т. Не представляя интереса для рыбаков-любителей, ряпушка служит одним из основных объектов добычи индивидуальными предпринимателями.

Корюшка оз. Имандра имеет важное промысловое значение. По данным за послевоенный период (1945–1960 гг.), ее доля в улове находилась на уровне 6,4 % [6]. В отдельные годы количество выловленной корюшки достигало 35 т/год. Суммарный вылов с 2010 по 2018 г. составил 21 т за весь период, что намного выше по сравнению с сигом (7,5 т) и ряпушкой (4 т). Последствия массового изъятия

Таблица 2

Распределение видов рыб в уловах, %

| Годы | Вид | | | | | | | | | |
|--|------|-------|---------|-------|--------|---------|-------|------|-------|-----|
| | сиг | голец | ряпушка | кумжа | хариус | корюшка | окунь | щука | налим | ерш |
| Промысловый (промышленный) лов | | | | | | | | | | |
| 1926, по [10] | 51 | 6,2 | — | 11,8 | 8,5 | — | 11,2 | 8,2 | 3,1 | — |
| 1930 [3] | 52,8 | 13,9 | 1,2 | 6,6 | 3,9 | 1,1 | 2,3 | 1,5 | 14,2 | 2,6 |
| 1948–1959 [6] | 18,8 | 4 | 50 | 0,3 | 1,1 | 6,4 | 2,3 | 3,5 | 11,3 | 0,5 |
| 2010–2018 (данные Баренцево-Беломорского территор. упр. Федер. агентства по рыболовству) | 19,6 | — | 10,9 | 0,7 | — | 56,2 | 1,5 | 2,9 | 8,2 | — |
| Опытный (контрольный лов) | | | | | | | | | | |
| 1960, по [10] | 57,4 | 17,5 | — | 13,3 | 3,5 | — | 0,5 | 2,1 | 5,7 | — |
| 1965–1970 [10] | 64,6 | 18 | 0,8 | 4,4 | 1,5 | 0,2 | 1 | 5,5 | 4 | — |
| 1996–1997 (собственные данные) | 87,6 | 6,3 | 0,2 | 0,3 | 0,9 | 1,1 | 0,4 | 0,4 | 2,8 | 0,1 |
| 2010–2016 (собственные данные) | 64 | 1,6 | 0,8 | 1,5 | 3,6 | 9 | 1,3 | 4,4 | 6,4 | 1,6 |

Примечание. Прочерк — данные отсутствуют.

корюшки во время нерестового хода еще не исследовались. Отдельные сообщения рыбаков о некотором снижении ее количества нуждаются в проверке.

Сведения по вылову остальных видов рыб приведены в табл. 2. Видно, что их роль в промысле невелика, а доля в общем улове обычно не превышает нескольких процентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показывают, что рыбное сообщество оз. Имандра претерпевает заметные изменения. За прошедшие 90 лет ихтиофауна лишилась атлантической семги, но обогатилась микижей и карпом. Наличие или исчезновение этих малочисленных видов не повлияло на структуру ядра рыбного сообщества. Нелимитированный промысел в течение многих десятилетий, вылов производителей во время подходов их на нерест подрывал рыбные запасы. На озерные виды негативное влияние оказывало загрязнение промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами, на озерно-речные — лесосплав и зарегулирование рек (Пиренги и Нивы) в гидроэнергетических целях [19]. Существенно снизилась численность гольца. Сиги, несмотря на высокий пресс неконтролируемой добычи, остаются основным промысловым видом.

В XXI в. ярко выраженные процессы эвтрофирования и благоприятный температурный режим привели к повышению кормности водоема. У представителей мелких короткоциклового вида (европейская ряпушка, обыкновенный ерш, европейская корюшка) отмечено появление особей, достигающих предельных для данных генотипов размеров. Феномен, условно названный гигантизмом, сопровождается увеличением числа возрастных групп. Продолжительность жизни ряпушки возросла с пяти лет до шести, единичны семилетние рыбы. Предельный возраст корюшки в бассейне оз. Имандра также значительно поднялся: наиболее крупные особи живут до 11 лет [23]. Остается открытым вопрос о формировании в дальнейшем двух популяций — сеткового и корюшкового типа.

