

# Состояние рыбного хозяйства в водохранилищах Ангаро-Енисейского каскада

Канд. биол. наук В.А. Заделёнов – ФГНУ «Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоемов»,  
канд. биол. наук Е.Н. Шадрин – зам. директора ФГНУ «НИИЭРВ»  
П.М. Долгих – зам. начальника ФГУ «Енисейрыбвод»

Создаваемые водохранилища Ангаро-Енисейского каскада планировались в том числе и для рыбохозяйственных целей. Тем не менее, в настоящее время ихтиоценозы этих водоемов более чем на 90 % сформированы из малоценных в пищевом отношении окуня и плотвы. К тому же, уловы не достигли ни в одном водохранилище проектных величин.

## Иркутское водохранилище

После возведения гидроузла Иркутской ГЭС образовалось Иркутское водохранилище, состоящее из двух частей: Ангарского (речного) участка и Байкальского участка (оз. Байкал). Оз. Байкал является главной регулирующей частью водохранилища.

На речном (Ангарском) участке создаваемого Иркутского водохранилища предполагались гидрологические условия, близкие к условиям оз. Байкал, т.е. ожидалось, что речная часть будет представлять собой олиготрофный водоем сигового типа. Поэтому при формировании промысловых запасов рыб особое внимание уделялось сиговым видам – омулю байкальскому, сигу байкальскому и пеляди, доля которых в выловах на речном участке водохранилища должна была составить около 45 % [Подлесный А.В. Иркутское водохранилище на р. Ангара// Фонды ФГНУ «НИИЭРВ». Т. 197. Красноярск, 1963. С. 1–11].

Период формирования промысловых запасов определялся в 7–8 лет, при условии осуществления акклиматационных и рыболоводных работ, включающих ежегодное зарыбление в течение 6 лет водоема следующими видами сиговых рыб (личинки, млн экз.): омуль – 17,5; сиг – 4,4; пелядь – 1,0. Леща предполагалось запускать в первые два года с начала заполнения водохранилища по 1 тыс. взрослых особей, а в последние четыре года – по 500 экз.

Годовая добыча рыбы на речном участке после становления водохранилища прогнозировалась в 350 т, или 24 кг/га.

## Братское водохранилище

В зоне затопления р. Ангара Братским водохранилищем обитало 26 видов аборигенной ихтиофауны, относящихся к 10 семействам. Все они вошли в состав ихтиофауны Братского водохранилища. В результате постоянного естественного проникновения из Байкала и из-за акклиматационных мероприятий с 1962 г. ихтиофауна пополнилась за счет байкальского омуля, бычков желтокрылки и длиннокрылки, леща, гибрида плотва х лещ, пеляди и сома.

В 1961 г. А.В. Подлесным [Подлесный А.В. Братское водохранилище// «Изв. ГосНИОРХ», 1961. Т. 50. С. 225–233] был намечен состав рыб в Братском водохранилище, с тем чтобы (с учетом его рыбохозяйственного и гидрологического режимов) основу промысла составляли ценные рыбы, а малоценные и тугорослые были сведены к минимуму. Отсутствующие в Ангаре планктофаги в водохранилище должны занять важное место в промысле.

В результате проведения специальных исследований в зоне затопления Братским водохранилищем были внесены некоторые корректировки в прогнозы и проекты рыбных запасов. Численность планктофагов определялась не только кормовым зоопланктоном, но и значительной ролью упомянутых рыб в питании хищных рыб, что выразить в определенных величинах в порядке прогноза невозможно. Также автор принимал во внимание ихтиомассу бентофагов, которая могла образоваться за счет суммарной биомассы организмов бентоса.

В последние 6–7 лет в Братском водохранилище вылавливали в пределах 300–400 т рыбы [Отчеты о деятельности Востсибрыбцентра за 2000–2005 гг., Улан-Удэ] при прогнозах ОДУ около 1000–1100 т. Основным промысловым видом в водохранилищах является окунь – до 47 %.

## Усть-Илимское водохранилище

В Усть-Илимском водохранилище, являющемся продолжением каскада ангарских водохранилищ, состав ихтиофауны в малой степени отличается от видового состава Братского.

