

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГИДРОБИОНТОВ БУГУНЬСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Ф. В. Климов, А. М. Терещенко, Е. В. Мурова, В. А. Киселева

Казахский НИИ рыбного хозяйства, Алматы, Казахстан

Бугуньское водохранилище, созданное путем зарегулирования стока р.Бугунь и Арысь-Туркестанского канала, является вторым по величине водоемом Южного Казахстана. Это искусственный водоем, предназначенный для решения народнохозяйственных задач в основном ирригационного направления. Водохранилище создано путем перекрытия русла и долины р.Бугунь плотиной протяженностью 5 км и высотой 17-20 м. Максимальная глубина у плотины 15 м, средняя глубина при максимальном наполнении 5.8 м, средняя глубина при минимальном наполнении 1.4 м. Максимальная длина водохранилища 13.0-13.5 км, ширина 5.7 км. Примыкающее с юго-западной стороны Кара-Джантакское понижение отгораживается от долины реки дамбой, длина которой 3.2 км, высота –10 м.

Ирригационная система, в состав которой входит Бугуньское водохранилище, состоит из водозаборного узла на р. Арысь, Арыского магистрального канала длиной 60 км, самого водохранилища и Туркестанского канала протяженностью 140 км, служащего для подачи воды к орошаемым массивам.

Годовой сток с Арыского магистрального канала в Бугуньское водохранилище (в год 75% обеспеченности) составляет 596 млн.м³, р.Бугунь – 22 млн.м³. Всего в водохранилище поступает 613 млн.м³ воды, что намного превышает его емкость. Поэтому после наполнения водохранилища до проектной отметки вода транзитом проходит в Туркестанский канал и используется для предпосевного орошения.

Режим работы водохранилища по проекту следующий: минимальный объем воды - сентябрь-октябрь, наполнение - ноябрь –февраль, максимальный объем воды - март-апрель, сработка- апрель-август. Обычно же наполнение водохранилища начинается уже в сентябре, а затем до июня продолжается сдерживание уровня с последующей резкой сработкой.

Водохранилище расположено в зоне пустынь и полупустынь. Благодаря тому, что на пути проникновения холодных северных воздушных масс расположен горный хребет Кара-Тау, лето здесь жаркое, продолжительное, а зима теплая и сравнительно короткая. Среднегодовая температура воздуха за ряд последних лет составляет +12.4⁰С. Продолжительность безморозного периода в среднем составляет 280 дней. Отрицательные среднемесячные температуры держатся 3 месяца: декабрь, январь, февраль. В марте 1999 г. температура воды достигала 8-10⁰С, в апреле - 15⁰, в мае - 20⁰, в июле-августе 24 - 26⁰, а на мелководьях до 30⁰С.

Средняя годовая сумма осадков 200-215 мм; три четверти их (75,5%) приходится на весну и зиму, лето же чрез-вычайно су-хое. Для этого райо-на характер-ны частые суховеи и

Таблица 1. Колебания уровня, объема и площади Бугуньского водохранилища

Годы	Уровень, мБС			Объем, млн.м ³			Площадь, га		
	Макс.	Мин.	Средне-годовая	Макс.	Мин.	Средне-годовая	Макс.	Мин.	Средне-годовая
1983	259,62	248,96	256,44	362	10,0	191,0	6436	435	3952
1985	256,42	248,64	255,84	190	8,0	166,0	3865	392	4032
1990	259,76	249,00	255,54	371	10,4	187,4	6529	635	4076
1995	259,75	250,02	257,01	370	19,0	217,0	6523	1066	4348
1996	259,73	246,90	255,94	369	2,00	170,0	6370	164	3594
1997	258,48	248,44	255,15	293	7,00	139,0	5590	339	3203
1998	259,49	250,27	256,13	354	22,0	178,0	6240	1184	3869
1999	259,75	249,23	256,02	370,6	12,0	173,2	6523	733	4115

пыльные бури продолжительностью около 140-160 дней в году. Преобладают ветры северо-восточного и восточного направления со скоростью более 15 м/сек. Площадь водохранилища за последние годы колебалась от 32.03 км² до 43.58 км² (табл.1).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ

Исследования Бугуньского водохранилища проводились в июне-сентябре 1998-1999 гг. На водоеме были проведены комплексные исследования, которые включали в себя изучение гидрологического режима, гидрохимических показателей воды, видового состава, численности и биомассы фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, определение состава ихтиофауны и промыслового запаса.

Гидрохимические показатели были определены в лаборатории по стандартным гидрохимическим методикам (Алекин О. А., 1959; Унифицированные методы анализа вод, 1973; Руководство по химическому анализу..., 1977).

Сбор и обработка гидробиологического материала также проводилась по стандартным методикам (Методические рекомендации..., 1984а, б, в, г), с привлечением дополнительной литературы (Определитель пресноводных беспозвоночных..., 1977, 1995).

Сбор материала для биологической характеристики рыб производили методом репрезентативной выборки из промысловых уловов и по данным научно-исследовательского лова. Промеры осуществлялись на нефиксированном материале сразу же после выборки рыбы из орудия лова. Возраст рыб определялся по чешуе и жестким лучам (Правдин, 1966). Молодь пресноводных рыб определялась по А. Ф. Коблицкой (1980). В расчетах, таблицах и описании используется длина рыб без хвостового плавника, а масса рыб берется полной.

