

## Современное состояние ихтиофауны Шошкаккольской системы озер

Климов Ф.В., Мурова Е.В., Орлова И.В.

*Научно-производственный центр рыбного хозяйства  
(НПЦ РХ) МСХ РК, Алматы, Казахстан*

Шошкаккольская система озер представлена пятью взаимосвязанными группами деградирующих естественных водоемов, расположенных в низовьях р. Бугунь, северо-восточнее поселка Шаульдер Южно-Казахстанской области. Слабый промысел и отсутствие мелиоративных мероприятий способствовали высокой зарастаемости водоемов, ухудшению газового режима, потере значительной части промысловых участков. За последнее десятилетие значительная часть конечных водоемов единой системы из-за отсутствия необходимого количества воды приобрела статус заморных или периодически заморных рыбохозяйственных водоемов с негарантированным водообеспечением.

Расстояние между озерами не более 4 км. Площадь озер сильно изменчива и зависит от объемов стока воды по р.Бугунь. Максимальные глубины в озерах достигают 4 м (средняя – 1,1). Дно озер практически ровное, грунт глинисто-песчаный, сверху покрыт черным наилком и остатками неперегнившей растительности, при взмучивании с обильным запахом сероводорода. При низком уровне воды в озерах возможны заморы летом и зимой. Зарастаемость водоемов надводной растительностью (тростник, камыш, рогоз) достигает 34 – 62%, подводной растительностью – 34 -65%. Список озер Шошкаккольской системы и их характеристика представлены в таблице 1.

На динамику водного режима озер оказывают воздействие как естественные (приток и осадки, испарение и фильтрация), так и антропогенные факторы (зарегулирование стока реки, использование для орошения, режим сработки). Они тесно взаимосвязаны и разделить их в общем водном балансе озер трудно.

Начало ледостава происходит во второй половине декабря, распаление льда – в конце марта – начале апреля. Толщина льда может достигать 25 – 80 см. Первыми ото льда освобождаются приустьевые участки, так как вода в реке уже в марте имеет положительную температуру (+6<sup>0</sup> – среднемесячная). В начале апреля температура воды достигает 9-12<sup>0</sup>С, а в мае прогревается до 20<sup>0</sup>С. На мелководных участках в районах нерестилищ температура воды в апреле-июне на 1-2 градуса выше. Водность реки напрямую влияет на условия обитания гидробионтов, в основном, через изменение температурного режима; обводнение озер, поступление биогенов.

рН в озерах находилась в пределах 7,3-7,6, насыщение кислородом воды 2-14 мг/дм<sup>3</sup>, органическое вещество 4,2-14,8 мгО/дм<sup>3</sup>. Биогенные соединения по NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 0,5-1,1 мг/дм<sup>3</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> до 0,015 мг/дм<sup>3</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 1,24-3,28 мг/дм<sup>3</sup>, P<sub>раств</sub> 0,01-0,04 мг/дм<sup>3</sup>. Минерализация воды 773-3176 мг/дм<sup>3</sup>.

**Таблица 1**  
**Характеристика Шошкакольской системы озер**

Водоем	Площадь, га	Источник водоснабжения	Глубина мах/сред, м	Зарастаемость, надводной / подводной растительностью, %
Кумколь	860	Р. Бугунь, скважины, осадки	4,5/1,8	25/70
Шалауколь	340	протока, канал, осадки	3,2/1,1	40/50
Синаколь (система из 8 озер)	4200		5,0/1,4	
Корсак	350	протока, осадки	2,7/0,8	40/45
Аставколь	470	протока, осадки	3,4/1,2	40/50
Кучаколь	240	протока, осадки	2,2/1,0	45/50
Шунек 1-3	1600	протока, осадки	3,0/1/4	35/60
Безымянное	700	Безымянная протока, осадки	сухое	100%
Аякколь	350	протока, сбросной канал, осадки	5,0/1,8	35/60
Шошкакколь (система из 4 озер)	4250		3,4/0,6	
Шошкакколь	2350	протока, осадки	3,4/0,6	60/35
Коргансай	800	протока, осадки	1,5/0,7	50/40
Калганколь	620	протока, осадки	2,0/0,4	60/40
Ойнакколь	480	протока, осадки	1,4/0,5	40/50

Биогенными элементами вода в озерах обеспечена в нужных количествах для развития биомассы водных растений. Исключение составляет оз.Шошкакколь, где наблюдается превышения ПДК по содержанию аммонийного азота в 2,2 раза, связанное с поступлением стоков с животноводческих комплексов (Определение..., 2004).