В зоне затопления водохранилища обитали 20 видов рыб, представляющих 10 семейств. В настоящее время уловы рыбы базируются на пяти видах – щуке, плотве, окуне, налиме и ельце.

По рыбохозяйственной классификации П.В. Тюрина [Тюрин П.В. Рыбохозяйственная классификация водохранилищ и методика определения их рыбопродуктивности// «Изв. ГосНИОРХ», 1961. Т. 50. С. 429–444], Усть-Илимское водохранилище предположительно относилось к 5-му классу, рыбопродуктивность которого после направленного формирования ихтиофауны составит порядка 7–10 кг/га.

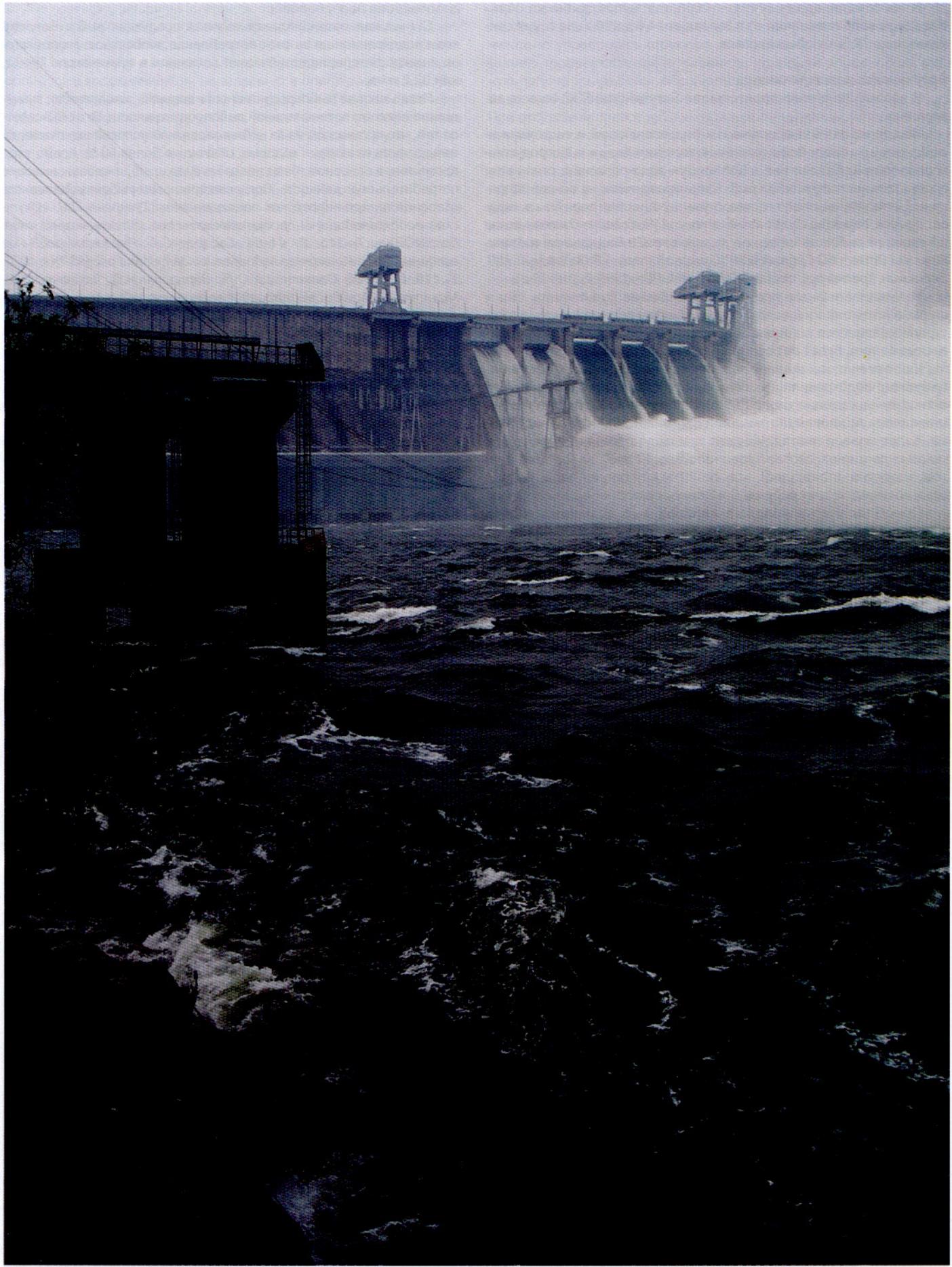
По предположению исследователей СО ГосНИОРХ, после образования водохранилища должен был коренным образом измениться состав ихтиофауны. Численность наиболее ценных речных рыб – стерляди и сибирского осетра – резко сократится, а впоследствии они без охранных и рыболоводных мероприятий могут совсем исчезнуть. Численность тайменя, ленка, хариуса, ельца уменьшится. Они передвинутся в притоки, где сохранится течение. В самом водохранилище увеличится численность плотвы, окуня, щуки, налима, ерши и других озерных рыб. Учитывая рыбохозяйственный и гидрологический режим водохранилища, следовало наметить такой состав рыб, чтобы основу промысла составляли ценные рыбы, а малоценные и тугорослые были сведены к минимуму [Олифер С.А. Рыбохозяйственное освоение Усть-Илимского водохранилища// «Изв. ГосНИОРХ», 1977. Т. 115. С. 65–96].