На основе собранных данных численность основных промысловых видов определялась методом прямого учета. Расчеты нормы оптимально-допустимого вылова рыб проводятся на основе "Методических рекомендаций по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах" (1990), в сочетании с элементами биостатистического метода - анализом динамики вылова рыб, изменений условий и эффективности естественного воспроизводства, структурой и биологическим состоянием стад (Лапицкий, 1970). Расчеты интенсивности лова рыбы проведены по методике Ю.Т. Сечина (1990).

В статье использованы данные отчета КазНИИРХ (Бугуньское водохранилище, 1998).

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

При режиме наполнения и сработки, предусмотренном проектом, химический состав воды вполне благоприятен для обитания пресноводных гидробионтов. Реакция водной среды слабощелочная – 8,21. Содержание растворенного кислорода колеблется от 7.91 до 22.17 мгО/л. Наиболее высокие концентрации его отмечены в летнее время (от 211 до 238% насыщения), что связано с интенсивным фотосинтезом фитопланктона. Перманганатная окисляемость меняется по сезонам, весной она колеблется от 2.8 до 4.3 мг/л, летом достигает 17.3 мг/л, наиболее высокие показатели - от 25.0 до 28.0 мг/л отмечены осенью.

Содержание аммонийного азота колеблется от 0.03 мг/л до 0.17 мг/л, нитритного - от 0.4 до 1.9 мг/л. Минеральный растворенный фосфор содержится в небольшом количестве – 0.001-0.09 мг/л. Кремний в пределах 2.12-8.64 мг/л. Содержание общего железа незначительное, крайне редко концентрации его достигают 0.1 мг/л. Минерализация невысокая, в пределах 384.0-672.5 мг/л. По солевому составу вода гидрокарбонатного класса группы кальция, а по минерализации – второй категории среднеминерализованных вод.

В целом гидрохимический режим благоприятен во все сезоны года. Оптимизации газового режима в зимний период способствует поступление речных вод, а также неустойчивый ледовый покров и сильные ветры, разрушающие лед и улучшающие аэрацию

воды. С развитием орошаемого земледелия в верховьях р.Бугунь наблюдается прогрессирующее увеличение трофности водоема и значительное заиливание его ложа.

На основе имеющегося материала можно заключить, что Бугуньское водохранилище в целом служит благоприятной средой для жизнедеятельности рыб и кормовых беспозвоночных.

НИЗШИЕ ГИДРОБИОНТЫ

На формирование флоры Бугуньского водохранилища существенно влияет гидрологический режим. При значительных колебаниях уровня, ежегодным осушением большей части ложа водохранилища создаются крайне неустойчивые условия для обитания гидробионтов, особенно в литоральной зоне.

Растительность представлена сообществами воздушно-водных, луговых и полевых трав, приспособившихся к временному обводнению. Из истинно водных изредка встречаются только рдесты. Распространение макрофитов ограничено. Они произрастают в мелководной верхней зоне водоема. Господствующее положение занимает ассоциация тростника и осоки, чередующаяся с сообществами луговых и полевых трав. По мере спада уровня воды воздушно-водные растения продолжают вегетировать на осушенной зоне, им сопутствует травянистая сухопутная и кустарниковая растительность.

Существенного значения в образовании автохтонного органического вещества высшая водная растительность не имеет. Это связано с ее слабым развитием и кратковременным контактом с водной массой. Существенное влияние на продукционные процессы оказывает высшая наземная растительность, произрастающая летом на осушенном ложе. Подвергаясь в период затопления биохимическому распаду, она способствует обогащению водоема биогенными элементами. Весной растительные остатки используются фитофильными рыбами в качестве нерестового субстрата.

В фитопланктоне Бугуньского водохранилища определена 101 форма водорослей. В том числе синезеленых – 18, золотистых – 1, диатомовых – 43, пирофитовых – 2, протококковых – 25, улотриковых – 4, десмидиевых – 8. Такое число таксонов фитопланктона для водохранилища следует признать высоким.

Численность и биомасса фитопланктона за вегетационный период подвержены значительным колебаниям. Это связано как с особенностями жизненного цикла доминирующих форм, так и с гидрологическим режимом водоема. Средняя численность фитопланктона весной 946 тыс.кл/л, биомасса 0.01 г/м³, летом 2355 тыс.кл/л и 4.25 г/м³, осенью 382 тыс.кл/л и 0.61 г/м³. Сезонная динамика численности фитопланктона имеет один пик максимума (2355 тыс.кл/л) приходящийся на июль. В последующие периоды, несмотря на высокие температуры воды, происходит снижение численности и биомассы фитопланктона из-за повышения мутности воды в результате сокращения объема водохранилища и ветреной погоды. Средняя биомасса фитопланктона за вегетационный период достигает 0.97 г/м³.

В зоопланктоне отмечено 80 видов организмов, в том числе коловраток 43, ветвистоусых рачков 25 и веслоногих – 12. По числу видов мирные формы преобладают над хищными. Показатели количественного развития зоопланктона довольно высокие. Средняя численность зоопланктона весной достигает 24.4 тыс.экз/м³, биомасса – 0.9 г/м³, летом численность увеличивается до 232.2 тыс.экз/м³ и биомасса – до 13.6 г/м³. Максимум в сезонном цикле развития приходится на август, когда плотность планктонных организмов достигает 282.7 тыс.экз/м³, биомасса – 15.5 г/м³. В конце ноября численность составляет 15.3 тыс.экз/м³, биомасса – 1.2 г/м³. Средняя биомасса зоопланктона за вегетационный период 7.1 г/м³.

