

Е
563 АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВОДОЕМОВ СИБИРИ

ДОКЛАДЫ ПЕРВОГО СОВЕЩАНИЯ
ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ВОДОЕМОВ СИБИРИ,
СОСТОЯВШЕГОСЯ В ИРКУТСКЕ 6—9 ОКТЯБРЯ 1963



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Москва-1969

Биологическая продуктивность водоемов Сибири. 1969 г., изд-во «Наука», стр. 1—288.

В сборнике представлены доклады совещания по биологической продуктивности водоемов Сибири, освещающие результаты многолетних исследований биологических ресурсов сибирских рек, озер и водохранилищ.

Приводятся характеристики кормовых ресурсов многих водоемов, в том числе водохранилищ Ангарского каскада, материалы по питанию и пищевым взаимоотношениям рыб, по биологическим основам рыбного хозяйства на озерах и реках, по увеличению воспроизводства ценных видов рыб — осетровых, лососевых, сиговых. Часть докладов посвящена проблемам направленного формирования ихтиофауны в Братском и других водохранилищах.

Значительное место в сборнике уделено результатам исследований биологической продуктивности Байкала. Специальный раздел подводит итоги изучению проблемы борьбы с загрязнением водоемов промышленными стоками.

Сборник рассчитан на гидробиологов, ихтиологов, рыбоводов, гидрохимиков, работников рыбной промышленности, рыбоохраны, водного хозяйства и санитарных инспекций.

Библ.— 370 назв., табл.— 85, рис.— 37.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

*М. Ю. БЕКМАН, доктор геогр. наук К. К. ВОТИНЦЕВ,
доктор биол. наук Б. К. МОСКАЛЕНКО*

Биологическая продуктивность водоемов Сибири.

Доклады Первого совещания по биологической продуктивности водоемов Сибири, состоявшегося в Иркутске 6—9 октября 1966 г.

*Утверждено к печати
Лимнологическим институтом Сибирского отделения
Академии наук СССР*

*Редактор А. А. Нейман
Художник К. М. Егоров
Технический редактор Е. Н. Евтянова*

Сдано в набор 6/III 1969 г. Т-07095. Подписано к печати 23/VI 1969 г. Формат 70×108^{1/16}.
Бумага: № 2. Печ. л. 18. Усл. печ. л. 25,2. Уч.-изд. л. 24,6. Тираж 1000 экз.
Тип. зак. 5581.

Цена 2 р. 66 к.

Издательство «Наука». Москва, К-62, Подсосенский пер., д. 21
2-я типография издательства «Наука». Москва, Г-99, Пичбинский пер., 10

2-10-2
588-69(I)



КОРМОВЫЕ РЕСУРСЫ ВОДОЕМОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЫБАМИ

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ОЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

М. М. КОЖОВ , А. А. ТОМИЛОВ

Биолого-географический институт
при Иркутском университете

Коммунистическая партия и советское Правительство в ряде хорошо известных постановлений указывают на необходимость скорейшего и разностороннего освоения биологических ресурсов внутренних вод. Реализация этих требований имеет особо важное значение для Сибири, и, в частности для Восточной Сибири, где с невиданным размахом осваиваются колоссальные природные богатства, идет бурный рост населения, возникают крупнейшие промышленные центры не только в ранее обжитых районах, но и на далеком Севере.

В освоении биологических богатств наших сибирских водоемов и в их исследованиях мы сильно отстаем от общих темпов индустриального и сельскохозяйственного развития страны. За исключением озера Байкал, о водоемах Восточной Сибири мы имеем лишь отрывочные сведения.

Нашей задачей было наметить некоторую ближайшую перспективу в исследовании вод Восточной Сибири, сделав предварительно краткий обзор результатов этих исследований на сегодняшний день.

Из всех сибирских рек к настоящему времени наиболее изучены Енисей и Ангара. Благодаря работам Красноярского отделения СибНИИРХ, особенно интенсивным за последние 30 лет, стали известны некоторые важные особенности биологии Енисея и Енисейского залива, рек Гыды, Хатанги, Пясины, оз. Таймыр, Норильских и других озер.

Исследования в 30 и (отчасти) в 40-х годах бассейна среднего и нижнего Енисея дали представление об особенностях водного режима, составе фауны рыб и беспозвоночных. Были получены данные по количественной характеристике планктона и бентоса и сведения по питанию рыб, оценены промысловые запасы важнейших видов рыб. В. Н. Грезе выполнил расчет биопродукции Енисея. Аналогичные работы были сделаны для оз. Таймыр, Норильских озер и ряда других водоемов.

