
ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

УДК 556.

**ТРЕБОВАНИЯ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА К ПРАВИЛАМ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ КОВДИНСКОГО
КАСКАДА ВОДОХРАНИЛИЩ**

© 2008 г. В.Г. Дубинина¹, А.В. Мурашов¹, А.А. Лукин²,
М.А. Есипова¹, А.В. Рябинкин²

1 – ФГУ «Межведомственная ихтиологическая комиссия», Москва 125009

2 – Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН, Петрозаводск 185000

Поступила в редакцию 04.07.2007 г.

Проанализирован режим использования водных ресурсов водохранилищ Ковдинского каскада. Дана оценка влияния зарегулирования стока на состояние ихтиофауны и рыбопродуктивность. Сформулированы требования рыбного хозяйства к Правилам использования водных ресурсов водохранилищ Ковдинского каскада.

ВВЕДЕНИЕ

Регулирование режимов работы отдельных водохранилищ, а тем более каскада представляет сложную управленческую задачу, которая на современном этапе решается на основе специально разработанных правил. Существующие «Основные положения правил использования водных ресурсов Ковдинского каскада водохранилищ (Кумского, Иовского, Княжегубского) и озер Толванд и Таванд» (далее – «Основные положения правил»), утвержденные Министерством мелиорации и водного хозяйства РСФСР от 10 октября 1968 г., устанавливают общие принципы и ограничительные условия комплексного использования водных ресурсов.

Водохранилища Ковдинского каскада ГЭС используются в целях энергетики, водоснабжения и рыбного хозяйства. До 1987 г. они также использовались для лесосплава, который был запрещен Постановлением Совета Министров РСФСР от 25.09.1987 г. №384.

В соответствии с требованиями Федерального закона «Об охране окружающей среды» (от 10 января 2002 г. №7-ФЗ), Федерального закона «О животном мире» (от 24 апреля 1995 г. №52-ФЗ) при осуществлении хозяйственной деятельности, в том числе при эксплуатации гидроэлектростанций должны предусматриваться меры по сохранению водных объектов, водных биологических ресурсов, водного режима, проводиться мероприятия по сохранению среды обитания объектов животного мира и условий их размножения, нагула и путей миграции; Водного кодекса Российской Федерации (от 16 ноября 1995 г. №167-ФЗ) и Постановления Правительства российской Федерации «О порядке эксплуатации водохранилищ» (от 20 июня 1997 г. №762) организации, эксплуатирующие гидроэнергетические и гидротехнические сооружения на водохранилищах и других водоемах, обязаны обеспечить режим наполнения и

сработки водохранилищ, соблюдая потребности рыбного хозяйства на участках рек и водохранилищ, имеющих важное значение для сохранения и воспроизводства рыбных ресурсов.

Рыбное хозяйство является важнейшим участником Ковдинско-Нивского водохозяйственного комплекса. При этом система Князегубского, Иовского, Кумского а также Пиренгского и Имандровского водохранилищ и реки их водосборов являются водными объектами высшей (особой) рыбохозяйственной категории. При установлении режима наполнения и сработки водохранилищ необходимо учитывать экологические требования размножения рыб.

Действующие «Основные положения правил» не отвечают современным требованиям законодательства в области охраны водных объектов и их биологических ресурсов и должны быть пересмотрены.

В настоящей статье на основе анализа особенностей режима использования водных ресурсов, экологии рыб водохранилищ Ковдинского каскада, оценки влияния зарегулирования стока на состояние их ихтиофауны и рыбопродуктивности сформулированы требования рыбного хозяйства к пересмотру «Основных положений правил».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Анализ среднемесячной приточности к створам: Кумская ГЭС, Иовская ГЭС и Князегубская ГЭС и оценка наполнения и сработки Кумского, Иовского и Князегубского водохранилищ были проведены за период с 1979 по 2003 гг. по данным ОАО «Колэнерго».

Годовая сработка водохранилищ принималась как разница между максимальным уровнем прошлого года и минимальным текущего года.

Величина сработки уровня воды в период инкубации икры сигов для данных водохранилищ принималась как разница между уровнем воды на начало октября (пик нереста с середины октября до середины ноября в зависимости от температуры воды) предшествующего года и минимальным уровнем воды, как правило, в апреле-мае текущего года.

Расчет осушенных площадей выполнен на основе кривых зависимостей площадей зеркала и полезных объемов водохранилищ от горизонтов воды, приведенных в «Основных положениях правил».

Расчет потенциальной годовой продукции сообщества рыб и величины промысловой рыбопродуктивности для данных водных объектов проводился по уровню развития кормовых организмов. Согласно расчетам, потенциальная годовая продукция ихтиоценоза для Кумского водохранилища составляет 0,84 г/м²/год или 8,4 кг/га, для Князегубского и Иовского – 1,092 г/м²/год или 10,92 кг/га. Возможная величина допустимого изъятия рыб (улов или

промысловая продуктивность) в Кумском водохранилище – от 3,4 до 5,0 кг/га, в среднем – 4,2 кг/га, в Князегубском и Иовском водохранилищах – от 4,4 до 6,5 кг/га, составляя в среднем 5,5 кг/га (Лукин и др., 2006).

Величина потерь промысловой рыбопродуктивности (рыб-бентофагов) в результате сработки Кумского, Иовского и Князегубского водохранилищ определена на основе данных по их рыбопродуктивности и величин осушенных площадей.

Стоимостная оценка прогнозируемых ущербов (выражается объемом капитальных вложений, необходимых для компенсации теряемых потенциальных уловов рыбы) выполнена в соответствии с (Временной методикой..., 1990). Нормативы удельных капитальных вложений приведены в соответствии с ценами 2004 г.