Макрозообентос. Бентофауна водохранилища отличается качественной бедностью и слабым развитием. Это объясняется тем, что речной снос организмов в водохранилище

ограничен, а вынос почти отсутствует. Роль летающих насекомых в формировании бентофауны лимитируется рядом неблагоприятных факторов, а именно: - степным характером местности, сильными ветрами, малым количеством водоемов в окрестности, отсутствием прибрежной растительности, летним осушением ложа в результате сработки воды.

Обширная зона временного обводнения водохранилища, состоящая из плотных глинистых грунтов, заселена, в основном, олигохетами и незначительно – личинками хирономид. Численность донных беспозвоночных здесь составляет 842 экз/м², биомасса – 1.41 г/м². В зоне постоянного обводнения, представленной высокопродуктивными илами маслообразной консистенции, численность зообентоса достигает 6260 экз/м², биомасса – 15.9 г/м². Летние сокращения площади водоема приводит к возрастанию плотности рыб на оставшейся территории. В результате интенсивного выедания и вылета имаго хирономид, составляющих основу зообентоса, его биомасса в период нагула рыб сокращается до 1.5 г/м². На обсохших площадях летом бентофауна погибает полностью. Средняя биомасса зообентоса за вегетационный период составляет 2.36 г/м².

ПРОМЫСЛОВАЯ ИХТИОФАУНА

Видовой состав ихтиофауны Бугуньского водохранилища по сравнению с начальными периодами его наполнения существенно не изменился. Из видов промысловой ихтиофауны нами встречены: серебряный карась, восточный лещ, сазан-каarp, судак, жерех, сом, белый толстолобик, аральская плотва. В процессе формирования ихтиофауны водоема структура промысловых стад претерпела существенные изменения. Неравномерное пополнение запасов новыми поколениями в крайне переменных гидрологических условиях и воздействие промысла вызывают постоянную перестройку количественного соотношения видов и их удельного веса в промысле.

К концу 70-х годов рыбные запасы Бугуньского водохранилища из-за неблагоприятного для естественного воспроизводства основных промысловых рыб уровня режима и массового выноса молоди в ирригационные сети сократились до очень низкого уровня. В 1980-81 гг. из-за отсутствия сырьевых запасов водохранилище промыслом не осваивалось. После восстановления промысла с 1982 г. по 1984 г. вылов колебался от 96 до 50 тонн (табл.2), средняя рыбопродуктивность составляла 27.4-14.2 кг/га. Для повышения рыбопродуктивности водоема и полноценного изъятия кормовой базы водохранилище с 1985 г. является приспособленным для товарного выращивания. С переводом водохранилища в этот режим активизировался промысел с целью замещения ихтиофауны ценными породами рыб (каarp, толстолобик). Активизация промысла способствовала снижению численности всех промысловых видов. Среднегодовые уловы, начавшие возрастать с 96 тонн (1985 г.) до 278 тонн (1988 г.), резко снизились до 49 тонн (1991 г.) (табл.2). Основную долю промысла все эти годы составлял карась, около 60% которого к осени 1991г. было поражено лигулезом.

С переводом в 1985 г. Бугуньского водохранилища в статус приспособленного для товарного вы-ращивания рыбы, началось за-рыбление его высокопродуктивным посадочным материалом. Так за первые 3 года было выпущено 2250 тыс. сеголетков и годовиков карпа .

Таблица 2. Уловы рыбы в Бугуньском водохранилище, т

Виды рыб	Годы										
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1998
Карась	60	30	35	67	48	131	258	203	71	30	13
Лещ	25	5	3	6	40	21	15	1	2	3	12
Сазан (каarp)	9	12	10	20	9	42	3	2	3	5	3,2
Судак	2	5	2	5	6	7	2	-	7	2	2,6
Толстолобик	-	-	-	-	12	8	-	-	-	6	2,1
Сом	-	-	-	-	5	2	-	-	-	1	1,1
Жерех	-	-	-	-	-	2	-	-	4	1	1,1
Всего	96	52	50	98	128	213	278	206	87	49	40

Зарыбление годовиками карпа в 1985г. в объеме 300 тыс. экз. сказалось на вылове в 1987 г. Промвозврат от зарыбления составил 5%. Зарыбление сеголетками карпа в объеме 650 тыс. экз. в течение трёх лет (1985-1987) не отразилось на промысловой статистике. При низком уровне и небольшом объеме воды в условиях повышенной проточности отсутствие РЗУ на водосбросном канале отрицательно сказывается на зарыблении водохранилища сеголетками и практически промвозврат от них сводится к нулю. Из этого следует, что в современных условиях целесообразно зарыбление водохранилища годовиками карпа.

Промысловый запас рыбы в 1999 г в Бугуньском водохранилище составлял 952.69 тыс.шт. по численности и 455.5 т. по биомассе. Естественное воспроизводство промысловых рыб в водохранилище невелико, что связано со следующими факторами.

1.Отсутствие рыбозащитных устройств на водовыпуске.

Существенное влияние на численность потомства в ирригационном водоеме оказывает сработка воды. Вместе с забираемой водой в ирригационную сеть выносятся как молодь рыб, так и старшевозрастные особи. (Кузнецова, 1976, Кузнецова, Баженов, 1976).