Динамика и особенности рыбного промысла на Имандре схожи с таковыми на другом крупнейшем озере северо-запада России — Онеге [28]. Как и в онежском промысле, в истории рыболовства на Имандре можно выделить несколько периодов. Начальным было кустарное рыболовство с использованием малопроизводительных орудий лова. Вторым периодом можно считать коллективизацию рыбацких хозяйств и рост добычи (с 1930 г.). Третий традиционно связывается с послевоенным восстановлением рыболовства, для него характерна интенсификация добычи и наибольшие уловы (1945–1956 гг.). В отличие от Онежского озера, для Имандры четвертый период не стал временем расцвета государственной рыбодобычи. Напротив, падение уловов при одних и тех же рыболовных усилиях и сокращение промысла привело к потере водоемом лидирующей позиции в обеспечении населения Мурманской области пресноводной рыбой. Нерентабельность стала причиной снижения вылова рыбы и рыбаками-любителями.

Типизация озера по видовому составу ядра рыбного сообщества отличается у разных авторов: ряпушково-сиговое [6], сигово-ряпушковое [9]. Основываясь на сведениях о добыче посредством промышленного и любительского рыболовства и собственных наблюдениях, вероятно, на данном этапе Имандру следует отнести к сигово-корюшковому типу. Несомненно, требуются широкомасштабные круглогодичные ихтиологические исследования для определения современной рыбопродуктивности. Пока имеются лишь данные прошлого столетия, колеблющиеся от 2,3 до 4 кг/га.

Дальнейшая трансформация рыбного сообщества в этом субарктическом водоеме, вероятно, будет развиваться в направлении снижения экологической роли крупных долгоживущих лососевых видов и сига и усиления значимости малоценных с ихтиологической и промысловой точек зрения рыб, что приведет к снижению ресурсного потенциала поверхностных вод региона. В то же время повышение трофического статуса озера вследствие процессов эвтрофирования может увеличить его рыбопродуктивность [23].

Очевидна необходимость постоянного контроля над состоянием популяций рыб этого крупнейшего водоема Мурманской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рихтер Г.Д. Очерк исследования района оз. Имандра // Труды Мурман. биол. станции. — 1926. — Т. 2, вып. 1. — С. 1–23.
2. Крогиус Ф.В. Ихтиологические работы на озере Имандра // Труды Мурман. биол. станции. — 1926. — Т. 2, вып. 1. — С. 150–152.