Основная характеристика водохранилищ и гидроузлов

Водные ресурсы рек Ковдинского бассейна используются в трех ступенях Ковдинского каскада: верхняя – Кумское водохранилище и ГЭС, средняя – Иовское водохранилище и ГЭС, нижняя – Князегубское водохранилище и ГЭС.

Кумское водохранилище, заполненное в 1961-1962 гг., образовано подпором озер Кундозеро, Пяозеро, Топозеро и рек Кундозерка и Софьянга. Подпор создается плотиной Кумской ГЭС, введенной в эксплуатацию в 1962 г.

Водосборная площадь Кумского водохранилища 12 977 км², наиболее крупными притоками являются реки: Оланга (водосбор 5 668 км²) и Понча (водосбор 1 228 км²).

Иовское водохранилище – Сушозеро, заполненное в 1960-1961 гг., образовано подпором озер: Сушозеро, Ругозеро, Соколозеро и рек: Ковдочка, Ругозерка, Кума. Подпор создается плотиной Иовской ГЭС, введенной в эксплуатацию в 1960 г. и распространяется до Кумской ГЭС.

В 1965 г. в Иовское водохранилище осуществлена переброска стока озер Толванд и Таванд (с водосборной площадью 1 308 км²) путем подпора их плотинами.

Сток этих озер в естественном состоянии поступал в Ковдозеро. Площадь бассейна в створе плотины равна 2 0871 км². Площадь частного водосбора Иовского водохранилища равна 7 894 км². Наиболее крупным притоком Иовского водохранилища является р. Тумча (водосбор – 5 214 км²).

Князегубское водохранилище – Ковдозеро, образовано подпором озер: Нотозеро, Пажма, Сенное и реки Лопской. Подпор создается плотиной Князегубской ГЭС, введенной в эксплуатацию в 1956г., который распространяется до Иовской ГЭС. Водоток по каналу подводится к Князегубской ГЭС и по каналу же отводится в Княжую губу Белого моря.

Отводящий канал находится в зоне морских приливных и отливных явлений, которые распространяются до ГЭС.

Максимальные расходы весеннего половодья в бассейне р. Ковды наблюдаются, как правило, в конце мая.

Основные параметры водохранилищ Ковдинского каскада характеризуются данными таблицы 1.

Таблица 1. Основные параметры водохранилищ Ковдинского каскада.
Table 1. General quantities of Kovda basin tandem water reservoir system.

№ п/п	Наименование параметров	Ед. изм.	Кумское водохранилище		Июское водохранилище	Княжегубское водохранилище
			Топозеро	Пяозеро	Сушозеро	Ковдозеро
1.	Отметка НПУ	м	109,5	109,5	72,0	37,2
2.	Отметка УМО	м	106,0	103,0	70,0	33,7
3.	Отметка ФПУ при пропуске паводка обеспеченностью 0,1%	м	109,95		72,10	38,00
4.	Отметка уровня обязательной предпаводковой сработки	м	108,80		71,0	37,0
5.	Площадь зеркала при НПУ	км ²	967	943	294	610
6.	Площадь зеркала при УМО	км ²	886	727	240	465
7.	Полный объем при НПУ	км ³	3,19	6,64	2,06	3,43
8.	Мертвый объем при УМО	км ³	1,20		1,52	1,51
9.	Полезный объем	км ³	3,19	5,44	0,54	1,92
10.	Относительная емкость водохранилищ		2,06		0,08	0,22

Режим использования водных ресурсов

Режим использования водных ресурсов Ковдинского каскада водохранилищ определяется «Основными положениями правил».

Кумское водохранилище является главным регулирующим водохранилищем Ковдинского каскада и одним из основных водохранилищ в системе. Оно осуществляет многолетнее компенсированное регулирование суммарной мощности всех гидроэлектростанций энергосистемы.

Уровень обязательной ежегодной предполоводной сработки Кумского водохранилища на 1 мая не должен превышать отметки 108,80 м. При наличии прогнозов на весьма высокий паводковый приток, предполоводная сработка, в отдельные годы, может производиться ниже 108,80 м, до отметки УМО, в зависимости от конкретных условий.

Наполнение Кумского водохранилища происходит, в основном, в течение мая-июня.

При пропуске половодья обеспеченностью 0,1% допускается форсировка уровня водохранилища на 0,45 м, над НПУ, т.е. до отметки 109,95 м.

Период полной сработки полезной емкости водохранилища, по данным расчетов, составляет 7 лет. Ежегодная сработка водохранилища определяется этими расчетами в пределах 0,25-2,25 м.

Иовское водохранилище – осуществляет сезонное регулирование стока.

Уровень обязательной ежегодной предполоводной сработки Иовского водохранилища на 1 мая не должен превышать отметки 71,00 м. Водохранилище ежегодно наполняется в половодье до отметки НПУ – 72,00 м, и уровни его поддерживаются на этой отметке (или близкой к ней) до периода предполоводной сработки.

В половодье Иовская ГЭС работает с полной нагрузкой в базисной части графика системы.

При пропуске половодья обеспеченностью 0,1% разрешается форсировка уровня водохранилища на 0,10 м над НПУ, т.е. до отметки 72,10 м.

Водохранилище Князегубской ГЭС – осуществляет годичное регулирование стока. Уровень обязательной ежегодной предполоводной сработки водохранилища на 1 мая не должен превышать отметки 37,00 м. Сработка Князегубского водохранилища находится в пределах от 0,2 до 0,7 м.

Водохранилище ежегодно наполняется в половодье до отметки НПУ – 37,20 м, и уровень его поддерживается на этой отметке (или близкой к ней) до периода предполоводной сработки. Наполнение происходит, начиная с мая, в течение одного-двух месяцев в зависимости от водности половодья.