### Материал и методы

Натурные исследования Шошкакольской системы озер проводились в июле 2004 года. Сбор материала для биологической характеристики рыб производили методом репрезентативной выборки из промысловых уловов и научно-исследовательского лова. Промеры осуществлялись на нефиксированном материале сразу же после выемки рыбы из орудий лова. Возраст рыб определялся по чешуе (Правдин, 1966). Молодь в лабораторных условиях определялась до вида с применением оптики по А.Ф. Коблицкой (1980). В расчетах и при описании используется длина рыб без хвостового плавника и полная масса рыб.

При расчетах нормы оптимально-допустимого вылова рыб применялись "Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для

разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах (1990, 1991) в сочетании с элементами биостатического метода - анализом динамики вылова рыбы, изменений условий и эффективности естественного воспроизводства, структурой и биологическим состоянием стад (Лапицкий, 1970). Расчеты интенсивности лова рыбы проводились по методике Ю.Т. Сечина (1990). Оценка промысловой численности и биомассы рыб проведена по методике для пассивных орудий лова (Кушнаренко, Лугарев, 1982).

В статье использованы авторские данные из отчета НПЦРХ (Определение..., 2004).

### Результаты исследований

Состав ихтиофауны Шошкаккольской системы представлен 15 видами: сазан, лещ, карась, судак, плотва, жерех, змееголов, щука, сом, толстолобик, белый амур, медака, амурский чебачок, амурский бычок и элеотрис. Рыбохозяйственное значение, численность и запасы видов неодинаковы. Карась, сазан, щука, лещ, змееголов, сом являются ценными промысловыми видами. Доминирующими промысловыми видами являются змееголов (около 50,2 %), сазан (25,2%), щука (8,3%), серебряный карась (7,3%). Плотва и жерех вылавливаются в качестве прилова. Толстолобик, белый амур и сом встречаются ежегодно, но очень редко. Общая рыбопродуктивность всех промысловых видов в озерах системы составила 2,16 кг/га.

Численность сорных видов (медака, амурский чебачок, амурский бычок, элеотрис) достаточно велика - от 0,17 до 0,31 тыс.шт. Они являются не только потребителями кормовой базы (в основном зоопланктона), но и кормовыми объектами для хищных рыб.

Воспроизводство промысловых видов в Шошкаккольских озерах находится на низком уровне. По данным бредневых обловов концентрация молоди невелика. Средняя концентрация на 1 кв.м в 2004 г. составляла: плотва – 1,15, карась – 0,13, жерех - 0,01, сазан, лещ и судак – менее 0,01. Сорные виды - амурский чебачок – 0,69, медака – 0,05, элеотрис – 0,50 экз/м<sup>2</sup>.

Запасы рыб в озерах осваиваются слабо ввиду отсутствия регулярного промыслового лова, прекращения в последние годы мелиоративных работ по удалению водной растительности и облагораживанию рыболовных участков.

*Серебряный карась.* Аборигенный вид, распространенный по всей акватории озер и на любых глубинах. Половозрелым становится в возрасте 2-х лет, но массовый нерест наступает на 3 году жизни. Нерестится при температуре 16<sup>0</sup>С и выше, на мелководьях от 0,2 до 1,5 м. Соотношение полов составляет 1:3,8 в пользу самок. В ястыках самок икра разноразмерная, что свидетельствует о порционном икрометании. Абсолютная индивидуальная плодовитость особей длиной 14-30 см колеблется в пределах 24,8-206,5 тыс.шт. икринок.

Темп роста серебряного карася довольно высок, предельный возраст – 6 лет. Линейно-весовые показатели по данным 2004 г. представлены в таблице 2. У молоди карася и у взрослых рыб отмечается заболевание лигулезом, степень зараженности колеблется от 3 до 12 % от численности.