Объем выноса ранней молоди колеблется по годам от 91,4 млн. до 98,0 млн.экз. В количественном отношении преобладают лещ и судак (72-97%), молодь сазана составляет от 3.2 млн. до 5 млн.экз. Во взрослом состоянии наибольшему попаданию в водозабор подвержен лещ. Вынос ихтиомассы леща в отдельные годы достигает 50% от среднегодового вылова. Общие потери ихтиомассы от выноса промысловых рыб и их молоди колеблются от 3 до 80 тонн, ущерб по промвозврату от 70 до 180 тонн.

Ощутимый ущерб воспроизводству рыб наносят колонии крачек и чаек, гнездящихся на небольших островах. Ими в течение месяца уничтожается более 5 млн. экз. молоди промысловых рыб.

2. Степень отрицательного воздействия уровня режима на воспроизводство рыб зависит от особенностей экологии их размножения и водообеспеченности года. Существующий режим наполнения и сработки благоприятно сказывается на воспроизводстве рыб с ранневесенним, коротким нерестовым периодом (плотва) и нерестующих на более глубоких участках литорали (лещ, судак). В большей степени от сработки уровня зависит воспроизводство сазана, молодь которого до середины июля обитает на мелководьях. При ранней сработке воды в маловодные годы (апрель – начало мая) личинки и мальки сазана в массе погибают в остаточных водоемах.

В целом, условия водоема наиболее подходящи для воспроизводства леща и судака. Несмотря на вынос молоди в ирригационную сеть, запасы их ежегодно пополняются. По-видимому, некоторое лимитирующее воздействие на запасы рыб в водоеме оказывает развитие кормовой базы, особенно при минимальном уровне и наибольшей концентрации рыб, когда обостряется пищевая конкуренция.

Промысел является внешним фактором воздействия на одну из составляющих биоценоза, а именно на рыбу, и через нее на весь водный биоценоз в целом. С точки зрения биоценотического комплекса, не может быть промысла, не наносящего ущерба. Любое безвозвратное изъятие его части есть ущерб для него. Другое дело, смогут ли компенсаторные механизмы сообщества

нейтрализовать или восполнить этот ущерб. Именно эту грань желательно не переступать при промывом изъятии. Но это

Таблица 3. Размерная структура серебряного караса в промысловых уловах

Год	Параметры	Длина,см								n
		16-18	18-20	20-22	22-24	24-26	26-28	28-30	30-32	
1998	Кол-во, экз	34	92	180	232	286	164	62	27	1167
	%	2,9	7,9	15,4	28,4	24,5	14,1	5,3	1,5	100
1999	Кол-во, экз	32	73	246	279	292	233	54	8	1217
	%	2,6	6	20	22,9	24	19,2	4,4	0,7	100

Таблица 4. Темп роста серебряного карася по возрастным группам

Год	Параметры	Возраст								n
		0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	
1998	Длина, см	8	14	18	21	24	28	29	31	162
	Масса, г	10	118	203	298	396	545	680	830	
1999	Длина, см	9	16	19	21	25	28	29	30	120
	Масса, г	12	130	220	310	420	560	630	780	

условие выполняется не всегда. В некоторых случаях сверхнормативная интенсификация промысла оправдана - изъятие больных рыб, подавление нежелательных элементов ихтиоценоза, лимитирование численности для поддержания биологических показателей вида. В других случаях - это

следствие ошибочной оценки промыслового потенциала или нежелание потерять часть ценной биологической продукции. В Бугуньском водохранилище фактор промыслового изъятия ярко продемонстрировал свои возможности воздействия на биологическую систему водоема. Воздействуя в комплексе с другими неблагоприятными факторами (гидрологический режим, целенаправленное изъятие серебряного карася) на отдельные компоненты ихтиоценоза в конце 80-х и начале 90-х годов, интенсивный промысел привел к коренным изменениям в ихтиоценозе, смене доминирующих видов, превращению карасевого водоема в лещовый.

Серебряный карась. Распространен по всей акватории водохранилища. Его вылов в 1998-99 гг. достигал 25-30% от общего улова рыбы (см. табл.2). Промыслом осваиваются особи в возрасте от 2+ до 7+ (табл.3). Основу уловов составляют три возрастные группы 3+ - 5+ лет (82.4%- 86.3%). Средняя масса карася в уловах 436 г, длина 25.3 см. Темп роста карася хороший, в 1999 году он несколько повысился у младше-возрастных групп (табл. 4).

Половое созревание отдельных самок карася отмечается в годовалом возрасте.

Таблица 5. Темп роста леща по возрастным группам

Год	Параметры	Возраст										n
		0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	
1995	Длина, см	10	13	18.3	21.1	23	25.4	26.1	28.9	30.6	32.4	362
	Масса, г	22	41	152	244	296	328	405	526	600	820	
1998	Длина, см	9.5	12.9	17.6	20.2	22.4	24.9	26	28	29.1	30.2	118
	Масса, г	16,1	44,1	117	213	265	317	380	442	478	564	
1999	Длина, см	9.3	12.3	16.3	19.6	22	24.4	25.1	27	28.6	29.6	204
	Масса, г	15,4	36	109	204	242	302	351	395	420	512	

Впервые созревающие самки имеют длину 10-12 см и массу 16-20 г. Массовой половой зрелости карась достигает при длине 14-19 см и массе 110-240 г. В ястыках самок икра разноразмерная, что свидетельствует о порционном икрометании. Индивидуальная абсолютная плодовитость особей с длиной тела 16-30 см колеблется в пределах 46.4-178 тыс. икринок. По мере увеличения длины и массы самок плодовитость возрастает.