В особо маловодные годы может быть сработана и многолетняя составляющая емкость Князегубского водохранилища до отметки УМО – 33,70 м.

При пропуске половодий в годы повышенной водности обеспеченностью не менее 0,1% разрешается форсировка уровня Князегубского водохранилища на 0,80 м над НПУ, т.е. до отметки 38,00 м. Князегубская ГЭС в этих случаях, с целью избежания холостых сбросов, работает с полной нагрузкой в базисной части графика энергосистемы.

В интересах рыбохозяйственного использования Ковдинского каскада водохранилищ, согласно «Основным положениям правил», интенсивность их сработки ограничивается величиной 5 см в сутки, а весной (май-июнь) в период нереста рыб снижение горизонтов запрещается. В период осеннего нереста рыб снижение уровня водохранилищ также желательно не допускать.

Сброс в водохранилища неочищенных сточных вод и отходов категорически запрещается. Условия сброса сточных вод, после их очистки, в каждом отдельном случае подлежат согласованию с органами государственного контроля в области охраны окружающей среды.

Оценка фактической сработки водохранилищ Кумского каскада

Анализ годовой сработки водохранилищ Кумского каскада за период с 1979 по 2003 гг. показал, что уровень воды ни разу не снижался до горизонта мертвого объема, но неоднократно превышал отметку НПУ Иовского и Князегубского водохранилищ.

Кумское водохранилище (озера Топозера и Пяозера). Среднемноголетняя сработка уровня воды Пяозера за указанный период составила 1,26 м, Топозера – 1,13 м. Максимальная сработка Кумского водохранилища отмечалась в годы со стоком 71-75% обеспеченности и достигала Пяозера – 2,55 м (рис. 1), и Топозера – 1,90 м (рис. 1, 2). В среднем Кумское водохранилище за анализируемый период (24 года) срабатывалось до отметки 108,6 м. Регулирование режимов работы водохранилища проводилось в основном в рамках, установленных «Основными положениями правил».

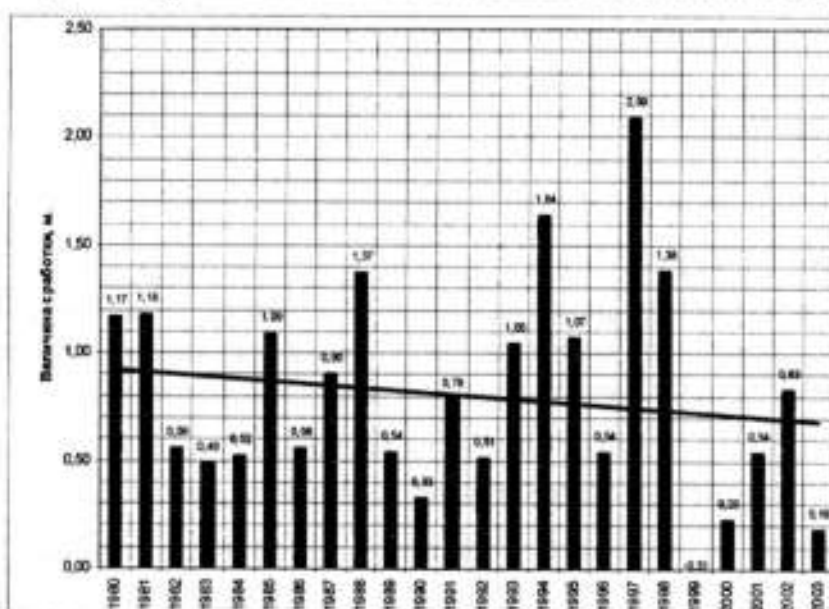


Рис. 1. Величина сработки уровня Пяозера (разница отметок октября предыдущего года и минимум апреля-мая текущего).

Fig. 1. The volume of Pjaozero water reservoir drawdown.

Величина сработки уровня воды Пяозера в период инкубации икры сиговых в среднем равна 0,80 м, максимальная – 2,09 м (1996-1997 гг.) и 1,64 м (1993-1994 гг.), Топозера – соответственно 0,70 м и 1,53 м (1993-1994 гг.) (рис. 1, 2). Тем самым было осушено мелководных районов Пяозера в среднем 2 679 га или 2,8% общей площади и максимально – 6 976 га или 7,4%, Топозера в среднем 3 591 га или 3,7% и максимально – 10 112 га или 10,5% соответственно.

Иовское водохранилище. Уровень воды зачастую превышал НПУ (более 50 случаев, в том числе на 1 мая – 12 случаев), в среднем отметка уровня составляла 72,18 м, достигая в отдельные периоды 72,51 м. Годовая сработка водохранилища, как правило превышала 1,0 м, и в среднем составляла 1,36 м (рис. 3).

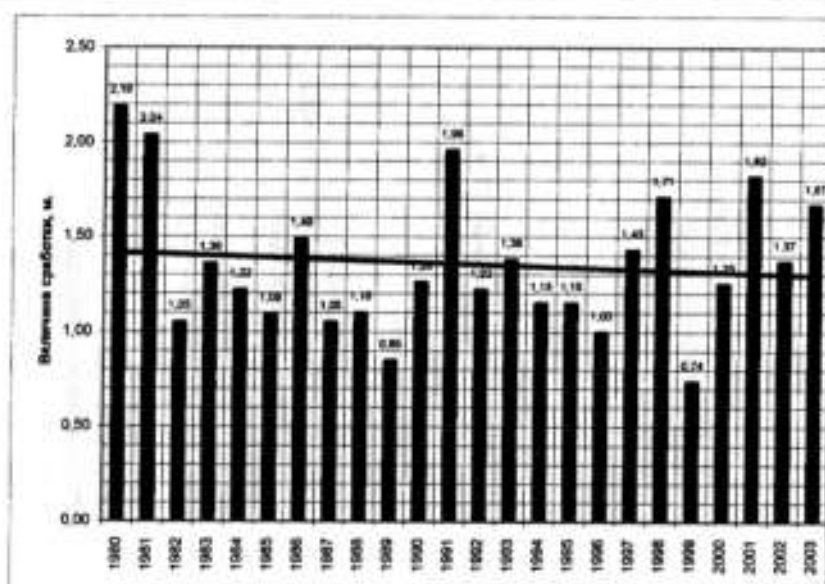


Рис. 2. Величина сработки уровня Топозера (разница отметок октября предыдущего года и минимум апреля-мая текущего).