Промысловый запас серебряного карася в 2004 г. определен в 1,12 тыс.шт. при биомассе 0,6 т. В 2005 г. оптимально допустимый улов составит 0,2 тонны.

Таблица 2

## Рост серебряного карася по эмпирическим данным (n = 134)

Возраст	0+	1+	2+	3+	4+	5+
Длина, см	4,3	12,2	16,5	26,2	30,5	32,8
Вес, г	5,0	86	210	476	745	1042

*Аральский сазан.* Абориген озерной системы. Проводилось дополнительное зарыбление озер карпом и сазаном. Распространен по всей системе, встречается на любых глубинах, но предпочитает глубины до 3 м. Большой численности от естественного воспроизводства не образует. Зарыбления за прошедший период позволяли доводить уловы до 25-30 т.

Половозрелым сазан становится в возрасте 4-5 лет, массовая половозрелость наступает на 5 году жизни. Нерестится в апреле-мае при температуре воды 18-22<sup>0</sup>С. Абсолютная индивидуальная плодовитость при длине 30-52 см колеблется в пределах 27,5-424,2 тыс.шт. икринок. По данным контрольных обловов молоди его численность находится на очень низком уровне - менее 0,01 шт./м<sup>2</sup>, что свидетельствует о слабом естественном воспроизводстве. В популяции сазана преобладают самцы (1:1,29). Темп роста сазана по исследованиям 2004 г. представлен в таблице 3 и характеризуется как умеренный.

Таблица 3

## Рост сазана по эмпирическим данным (n= 55)

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Длина, см (средняя)	Вес, г (мин-макс)	Вес, г (средний)	n
4+	26,0-33,5	29,7	422-900	630,7	3
5+	27,0-39,0	31,6	522-1352	768,3	20
6+	30,5-45,0	38,1	636-1720	1250,9	20
7+	34,0-43,0	39,3	1010-1814	1395,1	9
8+	38,5-44,0	41,3	1356-1818	1587	2
10+	53,5		3160		1

Из-за слабой кормовой базы и избирательности кормовых объектов отмечается невысокий рост сеголеток - 4,8-8,1 см. В остальных возрастах, в результате пластичного питания, наблюдается умеренный рост сазана. Приросты с 2-х годовалого возраста составляют 4,2-9,1 см. Максимальный прирост отмечается на четвертом году жизни. Средняя навеска в промысловых уловах достигает 1112 г. Более 70% в уловах составляют сазаны в возрасте 5+ - 6+ лет (более 70%).

Промысловый запас сазана, определенный по данным контрольных сетепостановок, в 2004г. составил 9,8 т при численности – 8,83 тыс.шт. В 2005 г. оптимально допустимый улов составит 2,3 тонн.

*Восточный лещ.* Был акклиматизирован в Бугуньском водохранилище и в пойменные озера р. Бугунь скатился при сработке воды. В Шошкакольской системе озер представлен особями до шестигодовалого возраста. Средняя навеска в промысловых уловах 390 г. Появление леща в этих озерах нежелательно, так как он является пищевым конкурентом более ценных промысловых видов. Учитывая, что в водоемах Шошкакольской системы биомасса макрозообентоса невелика, лещ никогда не будет обладать высоким темпом роста. Современный рост леща, по данным исследований в 2004 г., представлен в таблице 4.

Таблица 4

## Рост леща по эмпирическим данным (n= 73)

Возраст	0+	1+	2+	3+	4+	5+
Длина, см	5,4	11,8	16,5	23,0	25,5	28,4
Вес, г	8,6	66	130	276	415	480

Нерестится лещ в придаточной системе озер, на опресненных участках. Половозрелым становится в трехгодовалом возрасте, при достижении длины 20 см и весе 150 г. Нерест отмечается в апреле-мае при температуре воды 16<sup>0</sup>С на глубинах 2-3 метра, по типу нереста – фитофил. Численность молоди леща по данным контрольных обловов мелкочейным бреднем очень низкая (менее 0,01 шт./м<sup>2</sup>). Сдерживание его численности связано с потреблением его в пищу щукой и змееголовом, в рационе которых молодь леща составляет 17-38%.