Выяснилось, что в фауне р. Енисея (от устья р. Ангары и до Енисейского залива включительно) весьма существенными компонентами в биомассе бентоса и в пищевом рационе рыб являются бокоплавы, широколобки и некоторые другие представители байкальской фауны, насчитывающей здесь до 30 видов. Байкальские элементы обнаружены также в озерах системы р. Гыды, оз. Таймыр и в других водоемах приенисейского севера, где они по значимости не уступают ледовитоморским реликтам. В настоящее время байкальские бокоплавы и рыбы в опытном порядке вселяются в сибирские и европейские водоемы.

Значительные работы были выполнены в северных районах обширного бассейна Лены в пределах Якутии, а также по рекам Анабаре, Яне, Индигирке и Колыме Якутским отделением СибНИИРХ, Якутским филиалом Сибирского отделения АН СССР и центральными научными учреждениями. Как и на Енисее, эти работы были направлены на рыбохозяйственное освоение Лены с ее притоками и других рек.

Установлены промысловые запасы рыб и пути их разумного использования, что привело к интенсивному освоению исследованных рек. Имеющиеся знания позволяют теперь вести биологический контроль за состоянием рыбных ресурсов и регулировать промысел на научной основе.

Гидробиологическому изучению рек и озер Якутии не уделялось надлежащее внимание, поэтому по гидробиологии водоемов Якутии мы до сих пор имеем лишь ограниченные сведения.

Южная часть Восточной Сибири в пределах бассейнов Байкала, Ангары, Верхней Лены и Нижней Тунгуски на территории Иркутской области и бассейн Витима изучались в 30-х годах экспедициями Красноярского отделения СибНИИРХ. Эти экспедиции в трудных условиях провели бонитировочное обследование ряда важнейших озер Забайкалья: Еравнинских и Баунтовских озер в бассейне Витима, оз. Гусино, Ивано-Арахлейских озер, расположенных на водоразделе рек Витима и Селенги, озер Муйской и Чарской долин, оз. Орон на Витиме и группы Жаровских озер. Были собраны материалы по некоторым озерам в системе рек Верхней Ангары и Кичеры. Обследовались также сора Байкала.

Материалы этих исследований, оставшиеся в рукописях, использовались для кратких характеристик озер в Справочнике по водным ресурсам СССР (т. XVI, вып. 1, 2) и при составлении рыбопромысловых карт, переданных в пользование рыбохозяйственным организациям. Опираясь на них, Е. С. Соллертинский и А. И. Березовский в докладах на Первой конференции по изучению производительных сил Бурятской АССР сделали научно обоснованные выводы о состоянии запасов рыбы и перспективах озерно-речного рыбного хозяйства.

С 1935 г. исследованиями озер занимается Биолого-географический научно-исследовательский институт при Иркутском университете (БГИ). Исследованиями озер руководил М. М. Кожов. Комплексные экспедиции для гидробиологических и рыбохозяйственных исследований были направлены на многие из перечисленных выше озер и озерных систем, а также на некоторые неизученные озера.

Перед институтом стояли следующие задачи. 1. Составить общую картину озерного рыбохозяйственного фонда в бассейнах Байкала, Ангары, верхнего участка Лены и Витима. 2. Намечать основные естественные группировки озер и изучить отличительные черты разнотипных озер. 3. Собрать материалы по флоре и фауне озер для выяснения некоторых вопросов истории гидрофауны в связи с историей Байкала.

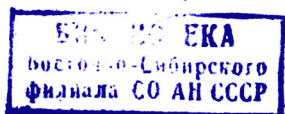
В этот период были изучены следующие озера.

1. Озера побережья Байкала — Котокель, Духовое, озеро-сор Рангатуй и ряд небольших озер, Посольский и Истокский сора Байкала.

2. оз. Гусиное и группа Убукунских озер.

3. В бассейне Витима в 1936, 1940, 1941, 1942 гг. изучались озера Ивано-Арахлейской системы. Институт возвращался к дополнительному изучению этих озер и в последующие годы в связи с проблемой акклиматизации рыб и проектированием рыбоводных хозяйств.