Улучшение видового состава рыб Усть-Илимского водохранилища предлагалось произвести путем акклиматизации ценных озерных рыб – байкальского осетра, байкальского омуля, пеляди, леща, чира.

При естественном процессе формирования ихтиофауны водохранилище заселится, в основном, малоценными видами рыб. В целях улучшения состава ихтиофауны, повышения рыбопродуктивности и рационального использования кормовых ресурсов в новый водоем предлагалось вселить байкальского осетра, байкальского маломорского сига, обладающего высоким темпом роста и размножающегося непосредственно в оз. Байкал, омуля и озерную форму пеляди. При успешной акклиматизации омуль и пелядь должны обеспечить создание комплекса планктофагов и, согласно проектной кормовой базе, смогли бы давать до 60 % годовой добычи рыбы. Осетр и сиг станут эффективно потреблять бентофауну глубинной зоны, где будет сосредоточено около 50 % донных кормов. Для получения прогнозируемых уловов необходимо ежегодно выпускать в водохранилище сеголетками 75 тыс. экз. байкальского осетра; 12000 тыс. – омуля; 7500 тыс. – пеляди и 300 тыс. экз. байкальского сига. После того, как промысловые запасы пеляди и сига будут сформированы, объем рыболовных работ можно будет уменьшить. В водохранилище сработка уровня воды в зимний период незначительная (1,5 м), и можно надеяться на эффективное размножение пеляди и сига. Посадки осетра проводятся с целью товарного выращивания. Нерестилищами осетр в водохранилище обеспечен не будет.

Ожидалось, что при направленном формировании ихтиофауны промысел сиговых может быть открыт через 6–10 лет, а товарного осетра – по мере накопления его запасов в водохранилище.

Согласно расчетам Братской лаборатории СибрыбНИИпроекта, возможный годовой прирост ихтиомассы в Усть-Илимском водохранилище ожидался около 40 кг/га, из них более 70 % – за счет зоопланктона. Поэтому в рыбоводно-биологическом обосновании особое внимание былоделено созданию в водохранилище промысловых стад рыб-планктофагов и превращению водохранилища



в сиговый водоем с годовым выловом рыбы 1500 т, или 8 кг/га.

В водохранилище, при направленном формировании рыбных запасов, годовой прирост икрыомассы за счет зоопланктона ожидался около 30 кг/га, за счет зообентоса – 10 кг/га, общий – 40 кг/га.

Учитывая сильную заросшуюность ложа водохранилища, к освоению на перспективу принималось 20 % годового прироста икрыомассы, вылов рыбы при этом должен был составить 1500 т, или 8 кг/га, а уловы – на 60 % состоять из вселеных рыб.

## ВНУТРЕННИЕ ВОДОЕМЫ

В настоящее время (2001 – 2005 гг.) вылов рыбы на Усть-Илимском водохранилище составляет от 14,6 до 30 т. На окуня приходится до 72 % от общих уловов.

### Богучанское водохранилище

В настоящее время строительство Богучанской ГЭС еще не завершено.