Промысловый запас леща в 2004 г. составил 0,16 тыс.шт, при биомассе 0,3 т. В 2005 г. оптимально допустимый улов составит не более 0,1 тонн.

*Змееголов.* Случайный вселенец, проник из Бугуньского водохранилища. Молодь змееголова достигает численности 0,006 шт./м<sup>2</sup>, что свидетельствует о незначительном его воспроизводстве. Змееголов нерестится в конце мая - июне, при температуре воды 25-28<sup>0</sup>С. Он строит гнезда и охраняет свое потомство, что может обусловить достаточно быстрое наращивание его численности в озерах. Как хищник змееголов питается рыбой (лещ, медака, амурский бычок и др.) Соотношение полов характеризуется преобладанием самок – 1:1,5.

В контрольных сетепостановках в 2004 г. представлены особи размером 35-48 см и весом 680-1860 г. Средняя навеска в промысловых уловах – 1360 г. Промыслом в основном осваиваются особи в возрасте – 4-7 лет, длиной 42-47 см, весом 820-1600 г. Рост змееголова в 2004 г. представлен в таблице 5.

Промысловая биомасса змееголова в озерах Шошкакольской системы достигает 6,9 т при численности 7,41 тыс.шт. В 2005 г. оптимально допустимый улов составит 2,5 тонн.

Таблица 5

## Рост змеоголова по эмпирическим данным (n= 50)

Возраст ной ряд	Длина, см (мин-макс)	Длина, см (средняя)	Вес, г (мин-макс)	Вес, г (средний)	n
2+	32,0-34,5	33,3	344-482	430,8	5
3+	32,0-39,0	35,9	354-678	540,9	15
4+	37,0-41,5	39,6	682-824	714,8	5
5+	41,0-51,0	44,6	832-1400	1016,5	17
6+	50,0-54,0	51,6	1292-1830	1516	4
7+	61,0-62,0	61,3	2145-2360	2297,5	4

*Плотва.* В озерах немногочисленна, поскольку является основным объектом питания змеоголова, щуки, судака, жереха. Половозрелой становится в 3-5 лет. Самцы большей частью созревают в 4 года, самки в 5 лет. Основную массу нерестовой популяции составляют рыбы 5-6 лет. Нерестует плотва повсеместно, подход ее к местам нерестилищ начинается рано, в третьей декаде марта, начале апреля. Массовый нерест отмечается при температуре воды 12-14°C. Нерест единовременный. По экологии нереста плотва - фитофил, нерестовым субстратом служат остатки прошлогодних водных и наземных залитых растений и их корневища на глубине от 40 до 200 см.

Плодовитость плотвы при длине от 14 до 22 см колеблется в пределах 0,704-208,6 тыс. икринок. С возрастом и увеличением размеров закономерно увеличивается и абсолютная плодовитость плотвы. Соотношение полов характеризуется преобладанием самок.

Растет плотва довольно быстро (табл. 6). Наибольшие приросты длины приходятся на первый год жизни. С возрастом линейные приросты замедляются, а весовые изменяются в пределах от 9 до 105 г. с максимальным приростом в средних возрастах. Наибольшую численность в уловах составляют рыбы в возрасте 2+-3+ и 5+ лет (более 80 %).

Таблица 6

## Рост плотвы по эмпирическим данным (n= 38)

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Длина, см (средняя)	Вес, г (мин-макс)	Вес, г (средний)	n
1+	10,0-10,5	10,3	13,5-14,2	14	3
2+	10,0-13,7	11,3	16,0-50,0	26,9	20
3+	13,0-24,0	18,9	42,0-342,0	179,1	7
4+	21,0-23,0	22,3	192,0-300,0	260,7	3
5+	20,0-23,0	21,5	168,0-302,0	244,5	4
6+	24,5		296,0		1

Промысловые запасы плотвы, рассчитанные по данным контрольных сетепостановок, оценены в 0,4 т при численности 1,63 тыс.шт. На 2005 г. возможный объем вылова плотвы составит 0,1 тонны.