В последние годы к изучению Ивано-Арахлейской системы приступила группа работников Читинского пединститута, возглавляемая Б. А. Шишкиным, с целью выяснения процессов биологического продуцирования в условиях Забайкалья. С 1966 г. разработку данной темы



взял на себя Лимнологический институт СО АН СССР, организовавший на этих озерах базу для круглогодичных стационарных работ.

В 1939, 1941 и 1942 гг. экспедициями БГИ была подробно изучена большая группа озер в системе р. Ципы и ее притока р. Ципикан. В 1946, 1948, 1949 гг. изучены озера Еравно-Харгинской системы, крупные озера водораздела рек Витима и Олекмы в Муйско-Чарской тектонической впадине, а также глубокое оз. Орон на р. Витим. Изучались также горные ледниковые озера бассейна Байкала—Кичерские в системе р. Кичеры, оз. Фролиха и оз. Таглей.

Малые озера и пруды в Иркутской области и Бурятской АССР в течение последних 20 лет изучаются БГИ в связи с задачей организации интенсивного прудового и озерного рыбного хозяйства в южных районах Восточной Сибири.

Для большинства озер, изучавшихся в основном в летний период, получены данные по морфометрии, глубинам, грунтам, растительности, термике, физическим свойствам и химизму вод, составу планктона и бентоса, их численности и биомассе, систематической, биологической и промысловой характеристике ихтиофауны. Сделана оценка водоемов по их рыбопродуктивности и внесены предложения о перспективах дальнейшего использования в рыбном хозяйстве.

В составе фауны крупных озер бассейна Витима (Ципинских, Муйско-Чарских и оз. Орон) были обнаружены байкальские элементы: полыхета, широколобки и аркто-ледниковые реликты—водяной ослик, копеподы, ручейники, из рыб—даватчан. Своеобразной оказалась также фауна исследованных горных озер, где найден даватчан и другие реликтовые животные.

На основании этих интересных находок, проливающих свет на историю гидрофауны Байкала, крупных озер и озерных систем, М. М. Кожовым была впервые выдвинута гипотеза о древнем стоке воды из Байкала в систему Лены.

В итоге гидробиологических исследований разработаны схемы классификации озер по генезису (Кожов), биологическим и рыбохозяйственным свойствам (Мишарин, Кожов, Томилов).

Результаты исследований озер до 1948 г. обобщены в монографии М. М. Кожова «Пресные воды Восточной Сибири», позднее — в коллективной монографии «Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне озера Байкал», в которую вошли материалы по озерам промыслового значения.

Первое на Ангаре Иркутское водохранилище всесторонне и систематически изучалось с начала его существования Иркутским государственным университетом и БГИ. В результате имеется достаточно полная картина изменений в составе и распределении ихтиофауны, планктона, бентоса. Братское водохранилище также изучается с начала его заполнения Лимнологическим институтом, Красноярским отделением СибНИИРХ и БГИ.

Еще в 40-х годах по инициативе К. И. Мишарина и М. М. Кожова Биолого-географическим институтом были начаты исследования прудов и поставлены первые опыты по выращиванию в прудах Приангарья культурных пород карпа. Возглавил исследования А. Г. Егоров. Была убедительно доказана полная возможность развития интенсивного прудового рыбного хозяйства в южных районах Восточной Сибири с использованием культурного карпа, амурского сазана и ряда местных рыб. Был изучен режим прудов, их кормовая база и возможности ее изменения.

Кроме перечисленных работ, по инициативе БГИ и при содействии Сибрыбвода в течение 20 лет проводится акклиматизация новых рыб в системе Байкала, Ангары и Витима. Проведены исследования для биологического обоснования этих мероприятий. Ведутся систематические

наблюдения за результатами акклиматизации ряда новых для Восточной Сибири промысловых рыб.

Несмотря на проведенные исследования, данные по фауне пресных вод Восточной Сибири все еще недостаточно полны, разрозненны, некоторые работы частично устарели и нуждаются в пересмотре. Ряд групп фауны, в том числе олигохеты, имеющие существенное значение в кормовой базе рыб, изучены слабо. Отсутствуют отвечающие современным требованиям сводки и определители по отдельным группам озерной фауны беспозвоночных для Восточной Сибири, которая, как известно, отличается от европейской. Все это не может не препятствовать своевременной обработке возрастающего материала по бентосу, планктону и питанию рыб. Поэтому упорядочение сведений по гидрофауне Восточной Сибири и выполнение специальных крупных фаунистических работ является актуальной и неотложной задачей.