Исходя из анализа абиотических (гидрологический и гидрохимический режимы) и биотических (состояние кормовой базы и рыбопродуктивность) условий обитания рыб в Богучанском водохранилище, основными промысловыми популяциями рыб, сформированными на основе аборигенной ихтиофауны, станут плотва, окунь, щука, налим; доля ельца, карася, хариуса, вероятно, будет незначительной [Рыбоводно-биологическое обоснование рыбохозяйственных мероприятий в Богучанском водохранилище// Отчет КО СибрыбНИИРХ; руководители А.В Подлесный, Н.В. Вершинин. Красноярск, Фонды ФГНУ «НИИЭРВ», 1966. Т. 246. 16 с.].

Из акклиматизантов промысловое значение будут иметь лещ и сиговые планктофаги (пелядь, омуль). Численность леща, как уже натурализовавшегося естественного акклиматизанта, будет расти независимо от того, будет он вселяться также искусственно или нет.

Как отмечалось выше, промысловая рыбопродуктивность Богучанского водохранилища, в случае естественного формирования ихтиофауны, составит около 800 т. Из аборигенной ихтиофауны доминировать по уловам, по аналогии с другими сибирскими водоемами, будут окунь и плотва. Их доля при отсутствии акклиматизации сиговых достигнет, соответственно, около 40 и 30 %. Субдоминантом, вероятно, станет лещ – около 20 % от состава уловов. Доля щуки и налима может достичь 6 и 3 % соответственно.

Преобладание в водоеме сиговых рыб возможно только в случае проведения направленной полномасштабной акклиматизации пеляди и омуля и минимизации ската планктофагов из водохранилища. Дополнительная промысловая рыбопродуктивность за счет вселения этих видов может составить около 1200 т. В этом случае пелядь и омуль будут

доминировать в уловах.

Суммарная потенциальная годовая продукция рыб в Богучанском водохранилище за счет потребления зообентоса, зоопланктона и микрофитоперифитона может составить в сумме около 7940 т, или 33,2 кг/га.

Промысловая рыбопродуктивность водоема, как правило, значительно ниже его потенциальной рыбопродуктивности. Это объясняется тем, что промыслом из-за неблагоприятных условий охватывается только часть акватории водоема, обычно не более 50 %. Кроме того, промысел, в основном, базируется на видах рыб, имеющих высокую потребительскую ценность. Согласно прогнозам рыбохозяйственного освоения ангаро-енисейских водохранилищ [Тугарина П.Я. Иркутское водохранилище и продуктивность его ихтиоценозов// «Изв. ГосНИОРХ», Т. 115. С. 44–54; Олифер С.А. Рыбохозяйственное освоение Усть-Илимского водохранилища// «Изв. ГосНИОРХ», 1977. Т. 115. С. 65–96; Ольшанская О.Л., Вершинин Н.В., Толмачев В.А., Михалева Т.В. и др. Рыбохозяйственное использование Красноярского водохранилища// «Изв. ГосНИОРХ», 1977. Т. 115. С. 97–139; Шимановская Л.Н. Рыбохозяйственный фонд водохранилищ Сибири и его использование// «Изв. ГосНИОРХ», 1977. Т. 115. С. 17–23; Пушкина Р.Г. Основные направления повышения рыбопродуктивности Братского водохранилища// «Изв. ГосНИОРХ», 1977. Т. 115. С. 55–64], при направленном формировании ихтиофауны промысловая рыбопродуктивность этих водоемов должна составлять 7–9 кг/га. Аналогично и для Богучанского водохранилища промысловая рыбопродуктивность, с учетом рыбоводно-акклиматационных работ, может быть около 7–9 кг/га (1600–2000 т).

### Саяно-Шушенское водохранилище

При определении предполагаемого состава рыб в Саяно-Шушенском водохранилище учитывались экологические факторы, оказывающие влияние на жизнь рыб (глубина, скорости течения, большой сброс). На основании гидробиологического прогноза была запланирована рыбопродуктивность 4 кг/га, что для всего водохранилища составило 240 т.