*Щука.* Аборигенный вид. Обитает во всех слабосолоноватых пойменных озерах реки Бугунь. В озере Кумколь, по данным 2004 г., имеет численность 1,05 тыс.шт, биомассой 0,9 т. Является ценным промысловым видом. Средняя навеска щуки в промысловых уловах достигает 877 г. Линейно-весовой рост щуки в 2004 г. представлен в таблице 7. В 2003 г. ее максимальные размеры в возрасте 7+ составляли 55 см, при весе 2010 г. В целом можно отметить высокий темп роста щуки в озерах.

Таблица 7

Рост щуки по эмпирическим данным (n= 58)

Возраст	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Длина, см	10,0	16,5	26,2	34,5	41,0	45,2	49,4	52,5
Вес, г	15	74	248	436	583	910	1250	1484

Половозрелой щука становится в возрасте 3-4 года при длине тела не менее 30 см и массе 380 г. Нерестится обычно сразу после распаления льда при температуре воды выше 6<sup>0</sup>С, икрометание единовременное. Абсолютная индивидуальная плодовитость щуки при длине тела 34-55 см колеблется в пределах 16,4-104,1 тыс.шт. икринок, с возрастом и увеличением размеров она повышается.

Концентрация молоди щуки в озерах низкая и не достигает 0,01 шт./м<sup>2</sup>, что характеризует слабое ее воспроизводство в современных условиях.

Промысловые запасы щуки оцениваются в 0,9 т, при численности 1,05 тыс.шт. На 2005 оптимально-допустимый улов щуки составит 0,3 тонн.

### Заключение

В последние годы наблюдается повышенный спрос на хозяйственное использование озер нижнего течения р.Бугунь. Важнейшим фактором, влияющим на условия существования ихтиофауны в Шошкаккольской системе озер, является гидрологический режим. Снижение уровня воды отрицательно сказывается на условиях существования рыб (летние и зимние заморы). В настоящее время в результате улучшившегося водообеспечения и как следствие этого - восстановления ихтиофауны, появилась возможность изъятия запасов ценных промысловых видов и использования озер под товарное выращивание такого вида, как сазан. Гарантированное водообеспечение придает водоемам статус рыбохозяйственных.

Важное место в повышении рыбопродуктивности озер занимают мелиоративные мероприятия, проводимые для снижения зарастаемости промысловых участков и сокращения численности змеголова и других хищных видов рыб. Для повышения рыбопродуктивности Шошкаккольской системы озер и увеличения уловов, утилизации свободной кормовой базы рыб необходимо зарыбление двухлетками карпа, белого амура и толстолобика.

В целом, в Шошкаккольской системе озер расчетный оптимально допустимый улов промысловых видов рыб в 2005 г. составит 63,7 тонн.

### Литература

- Коблицкая А.Ф., 1980.** Определитель молоди пресноводных рыб. М., *Пищевая промышленность*: 1–139.
- Кушнаренок А.И., Лугарев Е.С., 1983.** Оценка численности рыб по уловам пассивными орудиями лова. *Вопр. ихтиол.*, 23 (6.) 921–926.
- Лапицкий М.И., 1970.** Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище. *Тр. Волгоградского отделения ГосНИОРХ*, 4: 1–280.
- Методические рекомендации** по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах, **1990.** *Основные алгоритмы и примеры расчетов*, М., ВНИИПРХ, 1: 1–55.
- Методические рекомендации** по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах, **1991.** *Программы и примеры расчетов на ЭВМ*, М., ВНИИПРХ, 2: 1–55.
- Определение оптимально-допустимых уловов** на водоемах областного значения на основе оценки состояния и запасов промысловых стад рыб. Раздел: Южно-Казахстанская область, **2004.** *Отчет о НИР, Алматы, НППРХ*: 1–98.
- Правдин И.Ф., 1966.** Руководство по изучению рыб. М., *Пищевая промышленность*: 1–306.
- Сечин Ю.Т., 1990.** Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. М., ВНИИПРХ: 1–90.

### Summary

**Klimov F.V., Murova E.V., Orlova I.V. The modern condition of ichthyofauna of Shoshkakol Lakes**

*Research-and-Production Center of Fishery, Almaty, Kazakhstan*

The characteristics of Shoshkakol Lakes in modern conditions are given. Brief biological descriptions of commercial fish species are presented. Recommendations for commercial using of biological resources of Shoshkakol Lakes are developed.