Расчеты по определению биомассы серебряного карася, показывают, что в 2001 – 2002 гг. его вылов должен составлять не менее 23 тонн.

Восточный лещ. В 1998-99 гг. его вылов упал вдвое - с 12 до 6 тонн. Это объясняется тем, что

Таблица 6. Размерная структура леща в промысловых уловах.

Годы	Параметры	Длина, см										n
		12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26	26-28	28-30	30-32	
1998	численность, %	2	12	92	166	224	260	296	155	52	43	476
		0,1	0,8	6,2	11,3	20	17,6	20,1	10,5	3,5	2,9	100
1999	численность, %	-	-	3	12	55	139	203	293	196	52	214
		-	-	0,3	1,3	6,2	15,6	22,8	32,8	15,2	5,8	100

при значительной численности леща в водохранилище из-за слабого промысла сдерживается объем его добычи. Увеличение его численности приводит к тому, что наблюдается снижение его темпа роста. Контрольные сетепостановки, проведенные в 1995-99 гг. показывают (табл.5), что он имеет многовозрастное стадо. Оно представлено разноразмерными особями с предельной длиной 30 см, массой 561 г и возрастом 9+. В промысле участвуют главным образом 6 возрастных групп. В основе уловов в 1998 г. – 4-6 летки, в 1999 г. 5-7 летние особи (табл.6). Более 12% популяции леща заражено лигулезом, возможно, пик заболевания будет в 2001 – 2003 гг., тогда процент зараженности может достигать 50- 60 % от численности популяции.

Сеголетки леща к осени достигают 10 см длины. Средняя длина годовиков составляет 12 см, масса 34 г., наиболее высокие приросты отмечаются с двухлетнего возраста. По приведенным данным, наблюдается закономерность замедления весового роста с возрастом и по годам при увеличении его численности в водохранилище за последнее десятилетие.

Половое созревание отдельных самок леща отмечается в трехгодовалом возрасте.

Таблица 8. Темп роста сазана по возрастным группам.

Годы	Параметры	Возраст											
		0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+
1998	Длина, см	12	18	21	27	31	38	42	46	48	51	54	57
	Масса, г	43	160	386	1060	1690	2245	2990	3690	4600	5530	6480	7540
1999	Длина, см	10	16	20	27	32	38	43	46	48	52	-	-
	Масса, г	27	113	408	1470	1700	2263	2980	3797	4894	5810	-	-

Впервые созревающие самки имеют длину тела 18 см и вес 146-154 г. Массовая половозрелость леща наступает на пятом году жизни, при длине 24-25 см и весе 280-320 г. Следовательно, в промысловых уловах, судя по размерно-возрастной структуре стада, прилов неполовозрелого леща незначителен и соответствует разрешенному прилову неполовозрелой части согласно требований нормативов к правилам рыболовства (до 8 %).

В ястыках большинства самок икра разноразмерная, что свидетельствует о

Таблица 9. Размерная структура сазана в промысловых уловах.

Годы	Параметры	Длина, см											
		16-	20-24	24-28	28-32	32-36	36-40	40-44	44-48	48-52	52-56	56-60	n/%
1998	численность	1	4	7	23	27	20	19	12	6	3	-	112
	%	0,8	3,3	5,7	18,9	22,1	16,4	15,6	9,8	49	2,5	-	100
1999	численность	2	2	16	34	24	20	11	9	4	2	1	132
	%	1,5	1,5	12,2	25,8	18,1	15,1	8,3	6,8	3	1,5	1,8	100

порционности икротетания. Индивидуальная абсолютная плодовитость особей с длиной тела от 25 до 30 см колеблется в пределах 88,0-150 тыс.икринок. по мере увеличения длины и массы самок плодовитость возрастает. Наблюдается зависимость ее от длины и веса рыбы (табл.7).

Таблица 7. Зависимость плодовитости АИП леща от его размера

Длина, см	Масса, г	Колебания, тыс.икр.	Средняя АИП, тыс.икр.	n
24,1-26,0	280-390	88,1-103,7	90,9	12
26,1-28,0	380-426	95,3-126,5	110,9	19
28,1-30,0	402-561	115,5-151,2	133,4	7

Таблица 10. Зависимость плодовитости сазана от длины и веса рыб

Длина, см	Масса, кг	Колебания, тыс.икр.	Средняя АИП, тыс.икр.	n
42,0-45,0	2,3-3,2	180,30-220,41	200,36	4
45,1-50,0	3,0-4,9	215,19-304,96	260,75	2
50,1-55,0	4,4-6,5	254,88-406,80	330,84	9
55,1-57,0	6,1-7,5	295,28-450,75	375,01	2

Расчеты по определению биомассы леща показывают, что в 2001-2002 гг. его вылов должен составить в водохранилище не менее 62 тонн.