# ВНУТРЕННИЕ ВОДОЕМЫ

По прогнозу, реофилы (стерлядь, таймень, ленок, хариус) останутся в верхней части водохранилища; предположительно, численность хариуса несколько возрастет. Кроме того, произойдет увеличение численности ельца и налима. Остальные рыбы-аборигены останутся в водохранилище, но запасы их в олиготрофном водоеме будут небольшими. Предположительно, рыбы-аборигены составят около 55 % общих годовых уловов. К вселению в водохранилище рекомендовались планктофаги (пелядь, байкальский омуль), бентофаг – баргузинский сиг, хищник – кумжа. За год до начала наполнения водохранилища и в течение двух лет после наполнения рекомендовался круглогодичный запрет добычи рыбы.

Тем не менее, в Саяно-Шушенское водохранилище планктофаги никогда не вселялись, хотя условия для их нагула благоприятные.

Промысловые уловы водохранилища в настоящее время состоят только из восьми видов рыб: налима, щуки, плотвы, языя, окуня, ерша, леща и карася. Основу составляют лещ, плотва и окунь, ежегодные уловы которых редко превышают 100 т (при ОДУ около 230 т).

## Майнское водохранилище

Ихиофауна Майнского водохранилища до зарегулирования плотиной была представлена теми же видами рыб, что и в районе Саяно-Шушенского водохранилища [Исаев А.И., Карлова Е.И. Рыбное хозяйство водохранилищ. М.: Агропромиздат, 1989. 256 с.; Подлесный А.В. Рыбы р. Енисей, условия их обитания и использование// «Изв. ВНИОРХ». М.: Пищепромиздат, 1958. Т. 44. С. 97–178].

В связи с высоким уровнем водообмена и резкими перепадами уровня, естественное воспроизводство рыб в водохранилище отсутствует. В настоящее время водохранилище используется для выращивания товарной форели в садках, установленных на понтонных линиях.

В первые годы существования Саяно-Шушенского водохранилища Майнское рассматривалось как хорошая нагульно-выростная площадь для рыб.

## Красноярское водохранилище

В настоящее время ихиофауна водохранилища насчитывает 23 вида рыб и один вид рыбообразных (минога), представляющих 10 семейств, причем четыре из них (байкальский омуль, пелядь, лещ, сазан (карп)) акклиматизированы искусственно. Наибольшим числом видов представлено семейство карловых – 9 видов. Семейство сиговых представлено четырьмя видами.

Планировалось, что Красноярское водохранилище будет представлять собой сигово-лещевой водоем. Намечая ихиофауну водохранилища, учитывались состав ихиофауны, населяющей участок реки от г. Красноярск до г. Минусинск, а также предполагаемые благоприятные и неблагоприятные условия обитания в водохранилище рыб-аборигенов и вселенцев [Грезе В.Н., Подлесный А.В. Рыбоводно-биологическое обоснование к проектированию мероприятий по формированию рыбных запасов в Красноярском водохранилище// Красноярск: СО ВНИОРХ, 1955. С. 15–39; фонды ФГНУ «НИИЭРВ»]. К числу первых относили резкое увеличение кормовых ресурсов в виде зоопланктона и широкую, хорошо прогреваемую литораль в верхней и средней частях водохранилища. К неблагоприятным условиям – большую сработку воды в зимний период (с ноября до мая – до 16 м), слабое развитие макрофитов. Кормовые ресурсы будут состоять, в основном, из планктона, биомасса зоопланктона в десятки раз будет превосходить биомассу бентоса. Таким образом, планктофаги должны занять ведущее место в промысле.

Возможная годовая рыбопродукция намечалась в 1700 т, или 8 кг/га, при условии осуществления работ по направленному формированию запасов. Из состава промысловых рыб 46 %, или 782 т, будет приходиться на вновь вселяемых рыб (осетра, чира, пелядь, леща) и 54 % – на аборигенов.

Предполагаемый набор вселяемых рыб представлен следующими видами: осетр байкальский, омуль байкальский, чир, лещ. Период формирования промысловых стад вселяемых рыб будет разный, в зависимости от биологии той или другой рыбы и от масштабов рыболовных работ.

В настоящее время основу ихиоценоза водохранилища формируют три вида – окунь, плотва и лещ. Доминирует по ихиомассе окунь, вторую и третью позиции занимают лещ и плотва. Суммарная доля плотвы, окуня, леща в промысловых уловах за последние 15–20 лет составляет более 95 %. Добыча рыбы редко превышает 600 т (при ОДУ 1100–1500 т).