3. **Крогиус Ф.В.** Предварительный отчет о работе экспедиции на Умбозере и озере Имандра летом 1930 г. // Изв. Ленингр. науч.-исслед. ихтиол. ин-та. — 1931. — Т. 13. вып. 1. — С. 45–61.
4. **Крепс Г.М., Крогиус Ф.В.** Краткая характеристика рыбных промыслов на оз. Имандра // Третий год колонизационной работы Мурманской железной дороги. — Л.: Изд-во Упр. Мурман. жел. дороги, 1924. — С. 184–190.
5. **Берг Л.С., Правдин И.Ф.** Рыбы Кольского полуострова // Изв. Всес. науч.-исслед. ин-та озерного и речного рыбного хозяйства. — 1948. — Т. 24. — 442 с.
6. **Рыбы Мурманской области** / Под ред. А.П. Алексеева. — Мурманск: Мурман. кн. изд-во, 1966. — 336 с.
7. **Смирнов А.Ф.** Рыбы озера Имандры // Рыбы озер Кольского полуострова. — Петрозаводск, 1977. — 96 с.
8. **Решетников Ю.С.** Экология и систематика сиговых рыб. — М.: Наука, 1980. — 301 с.
9. **Беляева Г.В.** Основные промысловые рыбы озера Имандра и распределение их в водоеме // Труды Гос. науч.-исслед. ин-та озерного и речного рыбного хозяйства. — 1975. — № 14. — С. 42–49.
10. **Беляева Г.В.** Состояние рыбных запасов и перспектива развития промысла на озере Имандра // Изв. Гос. науч.-исслед. ин-та озерного и речного рыбного хозяйства. — 1976. — Т. 94. — С. 85–90.
11. **Моисеенко Т.И., Лукин А.А.** Патологии рыб в загрязненных водоемах субарктики и их диагностика // Вопросы ихтиологии. — 1999. — Т. 39, № 4. — С. 535–547.
12. **Моисеенко Т.И.** Теоретические основы нормирования антропогенных нагрузок на водоемы Субарктики. — Апатиты: Изд-во Кольск. науч. центра РАН, 1997. — 261 с.
13. **Моисеенко Т.И.** Изменения в стратегии жизненного цикла рыб под влиянием хронического водного загрязнения // Экология. — 2002. — Т. 33, № 1. — С. 45–55.
14. **Moiseenko T.I., Sharov A.N., Vandish O.I., Kudryavtseva L.P., Gashkina N.A., Rose C.** Long-term modification of Arctic lake ecosystems: Reference condition, degradation under toxic impacts and recovery (case study Imandra Lakes, Russia) // *Limnologia*. — 2009. — Vol. 39. — P. 1–13.
15. **Kashulin N.A., Dauvalter V.A., Denisov D.B., Valkova S.A., Vandysh O.I., Terentjev P.M., Kashulin A.N.** Selected aspects of the current state of freshwater resources in the Murmansk region, Russia // *Journ. of Environmental Science and Health. Part A: Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering*. — 2017. — Vol. 52, N 9. — P. 921–929.
16. **Zubova E.M., Kashulin N.A., Terent'ev P.M., Denisov D.B., Val'kova S.A.** Linear growth of sparsely rakered whitefish *Coregonus lavaretus* (Coregonidae) of the Imandra Lake (Murmansk oblast) // *Journ. of Ichthyology*. — 2016. — Vol. 56, issue 4. — P. 588–599.
17. **Терентьев П.М., Кашулин Н.А., Зубова Е.М.** Роль европейской корюшки *Osmerus eperlanus* (Linnaeus) в структуре ихтиофауны бассейна оз. Имандра (Мурманская область) // Труды Зоол. ин-та РАН. — 2017. — Т. 321, № 2. — С. 228–243.
18. **Румянцев В.А., Драбкова В.Г., Измайлова А.В.** Озера европейской части России. — СПб.: Лемма, 2015. — 392 с.
19. **Антропогенные модификации экосистемы озера Имандра** / Под ред. Т.И. Моисеенко. — М.: Наука, 2002. — 403 с.
20. **Ресурсы поверхностных вод СССР** / Под ред. Ю.А. Елшина. — Л.: Гидрометеиздат, 1970. — Т. 1. — 316 с.
21. **Водохранилища Кольского полуострова** / Под ред. В.А. Знаменского. — Л.: Гидрометеиздат, 1986. — 104 с.
22. **Гидрологический ежегодник. 1961 г.** — Л.: Гидрометеиздат, 1964. — Т. 0, вып. 0–1. — 172 с.
23. **Кашулин Н.А., Даувальтер В.А., Денисов Д.Б., Валькова С.А., Вандыш О.И., Терентьев П.М., Зубова Е.М., Королева И.М., Косова А.Л., Черепанов А.А.** Комплексные исследования пресноводных экосистем Фенноскандии // Труды Кольск. науч. центра РАН. Сер. Прикладная экология Севера. — 2018. — Т. 9, № 9–6. — С. 34–86.
24. **Колошев А.И.** Гольцы и палии (род *Salvelinus*) крупных озер Кольского полуострова: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Л.: Изд-во Гос. науч.-исслед. ин-та озерного и речного хозяйства, 1969. — 22 с.
25. **Красная книга Мурманской области** / Ред. В.Н. Андреева. — Мурманск: Кн. изд-во, 2003. — 400 с.
26. **Lukin A.A.** The present state of an Arctic Charr (*Salvelinus alpinus* L.) population in Lake Imandra subjected to over fishing // *Journ. of Ichthyology*. — 2013. — Vol. 53, N 10. — P. 1–5.
27. **Лукин А.А., Шарова Ю.Н., Прищепа Б.Ф.** Влияние промысла на состояние популяций сига *Coregonus lavaretus* в озере Имандра // Вопросы ихтиологии. — 2006. — Т. 46, № 3. — С. 370–377.
28. **Биоресурсы Онежского озера** / Под ред. В.И. Кухарева, А.А. Лукина. — Петрозаводск: Изд-во Карел. науч. центра РАН, 2008. — 272 с.

Поступила в редакцию 15.10.2018

После доработки 08.04.2019

Принята к публикации 26.06.2019