Сазан, являющийся наиболее ценным видом в ихтиофауне Бугуньского водохранилища, до недавнего времени занимал одно из ведущих мест в промысле (1987 г. – 42 т.). К 1998 г. его вылов сократился до минимума (3,2 т). Высокие уловы базировались на запасах урожайных поколений первых лет наполнения водоема. В настоящее время численность их иссякла. Вступающие в промысел поколения всех последующих лет оказались малочисленными, что и явилось причиной сокращения запасов этого вида.

В настоящее время популяция сазана представлена разноразмерными особями с предельной длиной 57 см и весом 7,540 кг (табл.8). В структуре стада за истекший период исследований происходило удлинение размерного ряда, связанное с ростом особей исходных поколений (табл. 9). Значительную долю в промысле составляли особи длиной тела более 31

см и массой 1.3 кг (25,8%), хотя в начале освоения водоема удельный вес старшевозрастных особей сазана (с 7 летнего возраста) составлял до 91%. Эту величину следует считать сравнительно высокой. Она свидетельствует о низкой численности поколений последующих лет.

Таблица 11. Темп роста судака по возрастным группам.

Год	Параметры	Возраст								
		0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
1998	Длина, см	-	-	26	35	38	40	44	46	50
	Масса, г			240	510	720	920	1310	1550	2440
1999	Длина, см	18	22	29	32	38	42	44	46	48
	Масса, г	65	140	300	490	620	1010	1385	1608	2260

Темп роста сазана в водохранилище умеренный, что объясняется длительностью вегетационного периода и слабой кормовой базой. Сеголетки осенью достигают 12 см длины и массы 40 г. Линейные годовые приросты у старшевозрастных особей колеблются от 3 до 7 см. В водоеме редки особи с высокими экстерьерными показателями. В 1998г. нами выловлена самка длиной 78 см и массой 16.4 кг. В промысловых уловах встречаются особи длиной до 80см и массой 15 кг.

Таблица 12. Размерная структура судака в промысловых уловах.

Год	Параметры	Длина, см									n
		14-18	18-22	22-26	26-30	30-34	34-38	38-42	42-46	46-50	
1999	численность	1	6	30	55	119	219	270	124	40	864
	%	0,1	0,7	3,5	6,36	13,8	25,3	31,3	14,3	4,64	100
1999	Длина, см	18	22	29	32	38	42	44	46	48	
	Масса, г	65	140	300	490	620	1010	1385	1608	2260	

Сазан Бугуньского водохранилища становится половозрелым на четвертом году жизни. Впервые созревающие самки имеют длину тела 24-26 см и массу 600-900 г. Массовое созревание наступает на 5-6 году жизни, икрометание порционное. Индивидуальная абсолютная плодовитость самок при длине тела от 42 до 57 см колеблется в пределах 180,30-450,75 тыс. икринок. Наблюдается ее зависимость от длины и веса рыб (табл.10.).

Таблица 13. Зависимость абсолютной плодовитости судака от длины и веса рыб (1999 г.)

Длина, см	Масса, г	Колебания, тыс. икр.	Средняя АИП, тыс. икр	n
32,0-35,0	450-740	56,2-82,4	69,3	6
35,1-40,0	630,92	73,6-271,8	172,7	17
40,1-46,0	860-3100	165,6-501,4	235	5

Расчеты по определению биомассы сазана, показывают, что его вылов в 2001-2002 гг может составлять здесь не более 20 тонн.

Для повышения рыбопродуктивности и увеличения запасов сазана рекомендуется зарыбление водохранилища годовиками карпа в объеме 80 шт./га (с учетом

снижения численности запасов леща на 50% и использования освободившихся кормовых ресурсов), так как зарыбление сеголетками в современных условиях не эффективно.

Динамика уловов и структура стада сазана свидетельствует о сокращении численности этого ценного промыслового вида. Основные причины снижения запасов – неудовлетворительное состояние естественного воспроизводства в условиях колеблющегося у ров е н н о г о р е ж и м а водохранилища. Без организации искусственного зарыбления в ближайшие годы этот вид может утратить промысловую значимость.

Судак. Резкие колебания уровня, лимитирующие его воспроизводство, обуславливают незначительные запасы этого вида. К настоящему времени годовой вылов судака колеблется в пределах 2-7 тонн (табл.2).

Стадо судака многовозрастное (табл. 11). Максимальная длина судака в 1999 г. составляла 67 см, масса 5.5 кг в возрасте 10 лет. Основу уловов составляли пяти-восьми летние особи (табл. 12).

Растет судак в водоеме довольно быстро. Из-за больших индивидуальных различий роста одновозрастных особей, свойственных видам, питающимся рыбной пищей, равномерного увеличения прироста в средних возрастах с последующим уменьшением их у старшевозрастных особей не наблюдается. Высокие приросты длины и веса сохраняются у рыб старше восьмилетнего возраста.

Половозрелым судак становится в 3-4 года, средняя длина впервые созревших самок 32-35 см и вес 400-600 г. Массовая половозрелость наступает в 5 лет. Абсолютная плодовитость рыб высокая, она колеблется от 56.2 до 501.4 тыс. икринок (табл.13). Проявляется четкая закономерность увеличения плодовитости с возрастом, длиной и весом рыб.

В настоящее время численность судака может быть увеличена только в случае снижения на него промысловой нагрузки и при наличии РЗУ на водосборном сооружении. Расчеты по определению биомассы судака, показывают, что его вылов в 2001 – 2002 гг. должен составлять не более 32 тонн.

Аральский жерех является одним из ценных промысловых видов. За последние годы (1995-99 гг.) объем добычи этого вида изменяется в пределах 1-4 тонны (см.табл.2).