Необходимо отметить, что из всех водоемов Сибири основное внимание было уделено с давних лет изучению оз. Байкал как имеющего исключительное научное значение. Для исследования Байкала привлекались крупные научные силы и материальные средства, в результате чего были достигнуты большие успехи. Байкал в настоящее время наиболее полно изучен из всех крупных озер нашей планеты. Здесь работали многочисленные экспедиции центральных и местных научных учреждений, высших учебных заведений и Академии наук СССР. Уже десятки лет существуют на Байкале стационары: Лимнологический институт СО АН СССР (бывшая Лимнологическая станция) и Байкальская биологическая станция Иркутского университета. В настоящее время мы хорошо знаем систематический состав фауны и флоры озера, замечательный по своему своеобразию, имеем количественные оценки бентоса и планктона, данные по сезонным и годовым колебаниям численности и биомассы планктона, по кормовым ресурсам озера, по питанию и пищевым взаимоотношениям рыб, по путям их миграций, а также по гидрологии и химизму вод Байкала. Начаты эколого-физиологические работы. Большие усилия были предприняты по выяснению истории Байкала, его фауны и флоры. Однако и по проблеме Байкала мы имеем еще много неразрешенных проблем. Мы еще мало знаем глубоководную фауну озера, недостаточно изучена донная флора (ее биология), сезонные и многолетние циклы, мало исследовались биология и продуктивность массовых видов фауны и флоры и другие важные стороны жизни озера. Особенно актуальной задачей является восстановление запасов ценных пород рыб, полное использование потенциальных биологических ресурсов озера.

Какие же научные и организационные проблемы стоят перед нами?

Прежде всего необходимо заполнить белые пятна в исследованиях наших озерных систем, в том числе в исследованиях озер крупных горных систем Восточной Сибири. Изучение последних представляет большой научный интерес хотя бы в отношении их истории и истории ледникового периода, выяснения древних гидрографических связей, путей проникновения ледниковых реликтов далеко на юг. Многие из этих озер не лишены и рыбохозяйственной ценности. Совершенно недостаточны сведения о гидробиологии рек Лены (с ее громадной системой крупных притоков), Селенги, Нижней Тунгуски, а также Ангары в ее нижнем течении. Изучение их гидрофауны может иметь огромное значение для прогнозов водохранилищ, которые создаются (или в ближайшее время будут созданы) на этих реках. Нельзя считать достаточными исследования уже имеющихся водохранилищ, в том числе и Братского. Обращает внимание тот факт, что до сих пор отсутствует единая комплексная программа исследований этого водохранилища, недостаточен контакт между научными организациями, изучающими водохранилище.

Одной из неотложных задач для Восточной Сибири мы считаем проведение инвентаризации естественных водоемов, разработку типологии озер, так как имеющиеся схемы являются лишь предварительными и нуждаются в пересмотре на основе более углубленных исследований. Необходимо развить стационарные исследования режимов озер разных типов, изучать биологические циклы массовых организмов в них, биологические связи и процессы биологического продуцирования во всех основных трофических звеньях.

Объектами таких исследований могут быть Норильские озера, в которых переплетаются как практические рыбохозяйственные проблемы, так и проблемы истории озер приенисейского севера и их своеобразных фаун, озера Ципо-Ципиканской и Муёско-Чарской систем. В настоящее время Витимско-Олекминская горная область является местом развивающейся горнорудной промышленности, в связи с чем указанные озера представляют значительный интерес как хорошая база для рыбного хозяйства, основанного на разведении высокоценных пород местных лососевых рыб. Вместе с тем исследование этих озер, населенных ледниковыми реликтами и байкальскими животными, может дать ключи к разгадке многих неясных вопросов истории озер и истории их фаун.

Такие же стационары были бы очень полезны в районе Вилюйского водохранилища, а также в районе озер Колымо-Индибирской низменности и на нижней Лене. Работу таких стационаров можно было бы совместить с организацией крупных комплексных экспедиций в эти же районы. Для этого следует привлечь все существующие научные организации, объединив их материальные средства и научные силы. В таком объединении сил и средств для выполнения крупных исследований существенную роль могли бы сыграть Ихтиологическая комиссия и Всесоюзное гидробиологическое общество.