Fig. 2. The volume of Topozero water reservoir drawdown.

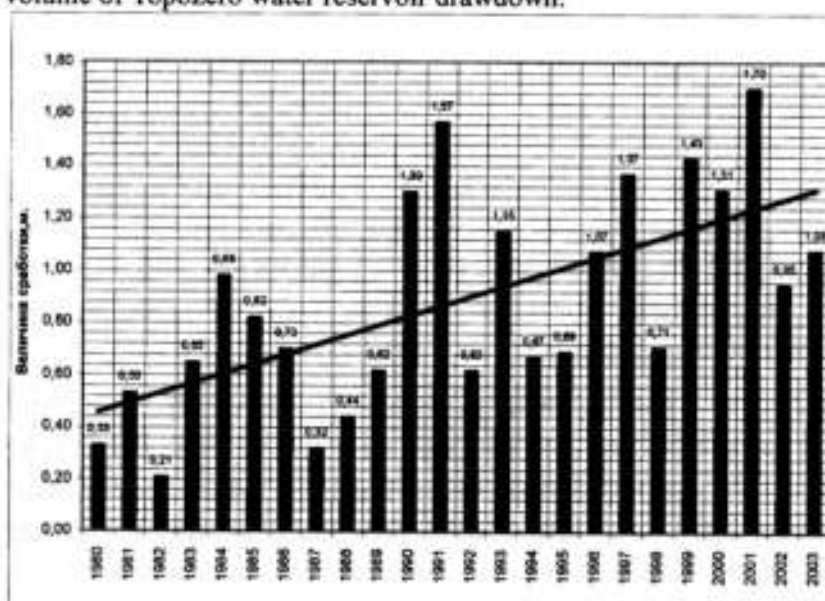


Рис. 3. Величина сработки уровня Иовского водохранилища (разница отметок октября предыдущего года и минимум апреля-мая текущего)

Fig. 3. The volume of Iovskoe water reservoir drawdown.

Величина сработки уровня воды в период инкубации икры сиговых в среднем была равна 1,13 м, максимальная – 2,08 м (рис. 3), тем самым было осушено соответственно 2 197 га и 5 633 га или до 19,2% общей площади водохранилища.

Уровень воды в Князегубском водохранилище также неоднократно превышал отметку НПУ (37,2 м), и в среднем составлял 37,28 м, достигая в отдельные месяцы отметки 37,73 м и ни разу не снижался до горизонта мертвого объема (отметка 33,70 м). Самая низкая отметка сработки водохранилища за анализируемый период составила 35,67 м, при среднем ее значении 36,45 м (рис. 4).

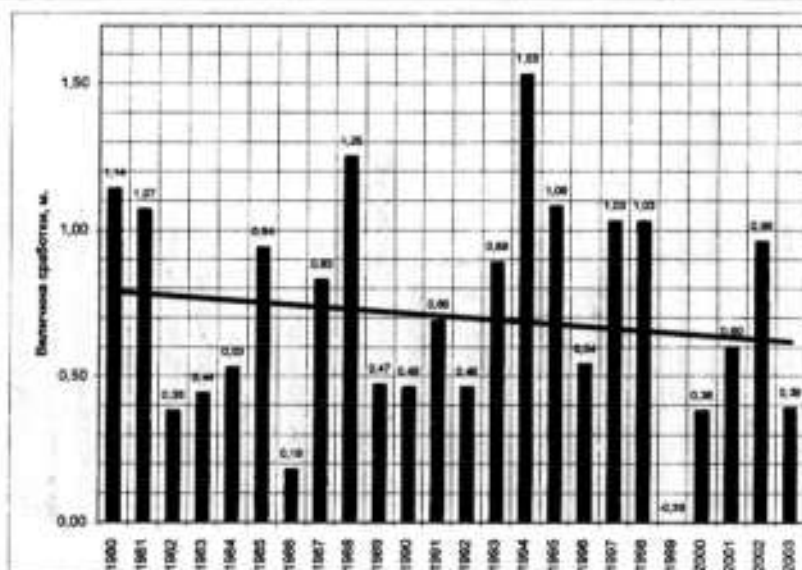


Рис. 4. Величина сработки уровня Князегубского водохранилища (разница отметок октября предыдущего года и минимум апреля-мая текущего)

Fig. 4. The volume of Knjazhegubskoe water reservoir drawdown.

Согласно существующим «Основным положениям правил» ежегодная сработка водохранилища должна находиться в пределах от 0,2 м до 0,7 м. Фактически, средняя ежегодная сработка водохранилища составляла 0,88 м. Наибольшая сработка уровня наблюдалась в 1990-1991 гг. и 2000-2001 гг. и соответственно составляла 1,57 м и 1,70 м. Величина сработки водохранилища в период инкубации икры сиговых в среднем была равна 0,58 м, максимальная – 1,23 м (1999-2000 гг.) и 1,19 м (1996-1997 гг.) (рис. 4), тем самым было осушено в среднем 1 663 га или 2,7%, и 3 543 га или до 5,8% общей площади водохранилища соответственно.