Таким образом, изменения в ихиоценозе за время существования

водохранилищ Ангаро-Енисейского каскада носили, в основном, деструктивный характер: снизилось видовое разнообразие рыб, значительно упростилась структура ихиоценоза: из него практически выпало трофическое звено хищников, играющее в экосистеме важную регуляторную роль. Абсолютное доминирование по численности получили виды рыб, занимающие сходные экологические ниши. При отсутствии прессы хищников лещ и окунь превысили свою оптимальную численность, что привело к ухудшению их биологических показателей и подрыву кормовой базы рыб. Рыбная продукция накапливается в виде малоценных мелких частиковых видов рыб.

Создание каскада ангаро-енисейских ГЭС коренным образом изменило гидрологический режим Ангары и Енисея. Все изменения, сказавшиеся на рыбохозяйственной значимости водохранилищ (в том числе и строящегося Богучанского), достаточно типовые: выпадение из уловов высокоценных осетровых и лососевидных рыб, щуки; несоответствие проектных величин вылова фактическим и т.д.

В отличие от большинства водохранилищ Европейской части РФ, в которых основу промысловых уловов составляют аборигены – лещ, сазан, судак и др., уловы ценных рыб водохранилищ Ангаро-Енисейского каскада должны состоять на 80–90 % из акклиматизируемых объектов. В связи с этим важнейшее значение приобретают рыбоводно-акклиматационные работы [Олифер С.А. Рыбоводно-акклиматационное освоение Усть-Илимского водохранилища// «Изв. ГосНИОРХ», 1977. Т. 115. С. 65–96; Хохлова Л.В. Формирование ихиофауны в процессе заполнения Братского водохранилища// Рыбы и кормовые ресурсы бассейнов рек и водохранилищ Восточной Сибири. Красноярск, 1967. С. 477–504; Олифер С.А. Направленное формирование рыбных запасов в водохранилищах на р. Ангара// «Рыбное хозяйство», 1974, № 11. С. 19–22].

При рыбохозяйственном освоении водохранилищ и заселении их ценностями видами рыб необходимо учитывать, что большинство вселенцев используют аборигенную кормовую базу, состоящую в том числе из молоди малоценных видов рыб и планктона. Оба эти вида кормовых организмов для культивируемых ценных рыб скатываются (дрейфуют) вниз по течению зарегулированной реки (водохранилища). За кормом следуют и ценные виды рыб, которые также рано или поздно оказываются в зоне непосредственного действия водоприемников ГЭС. При этом к ГЭС самостоятельно, совершая кормовые миграции, подходят не только взрослые особи ценных видов рыб, но и скатываются их молодь, т.е. наименее защищенная и наиболее подверженная попаданию в водозабор часть культивируемого в водохранилище рыбного стада. В результате все старания по зарыблению водохранилища ценными видами рыб (хищников и планктофагов) могут оказаться напрасными. Так, еще в прошлом веке было отмечено, что в водозаборах рыбы гибнет не меньше, чем ее выпускают рыболовные заводы [Городничий А.Е. Данные по биологическому обоснованию мер защиты рыб от попадания в водозаборные сооружения// Биологические основы применения рыбозащитных и рыбопропускных сооружений. М.: Наука, 1978. С. 58–64].

Для избежания ската, присущего практически всем направлениям искусственного зарыбления и рыбоводства на водохранилищах, водоприемники ГЭС необходимо оборудовать рыбозащитой, предназначеннной для предотвращения попадания и гибели на ГЭС вселяемых видов рыб и их кормовой базы (покатной молоди рыб-аборигенов и планктона) и возвращения их в трофическую систему водохранилища.

## Zadelyonov V.A., Shadrin E.N., Dolgikh P.M. Condition of fish facilities in water bodies of the Angara and Yenisei cascade

The HPS cascade creation in the Angara and Yenisey has radically changed hydrological mode of these rivers. There are two main causes for negative consequences for these reservoirs fishery: regulation of water evacuation to bottom pools of Angara and Yenisey reservoirs (Irkutskoe, Bratskoe, Ust-Ilimskoe, Bochuchanskoe, Sayno-Shushenskoe and Krasnoyarskoe), and their top pools filling in the regime, most favourable for water-power engineering.