Если оценить объем предстоящих и еще не решенных задач, то совершенно очевидно выявляется несоответствие между громадными требованиями, которые предъявляет нашей науке сама жизнь, и теми силами, на плечах которых лежит в настоящее время выполнение этих требований.

Кроме того, при организации научных изысканий последних лет усилилась тенденция к ведомственной разобщенности. Зачастую СибНИИРХ, ЛИН, БГИ и другие научные учреждения ведут свои работы и разрабатывают планы экспедиционных исследований, не считаясь с планами и работами своих соседей. Нередко отсутствует живая связь и преемственность в работах между отдельными научными работниками, работающими в одной и той же области или в одном и том же районе. Устранение таких недостатков даже при наших скромных силах позволит значительно ускорить и усилить исследования биологии внутренних вод Восточной Сибири.

Чтобы привлечь больше местных сил к биологическим исследованиям вод, необходимо всячески поддерживать уже имеющиеся и зарождающиеся ячейки в вузах Красноярска, Иркутска, Якутска, Улан-Удэ, Читы и других местных научных центров. Для работы по инвентаризации водоемов можно было бы привлечь общественность — краеведческие кружки в школах, отделения Географического общества, студенческие научные кружки и т. д.

Для научных организаций, исследующих воды Сибири, необходимо более четкое определение их профиля и районов работ. Красноярское отделение СибНИИРХ, заслужившее прочное признание своими работами на Севере, по нашему мнению, должно и впредь продолжать работы в этой обширной и важной области. Оно нуждается в укреплении кадрами гидробиологов.

Вновь организованное в г. Улан-Удэ Байкальское отделение сибНИИРХ также следует укрепить кадрами, в том числе гидробиологами. Важнейшей его задачей должно быть рыбохозяйственное исследование Байкала и водоемов Забайкалья.

Для изучения рек и озер Якутии нужно укрепить кадрами гидробиологов Якутское отделение сибНИИРХ и Ихтиологическую лабораторию Якутского филиала СО АН СССР, следует также создать специальную гидробиологическую лабораторию.

Желательно более четко определить профиль Биолого-географического научно-исследовательского института, считать его главной задачей биологические и лимнологические исследования вод Восточной Сибири. Необходимо усилить его Байкальскую биологическую станцию и развить на этой станции уже начатые эколого-биологические исследования.

В организации и проведении исследований водоемов Сибири исключительную роль призван выполнять Лимнологический институт СО АН СССР.

Необходимо особо остановиться на подготовке кадров научных работников высшими учебными заведениями, в частности Иркутским университетом, в области лимнологии и гидробиологии.

Как известно, Иркутский университет уже подготовил немало гидробиологов и ихтиологов, которыми в значительной степени укомплектованы научные учреждения и рыбохозяйственные организации не только Восточной Сибири, но и далеко за ее пределами. В связи с возрастающими задачами исследований биологии озер, рек и водохранилищ необходимо открыть в Иркутском университете особую кафедру гидробиологии и ихтиологии, при которой в необходимом количестве подготавливались бы кадры исследователей вод Сибири.

ДИНАМИКА ЗООПЛАНКТОНА ПЕЛАГИАЛИ БАЙКАЛА И ПРОДУКЦИЯ ЭПИШУРЫ

Э. Л. АФАНАСЬЕВА

Лимнологический институт СО АН СССР

С 1961 г. Лимнологическим институтом проводятся синхронные съемки пелагической области Байкала, во время которых проводится сбор материалов по планктону, температуре и химии воды (Афанасьева и др., 1964). Всего с 1961 по 1965 г. было сделано 16 таких съемок в период с июня до ноября. Зоопланктон собирался на 12 основных разрезах, состоящих каждый из пяти станций, причем крайние станции разрезов находились в 3 км от берега (рис. 1). С 1964 г. число станций на разрезах было сокращено до трех.

Облавливался верхний 50-метровый слой воды планктонной сетью Джели из мельничного сита № 49—55 в светлое время суток, преимущественно в штилевую погоду. Обработкой материала в 1963 г. занималась И. К. Вилисова, в 1964 г. — лаборант В. В. Черепанов, остальной материал обработан нами.

Основным представителем зоопланктона пелагиали Байкала является веслоногий рачок — *Epischura baicalensis* Sars. Однако в период максимального прогрева вод в планктоне южной и средней котловин озера в заметном количестве развивается *Cyclops kolensis*, в некоторые годы он занимает ведущее место.