Таким образом, ретроспективный анализ данных по сработке водохранилищ за период с 1979 по 2003 гг. выявил неоднократное нарушение правил использования водных ресурсов Князегубского и Иовского водохранилищ как в части превышения годовой сработки водохранилища, так и в части превышения отметки НПУ, которое допускается только при пропуске паводка обеспеченностью 0,1%. Это может отрицательно сказываться как на состоянии рыбных запасов, так и на безопасности эксплуатации водохранилища в период половодья. Оценка фактической сработки Князегубского водохранилища, так же как и Кумского, свидетельствует о том, что при их проектировании необоснованно была заложена заниженная отметка уровня мертвого объема.

Следует подчеркнуть, что проблема эффективного использования водных ресурсов водохранилищ, включая регулирование режимов их работы напрямую зависит как от многолетнего так и краткосрочного прогнозирования стока (расхода воды в соответствующих створах, боковой приточности в водохранилище, развития половодий и паводков), что в свою очередь требует усовершенствования методологии прогнозирования стока в части увеличения его заблаговременности и точности.

*Рыбохозяйственная характеристика водохранилищ
Ковдинского каскада ГЭС*

Река Ковда является одной из крупнейших озерно-речных систем Северо-Запада России. Длина реки – 233 км, а площадь ее водосборного бассейна составляет 26 100 км². Длина озерных участков составляет 67% от общей длины реки. В бассейне насчитывается 10,7 тыс. озер, озерность его 16%. Озера преимущественно тектонического происхождения, имеют четко выраженную котловину с крутыми или умеренно крутыми склонами.

Средние годовые амплитуды колебания уровней большинства озер до строительства гидротехнических сооружений составляли 0,4 м, наиболее значительные – 0,8 м (Озера..., 1959). Все крупные озера, входящие в систему р. Ковда, зарегулированы и превращены в энергетические водохранилища, что изменило их водный режим. Особое значение приобретают резкие колебания уровней в водохранилищах, влияющие на биологию водных организмов. Годовой ход уровней стал менее равномерным, увеличилась его амплитуда (до 5 раз), повысились летне-осенние уровни, резко возросла их зимняя сработка.

Водоохранилища бассейна р. Ковда являются глубоководными водоемами олиготрофного типа, с низким содержанием в воде органических веществ и биогенных элементов и как следствие низкой продуктивностью биоценозов планктона и бентоса.

Анализ средних показателей биомассы кормовых организмов зоопланктона и зообентоса в естественных водоемах и в Кумском, Князегубском и Иовском водохранилищах свидетельствует о том, что после строительства ГЭС произошло снижение уровня развития зоопланктона, а развитие зообентоса осталось в пределах, характерных для олиготрофных и даже ультраолиготрофных водоемов (Китаев, 1984), при одновременном изменении видового состава.

Ихтиофауна водохранилищ Ковдинского каскада ГЭС сравнительно бедна и насчитывает 16 видов рыб, относящихся к 10 семействам. Основу ядра рыбного сообщества составляют виды пресноводно-арктического комплекса, рыбы требовательные к содержанию кислорода, холодолюбивые, адаптированные к условиям Севера. Благодаря высокой пластичности они образуют множество форм, что позволяет более полно использовать кормовые организмы различных ниш.

Промысловое значение в водохранилищах в настоящее время имеют более 10 видов рыб (табл. 2).

По характеру питания представители ихтиофауны водохранилищ Ковдинского каскада делятся на зоопланктофагов, бентофагов и хищников. Отмечены также виды со смешанным типом питания.

По срокам нереста, рыбы, обитающие в водохранилищах, подразделяются на осенненерестующих (кумжа, голец, ряпушка, сиг), зимненерестующих (налим) и весенне-летненерестующих (хариус, корюшка, щука, плотва, лещ, язь, гольян, окунь, ерш, колюшка).

Таблица 2. Ихтиофауна водохранилищ Ковдинского каскада и некоторые особенности ее экологии.

Table 2. Fish community of Kovda basin tandem water reservoir system and some features of it ecology.

Виды рыб	Сроки нереста	Сроки инкубации икры, суток	Глубина расположения нерестилищ, м	Места расположения нерестилищ
Кумжа <i>Salmo trutta trutta</i>	сентябрь (пик 15-25)	180-200	0,5-1,0	верховья рек, ручьев, песчано-галечный грунт при быстром течении
Арктический голец (налим) <i>Salvelinus lepechini</i>	сентябрь-октябрь, (пик-середина октября)	160-180	1,5-3,0 (макс. 15 м)	мелкий и средний галечник
Европейская ряпушка <i>Coregonus albula</i>	сентябрь-декабрь, (пик-середина октября)	160-180	3,0-20,0	песчаные, песчано-галечные и каменистые участки
Обыкновенный сиг <i>Coregonus lavaretus</i>	сентябрь-декабрь (пик-с середины до конца октября)	190-210	1,5-30,0	галечно-песчаные и песчаные грунты на отмелях и лужах
Налим <i>Lota lota</i>	февраль-март	60-90	1,5-6,0	каменистые отмели в устьях рек
Хариус <i>Thymallus thymallus</i>	конец мая-июнь		1,0-2,5	отмели и берега с галечным и каменистым грунтом
Европейская корюшка, сигок <i>Osmerus eperlanus</i>	май-июнь	20-25	1,5-2,0	прибрежные участки
Щука обыкновенная <i>Esox lucius</i>	май-начало июня	14	0,5-1,0	мелководные губы, на старой растительности
Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	конец июня	6-12	0,5-1,5	прибрежные участки
Лещ <i>Abramis brama</i>	май-июнь	7-10	0,5-1,2	прибрежные участки, покрытые растительностью
Язь <i>Leuciscus idus</i>	2-я половина апреля	17		мелководья, реки и притоки (перекаты с каменистым дном и быстрым течением)
Обыкновенный гольян (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	июнь	10-15		приклеивается к растительности
Речной окунь <i>Perca fluviatilis</i>	июнь (пик-2-я декада)	12-18	0,5-2,0	мелководные участки
Обыкновенный ерш <i>Gymnocephalus cernuus</i>	апрель-июнь (пик-середина июня)	5-6	1,0-2,0	песчаные, каменистые прибрежные участки, заросшие растительностью
Колюшка трехиглая <i>Gasterosteus aculeatus</i>	июнь (пик - 1-я и 2-я декады)	8-10	0,5-1,0	в построенные гнезда из старой растительности, на дне