Промысловые уловы 1999 г. показывают (табл.14), что он имеет многовозрастное стадо, с предельным возрастом 7 лет, длиной 45 см и массой

Таблица 14. Темп роста жереха по возрастным группам.

Годы	Параметры	Возраст						
		0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+
1998	Длина,см	9	20	23	-	33	37	41
	Масса,г	19	116			707	950	1290
1999	Длина,см	8	18	24	29	32	38	42
	Масса,г	16	110	195	445	695	980	1312

Таблица 15. Рост плотвы (длина, см/ масса, г).

Годы	Возраст								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1995	<u>7,1</u>	<u>10,3</u>	<u>15,1</u>	19,0	22,5	<u>24,6</u>	<u>26,8</u>	28,6	29,4
	12	27	82	182	245	452	568	674	752
1999	6,4	10,4	<u>14,5</u>	18,4	21,3	<u>23,5</u>	<u>26</u>	27,8	29
	10	24	79	203	275	365	552	641	705

Таблица 16. Абсолютная индивидуальная плодовитость плотвы.

Годы	Длина, см	Масса, г	АИП, тыс.шт	Средняя АИП тыс. шт.
1980	12,0-34,0	107-1010	12,1-310,5	125,5
1990	12,0-33,0	80-850	13,6-208,7	130,6
1995	14,0-36,6	70-970	16,5-280,4	112,5
1999	12,0-27,5	81-730	12,4-250,7	93,6

1.8 кг. Растет жерех в условиях водоема хорошо. Сеголетки к осени достигают длины 8-10 см, а средняя длина годовиков 18 см, масса 110 г. Наиболее высокие приросты наблюдаются с трехлетнего возраста от 40 г до 380 г.

Половое созревание отдельных самок жереха отмечается на 4 году жизни, при длине 36-37 см и весе 600-800 г. Массовая половозрелость наступает на 5 году жизни. Абсолютная плодовитость рыб - высокая - она колеблется от 19.3 до 108.6 тыс. икринок.

Таблица 17. Темп роста сома по возрастным группам.

Год	Параметры	Возраст								
		0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
1999	Длина, см	16,5	22	29	34	40	42	44	45	48
	Масса, г	56	138	312	500	846	1040	1385	1630	3014

Жерех - ценный промысловый вид, пользующийся спросом у населения. Основными условиями дальнейшего роста популяции являются рациональное ведение промысла и, в первую очередь, уменьшение существующего ежегодного прилова молоди, и прекращение браконьерства.

Расчеты по определению биомассы жереха, показывают, что его вылов в 2001 - 2002 г. должен составлять не более 3 тонн.

Таблица 18. Размерная структура сома в промысловых уловах

Показатели	Длина, см								n
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	
Кол-во, экз	1	8	16	21	2	0	2	2	52
%	2	15,4	30,8	40,4	3,8	-	3,8	3,8	100

Плотва в водохранилище довольно многочисленна. Распространена повсеместно от плотины до зоны выклинивания. Населяет все заливы, разливы, притоки, сбросные и дренажные каналы. В последних она живет независимо от степени минерализации воды.

Растет плотва в водохранилище довольно быстро (табл. 15). Наибольшие приросты длины приходятся на первый год жизни. С возрастом линейные приросты замедляются, а весовые изменяются в пределах от 10 до 187 г. с максимальным приростом в средних возрастах.

В Бугуньском водохранилище половозрелой плотва становится в 3-5 года. Самцы большей частью созревают в 4 года, самки в 5. Основную массу нерестовой популяции составляют рыбы 5-6 лет. Нерестует плотва повсеместно, подход ее к местам нерестилищ начинается в начале апреля. Массовый нерест отмечается при температуре воды 12-14°C.

Таблица 19. Темп роста толстолобика в 1999 году.

Параметры	Возраст					n
	4+	5+	6+	7+	8+	
Длина, см	61	76	97	112	122	24
Масса, г	7866	9540	11050	16760	19990	

Нерест единовременный в связи с синхронным созреванием икры. По экологии нереста плотва - фитофил, нерестовым субстратом служат остатки прошлогодних водных и наземных залитых растений на глубине до 250 см.

Плодовитость плотвы при длине от 12 до 36 см колеблется в пределах 12.1-310.5 тыс. икринок (табл. 16). С возрастом и увеличением длины и веса закономерно увеличивается и абсолютная плодовитость плотвы.

Исследования, проведенные с момента образования водохранилища по настоящее время, показывают, что в водоеме урожай молоди плотвы занимает по численности ведущее место, но значительный вынос ее молоди в ирригационную сеть и потребление ее хищными рыбами не позволяют создавать значительные промысловые запасы. Численность плотвы может увеличиться только в случае наличия РЗУ на водосбросном сооружении.

Расчеты по определению биомассы плотвы, показывают, что ее вылов водохранилище в 2001 – 2002 гг. может составлять не менее 5 тонн.

Сом является ценным промысловым видом водохранилища, хотя с 1984 по 1997 год в промысловой статистике не значился. В 1998 г. промыслом изъято 1.1 тонны (табл.2). Рост сома представлен в таблице 17.