Примечание: русские и латинские определения приведены в соответствии с данными «Частной ихтиологии» (Никольский, 1950) и (Атлас пресноводных рыб России, 2002).

Note: russian and latin definitions are resulted according to datas of «Частной ихтиологии» (Никольский, 1950) and (Атлас пресноводных рыб России, 2002).

Ранее до 1955 г. уловы рыб составляли 2-5 кг/га; ихтиомасса промысловых озер колебалась от 3 до 200 кг/га (Китаев, 1994). По данным Ю.С. Решетникова (Решетников, 1980), выход продукции сиговых северных озер составлял 0,1-7,0 кг/га по ряпушке и 1,3-2,5 кг/га по сигу.

Оценивая рыбопродуктивность озера Пяозеро, равную 5 кг/га, В.Г. Мельянцев (Мельянцев, 1954) считал, что в 50-е годы только в одном этом озере можно было вылавливать до 340 т рыбы.

С промышленным освоением Севера, увеличением численности населения возросла доступность водоемов для рыбаков-любителей, вылов рыбы которыми превышает промысловый лов в 2-3 раза. В последние годы из промысла практически исчезли кумжа, крупные сиги, в уловах возросла доля ряпушки, а также окуня и ерша. Как известно, замена длинноцикловых рыб короткоцикловыми происходит в результате длительного негативного воздействия антропогенных факторов разной природы, в частности, нарушение гидрологического режима, нерегулируемый промысел, браконьерство, загрязнение водоемов.

*Оценка влияния зарегулирования стока на состояние ихтиофауны
и рыбопродуктивность*

Система Князегубского, Иовского и Кумского водохранилищ и реки их бассейнов включены в рыбохозяйственный фонд Мурманской области и Республики Карелии, так как они являются водными объектами высшей (особой) рыбохозяйственной категории, поскольку в них обитают и нерестятся ценные виды рыб – лососевые (кумжа, голец), хариусовые (хариус), сиговые (сиг, ряпушка) (ГОСТ..., 1977).

К акватории водохранилища прилегает территория национального парка «Паанаярви» и большинство озер и рек национального парка относится к территории водосборного бассейна Кумского водохранилища.

В результате зарегулирования стока реки Ковды и образования Кумского, Иовского и Князегубского водохранилищ оказались уничтоженными некоторые нерестилища кумжи, хариуса и частично озерно-речного сига, произошли существенные изменения в водном режиме, оказавшем влияние на жизненный цикл гидробионтов, и в первую очередь на рыб. Резкие сработки уровня воды, в силу специфики биологии рыб могут оказывать негативное влияние на их популяции в течение всего года. Как видно из приведенных выше данных по водохранилищам нерест рыб, инкубация икры и выклев личинок происходит практически в течение всех сезонов (летнего, осеннего, зимнего и весеннего). В осенний период нерестится кумжа, голец, сиги, ряпушка; зимой – налим; весной и в начале лета – хариус, корюшка, щука, окунь, плотва, ерш, язь, лещ. В конце марта-начале апреля начинается выклев личинок гольца и сиговых рыб. Как правило, основные нерестовые участки для большинства видов расположены на глубинах от 0,5 м

до 4 м. Самым нежелательным последствием зимней сработки уровня водохранилищ является осушение нерестилищ осенненерестующих (лососевые, сиговые) и зимненерестующих (налим) рыб и гибель отложенной икры, располагающейся на глубинах в пределах призмы сработки. При таком режиме численность и биомасса ихтиофауны будет снижаться. Среднемесячные фактические уровни неоднократно находились значительно ниже средних многолетних. Как мы уже отмечали, особенно значительные падения уровня воды в период нереста и инкубации икры осенненерестующих рыб наблюдались в периоды 1993-1994 гг., 1996-1997 гг., а также в 2000-2001 гг. Неблагоприятные последствия этого фактора для длиннопериодических рыб до настоящего времени негативно отражаются на поколениях тех лет.

До начала эксплуатации гидроузлов Ковдинского каскада, озера Топозеро, Пяозеро и Ковдозеро являлись типичными ряпушко-сиговыми водоемами с присутствием в ядре рыбного сообщества кумжи и гольца (налим). После создания водохранилищ за последние десятилетия резко сократилась численность кумжи и гольца и увеличилась численность щуки, окуня, плотвы и ерша. Негативным воздействием, снижающим рыбопродуктивность водоемов, является также нерегулируемый и браконьерский лов рыб.

Сработка водохранилищ приводит к частичному сокращению площади нерестилищ промысловых рыб и возможной гибели икры гольцов и сегов в зимне-весенний период. При осушении наиболее продуктивных прибрежных мелководных участков может уменьшаться количество донных кормовых животных, что приводит к снижению кормовой базы, и, тем самым, к снижению рыбопродуктивности за счет ухудшения условий питания и потери части популяций рыб, прежде всего, типичных рыб-бентофагов – сегов и рыб со смешанным типом питания – окуня, гольца, а также язя, ерша, голяна и молодых хищных рыб – щуки, налима.

Как пример в таблице 3 приведены величины потерь средней и максимальной промысловой рыбопродуктивности Кумского, Иовского и Князегубского водохранилищ в результате сработки уровня воды. При сработке Кумского водохранилища от 0,5 м до 3,5 м максимальные потери промысловой рыбопродуктивности для водохранилища в целом могут составить от 41,9 т до 129,5 т. При сработке Иовского и Князегубского водохранилищ от 0,5 м до 2,0 м, потери промысловой рыбопродуктивности для водохранилищ могут составить соответственно от 5,2 т до 35,6 т и от 9,4 т до 91,9 т.

На основании прогнозируемой величины максимальных потерь промысловой рыбопродуктивности водохранилищ, возникающих в результате сработки уровня воды, выполнены расчеты стоимостного ущерба, наносимого рыбным запасам.

Таблица 3. Ущерб, наносимый рыбным запасам в результате сработки водохранилищ Ковдинского каскада ГЭС (в ценах 2004 г.).

Table 3. Damage to fishery from Kovda basin tandem water reservoir system drawdown (in prices 2004 year).

Горизонты	Площадь зеркала водохранилища в зависимости от горизонтов воды	Площадь водохранилища, осушенная в результате снижения уровня воды	Сработка уровня воды	Снижение средней рыбопродуктивности в результате сработки уровня воды	Снижение максимальной рыбопродуктивности в результате сработки уровня воды	Стоимостная оценка ущерба, наносимого рыбным запасам в результате снижения средней рыбопродуктивности	Стоимостная оценка ущерба, наносимого рыбным запасам в результате снижения максимальной рыбопродуктивности
H, (м)	F, (км ²)	F, (га)	H, (м)	т	т	тыс.руб.	тыс.руб.
Кумское водохранилище							
109,50	196896	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
109,00	188512	8384	0,50	35,21	41,92	27660,08	32928,66
108,50	185593	11303	1,00	47,47	56,51	37290,30	44393,21
108,00	182674	14222	1,50	59,73	71,11	46920,52	55857,76
107,50	179855	17041	2,00	71,57	85,20	56220,82	66929,55
107,00	177036	19860	2,50	83,41	99,30	65521,13	78001,34
106,50	174017	22879	3,00	96,09	114,40	75481,26	89858,65
106,00	170998	25898	3,50	108,77	129,49	85441,40	101715,95
Июское водохранилище							
72,00	29473,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71,50	28675,45	797,55	0,50	4,39	5,18	3445,67	4072,15
71,00	27877,90	1595,10	1,00	8,77	10,37	6891,34	8144,31
70,50	27080,35	2392,65	1,50	13,16	15,55	10337,00	12216,46
70,00	23990,00	5483,00	2,00	30,16	35,64	23688,29	27995,25
Князегубское водохранилище							
37,20	60480,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36,70	59030,00	1450,00	0,50	7,98	9,43	6092,36	7200,06
36,20	57580,00	2900,00	1,00	15,95	18,85	12184,72	14400,12
35,70	56220,00	4260,00	1,50	23,43	27,69	17898,93	21153,28
35,20	54800,00	5680,00	2,00	31,24	36,92	23865,24	28204,37
34,70	53866,17	6613,83	2,50	36,38	42,99	27788,84	32841,36
34,20	48100,00	12380,00	3,00	68,09	80,47	52016,13	61473,61
33,70	46347,94	14132,06	3,50	77,73	91,86	59377,63	70173,56

Ущерб, наносимый рыбным запасам водохранилищ, может быть компенсирован только специальными рыбоводно-мелиоративными мероприятиями, восполняющими потери естественной рыбопродукции водоемов за счет зарыбления молодь ценных видов рыб, выращенной на рыбоводных

предприятиях, или за счет мелиоративных работ, повышающих продуктивность нерестово-выростных или нагульных угодий.

Стоимостная оценка ущерба, наносимого рыбным запасам, в результате максимальной сработки всех водохранилищ (Кумского, Иовского, Князегубского соответственно на 3,5; 2,0 и 3,5 м) может достигать 200 млн. руб. (табл. 3).

Как показал опыт эксплуатации гидроузлов Ковдинского каскада действующие «Основные положения правил» явно устарели. При их составлении фактически не были учтены экологические требования размножения рыб, прежде всего осенненерестующих и условия их обитания, заложены с большим запасом отметки уровня мертвого объема Кумского и Князегубского водохранилищ.

Требования рыбного хозяйства к правилам использования водных ресурсов водохранилищ Ковдинского каскада ГЭС

Водохранилища Ковдинского каскада ГЭС являются водными объектами комплексного использования. В соответствии с требованиями федеральных законов «Об охране окружающей среды» «О животном мире» и Водного кодекса Российской Федерации при эксплуатации гидротехнических сооружений на водохранилищах Ковдинского каскада должны быть предусмотрены меры по сохранению водного режима водных объектов, биологического разнообразия, условий естественного размножения, среды обитания и условий нагула объектов животного мира.

Для снижения негативного влияния работы водохранилищ Ковдинского каскада на условия размножения и обитания рыб, донных животных и растений, являющихся кормовыми объектами рыб, а также сохранения и восстановления наиболее ценных промысловых видов рыб (прежде всего сиговых и лососевых) и уменьшения тем самым ущерба, наносимого рыбному хозяйству, на основании анализа данных по сработке уровня воды предъявляются следующие требования.

Общие требования рыбного хозяйства к использованию водных ресурсов Ковдинского каскада водохранилищ:

1. В период размножения весенненерестующих рыб в мае-июне поддерживать постоянный уровень воды в водохранилищах, не допуская его снижения, которое губительно сказывается на развитии икры, отложенной в прибрежной мелководной зоне водохранилищ, а также молоди, находящейся на этих участках.