Эффективность размножения сома во многом зависит от уровня режима, поскольку нерест этого вида протекает на мелководьях. В опытных уловах сом встречается очень редко, в доминируют особи небольших размеров. В промысловых уловах размеры его колеблются от 16.5 до 245 см. Количественно преобладает размерная группа рыб от 20 до 80 см. Средняя длина сома из промысловых уловов в 1999 г. составляла 62.8 см (табл.18). Основу стада в настоящее время составляют особи в возрасте 3-6 лет.

Эффективность размножения сома, судя по встречаемости его молоди, как и в предшествующие годы, остается низкой. Следовательно, при существующем состоянии естественного воспроизводства увеличение вылова сома не ожидается. Расчеты по определению биомассы показывают, что в 2001-2002 гг. вылов сома должен составлять около 2 тонн.

Толстолобик, являясь потребителем первичного звена трофической цепи, способствует значительному повышению рыбопродуктивности водоемов. Белый толстолобик нашел здесь благоприятные условия нагула, о чем свидетельствует высокий темп его линейно-весового роста (табл. 19). В 1998 г. промыслом изъято 2.1 тонны. Из-за отсутствия условий для естественного воспроизводства, а также из-за того, что зарыбления водохранилища в последние годы не проводились, вылов этого вида незначителен. Для повышения рыбопродуктивности водохранилища, полноценного использования кормовой базы рекомендуется ежегодное зарыбление двухлетками белого и пестрого толстолобика в объеме 200 шт/га. Расчеты по определению биомассы толстолобика показывают, что в 2001-2002 гг. его вылов должен составить не более 7 тонн.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом, важнейшим фактором, влияющим на условия существования биоценоза водохранилища, является гидрологический режим. Отрицательное влияние падения уровня воды Бугуньского водохранилища на гидробионтов сказывается на большинстве их компонентов. Особенно негативно оно воздействует на процесс ежегодного пополнения стад рыб: напрямую - через вынос ихтиофауны из водоема, гибель молоди рыб в остаточных водоемах, обсыхание зоны водорослей - основного убежища молоди рыб от хищников и рыбоядных птиц; или опосредованно - через сокращение кормовой базы, создание массовых скоплений на ограниченных площадях и, тем самым, обострение конкурентных отношений.

Необходимо решение вопроса об установке рыбозаградительного устройства на сбросном сооружении в Туркестанский канал, так как значительное количество молоди и половозрелых рыб выносятся из Бугуньского водохранилища в оросительную систему временного водотока.

Для повышения рыбопродуктивности Бугуньского водохранилища и увеличения уловов, изъятия свободной кормовой базы необходимо зарыбление его годовиками карпа и двухлетками толстолобика. Зарыбление сеголетками и личинками этих видов при современной обстановке на водохранилище не принесет положительных результатов.

Общий вылов рыбы в Бугуньском водохранилище на 2001 - 2002 гг. прогнозируется в объеме 150 -160 тонн.

ЛИТЕРАТУРА

Алекин О. А., 1959. Методы исследования органических свойств и химического состава воды. *Жизнь пресных вод СССР. М.: 4, 213-298.*

Коблицкая А. Ф., 1980. Определитель молоди пресноводных рыб. *М.: 1-139.*

Кузнецова В. М., 1976. К вопросу об ущербе от выноса промысловых рыб и молоди в Туркестанский канал. *Биологические основы рыбного хозяйства Ср. Азии и Казахстана. Душанбе: 308 - 310.*

Кузнецова В. М., Баженов Е. Н., 1976. К методике попадания молоди в водозаборные сооружения плотинного типа. *Изд. КазНИИНТИ при Госплане КазССР: 1-4.*

Лапицкий М.И., 1970. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище. *Тр. Волгоград. отделения ГосНИОРХ, 4: 1-280.*

Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах. 1990. *М.: ВНИИПРХ: 1-36.*

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция, 1984 а. *Л., ГосНИОРХ: 1-86.*

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция, 1984 б. *Л., ГосНИОРХ: 1-33.*

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция, 1984 в. *Л., ГосНИОРХ: 1-52.*

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Задачи и методы изучения использования кормовой базы рыбой, 1984 г. *Л., ГосНИОРХ: 1-19.*

Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР, 1977. *Л. Гидрометеиздат: 1-511.*

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Ракообразные. 1995. *Санкт-Петербург, 2: 1-628.*

Оценить состояние рыбных ресурсов главных рыбопромысловых водоемов Казахстана, разработать эффективные природоохранные мероприятия и рекомендации по рациональному использованию их биоресурсов. Раздел: Бугуньское водохранилище. 1998. *Отчет о НИР/КазНИИРХ, Алматы: 1-50.*

Правдин И.Ф., 1966. Руководство по изучению рыб. *М.: 1-306 с.*

Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. 1977. *Л.: 1-541.*

Сечин Ю.Т. 1990., Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. *М.: ВНИИПРХ: 1-90.*

Унифицированные методы анализа вод. Под ред. Ю.Ю.Лурье. 1973. *М.: 1-376.*

SUMMARY

Klimov F. V., Terechshenko A. M., Murova E. V., Kiseleva V. A. Modern status of water beings from reservoir Bugunskoe.

Kazakh Fishery Institute, Almaty, Kazakhstan

Reservoir Bugunskoe is one of the richest waters in Kazakhstan. It situated in the area with intensive irrigation. There is a conflict situation between high bioproduction in the reservoir and taken water from it to irrigation. Mass mortalities and blowing up of different species can take place under these circumstances.