2. Весенне-летнюю сработку уровня осуществлять плавно, со скоростью не более 2 см в сутки, для обеспечения своевременного ухода молоди рыб вместе с водой из мелководных участков и предотвращения ее гибели в остаточных отшнуровавшихся водоемах.

3. Осенне-зимняя сработка водохранилищ для энергетических целей также должна быть медленной и плавной, в целях создания благоприятных условий для выхода рыбы из прибрежных осушаемых и промерзаемых участков водохранилищ. Не допускать перепадов уровня воды более 0,4 м.

4. Ежемесячно предоставлять ФГУ «Мурманрыбвод» и ФГУ «Карелрыбвод» сведения об уровне воды в водохранилищах Ковдинского каскада (Кумского, Иовского, Князегубского и озер Толванд и Таванд).

Требования рыбного хозяйства к использованию водных ресурсов отдельных водохранилищ:

Кумское водохранилище.

1. В период размножения осенненерестующих рыб с первого октября (массовое икрометание происходит с середины октября до середины ноября) до начала мая (предполоводная сработка полезной емкости водохранилища) предусмотреть следующую сработку его уровней:

- в средние и многоводные годы со стоком 50%-ной и менее обеспеченности – не более 0,5 м – при наинизшей предполоводной сработке горизонта водохранилища до отметки 108,80 м;

- в годы со стоком более 50%-ной и до 75%-ной обеспеченности – не более 1,0 м – при наинизшей предполоводной сработке горизонта водохранилища до отметки 108,50 м;

- в годы со стоком более 75%-ной и до 90%-ной обеспеченности – не более 1,3 м – при наинизшей предполоводной сработке горизонта водохранилища до отметки 108,20 м;

- в годы со стоком 90%-ной и более обеспеченности – не более 1,5 м – при наинизшей предполоводной сработке горизонта водохранилища до отметки 107,00 м.

2. Общая амплитуда колебаний уровня Кумского водохранилища должна составлять не более 2,5 м, т.е. от отметки НПУ – 109,50 м до отметки 107,00 м. Сработка Топозера ниже отметки 107,00 м, а Пяозера ниже отметки 106,00 м может осуществляться только в случае проведения ремонтных работ на ГЭС и по согласованию с ФГУ «Карелрыбвод» и бассейновым управлением МПР России.

Князегубское водохранилище.

Общая амплитуда колебаний уровня водохранилища должна составлять не более 1,5 м, т.е. от отметки НПУ – 37,20 м до отметки 35,70 м. Сработка Князегубского водохранилища ниже отметки 35,70 м может осуществляться только в случае проведения ремонтных работ на ГЭС и по согласованию с ФГУ «Мурманрыбвод» и бассейновым управлением МПР России.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ свидетельствует о том, что режим эксплуатации водохранилищ Ковдинского каскада, регламентированный «Основными положениями правил использования водных ресурсов водохранилищ Ковдинского каскада (Кумского, Иовского, Князегубского) и озер Толванд и Таванд» отвечает в основном требованиям энергетиков и слабо учитывает интересы рыбного хозяйства в части сохранения воспроизводства рыбных ресурсов (запасов).

В целях снижения негативного воздействия сработки водохранилищ в настоящее время разрабатываются новые правила использования водных ресурсов водохранилищ Ковдинского каскада ГЭС, в которых должны быть обязательно учтены предлагаемые природоохранные требования по обеспечению условий естественного воспроизводства рыб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Атлас пресноводных рыб России (2 тома). Под редакцией д.б.н. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. Т. 1. 378 с.; Т. 2. 250 с.

Временная методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах. Утверждена Минрыбхозом СССР, Госкомприроды СССР, согласована Минфином СССР. М., 1990. 61 с.

ГОСТ 17.1.2.04-77. Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов.

Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. М.: Наука, 1984. 207 с.

Китаев С.П. Ихтиомасса и рыбопродукция малых и средних озер и способы их определения. СПб.: Наука, 1994. 176 с.

Лукин А.А., Есипова М.А., Рябинкин А.В., Дубинина В.Г., Мурашов А.В. Ихтиофауна Кумского водохранилища в условиях зарегулирования стока // Вопросы рыболовства. 2006. Т. 7. №1(25). С. 105-125.

Мельянцева В.Г. Рыбы Пяозера // Тр. Карело-финского Гос. Университета. Петрозаводск, 1954. Т. 5. С. 3-77.

Никольский Г.В. Частная ихтиология. М.: Советская наука, 1950. 436 с.

Озера Карелии. Природа, рыбы и рыбное хозяйство. Спр. Госуд. изд-во Карельской АССР. Петрозаводск, 1959. 619 с.

Основные положения правил использования водных ресурсов водохранилищ Ковдинского каскада (Кумского, Иовского, Князегубского) и озер Толванд и Таванд. М., 1968. 15 с. Приложений 10.

Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. 298 с.

**THE REQUIREMENTS OF FISHERIES TO «RULES OF WATER
RESOURCES MANAGAMENT FOR KOVDA BASIN TANDEM
WATER RESERVOIR SYSTEM»**

© 2008 y. V.G. Dubinina¹, A.V. Murashov¹, A.A. Lukin²,
M.A. Esipova¹, A.V. Rjabinkin²

1 – Inter-Agencies Ichthyological Commission, Moscow

2 – Institute of Northern Water Problems of the Karelian Research Centre of the RAS

The Kovda basin tandem water reservoir system management was analysed.

The evaluation effects of stock regulation on fishery production and fish community were given. Requirements of fisheries to «Rules of water resources use for Kovda basin tandem water reservoir system» were formulated.