

БИОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597.442:591.5

**РАЗМНОЖЕНИЕ, РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА И РОСТ
ГУСТЕРЫ *BLISSA BLOERKNA* В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ВОЛЖСКОГО ПЛЕСА
КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

© 2011 г. В.А. Кузнецов

Казанский государственный университет, Казань 420008

Поступила в редакцию 19.01.2010 г.

Окончательный вариант получен 09.03.2011 г.

Рассмотрено размножение, размерно-возрастная структура и рост густеры в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища за период с 1961 по 2008 гг. Установлено, что биологические показатели густеры изменялись в соответствии с характером формирования экосистемы данного водоема. Густера адаптировалась к условиям реконструированного водоема, воспроизводство ее относительно устойчиво, о чем свидетельствует увеличение ее промыслового вылова на фоне снижения общего вылова рыбы.

Ключевые слова: водохранилище, размножение, размерно-возрастная структура, рост, густера.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с высокой степенью антропогенной нагрузки и аккумуляционным эффектом равнинных водохранилищ, в том числе и крупнейшего в Европе Куйбышевского, в эволюции его после фазы «относительной стабилизации» экосистемы с конца 80-х годов прошлого столетия она перешла в фазу «дестабилизации» (Кузнецов, 1997). Этот период, как мы уже отмечали ранее (Кузнецов, 2005), характеризуется структурной перестройкой рыбного сообщества, а именно доля крупночастиковых видов рыб стала сокращаться на фоне увеличения численности мелкочастиковых видов рыб. Среди этой группы выделяется возрастанием уловов густера. В связи с этим данный вид представляет особый интерес, как в теоретическом, так и практическом планах.

Еще в условиях Средней Волги по биологии густеры была опубликована обстоятельная работа Штейнфельд (1949), а с момента образования Куйбышевского водохранилища изучение ее биологии было продолжено Хузеевой (1964, 1970), Кузнецовым (1969, 1977, 1986 и др.), Кутузовым (1976). Однако после 90-х годов двадцатого столетия можно лишь отметить публикацию Григорьева (2007), в которой автор рассматривает рост и коэффициент упитанности густеры в Волжском плесе Куйбышевского водохранилища.

Целью данной работы является анализ эффективности размножения, размерно-возрастной структуры и роста густеры в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища за весь период его существования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собирался в Свияжском заливе, расположенном в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища в 1961-2008 гг. За 1961-1983 гг. данные частично опубликованы (Кузнецов, 1969, 1977, 1986), но они были дополнительно статистически обработаны. Данные за 1988-2008 гг. приводятся впервые.

Взрослую рыбу отлавливали ставными сетями с ячейей 24-65 мм. Количественный учет молоди проводился на постоянных станциях в соответствии с ранее предложенной методикой (Кузнецов, 1985). В прибрежье личинок ловили сачком с диаметром входного отверстия 30 см. Пелагиаль облавливали конической сетью (ИКС-80), но здесь личинок густеры не было обнаружено. Сеголеток рыб ловили мальковой волокушей длиной 12 м с ячейей в кутке 2,5 мм. Численность молоди приводится в пересчете на один заброд волокуши (экз. на усилие).

Возраст рыб определяли по спилам твердых лучей спинного плавника и чешуе. Обратные расчисления роста проводили по заднему радиусу чешуи по методу прямой пропорциональной зависимости (Чугунова, 1959; Правдин, 1966). Показатель флюктуации численности рассчитывали по ранее предложенной формуле (Кузнецов, 1980).

Статистическая обработка материала велась по руководству Лакина (1990) с использованием электронных таблиц Excel. В таблицах и тексте приводятся следующие статистические показатели: $M \pm m$ – среднеарифметическая величина и ее ошибка; CV, % – коэффициент вариации; t – Критерий Стьюдента; $r \pm m_r$ – коэффициент корреляции и его ошибка; n – число данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Промысел. Перед образованием Куйбышевского водохранилища в 1950-1955 гг., по данным Шмидтова (1956), среди несортной рыбы, которая составляла от 66,8 до 74,6% от всего вылова, доля густеры по весу равнялась 3,0%. Густера в связи с этим относилась к рыбам, имеющим наибольшее значение в промысле. В промысловой статистике густера, как самостоятельный вид, стала учитываться только с 1973 г. По данным Средневолжрыбвода, приведенным на рисунке 1, за период с 1973 по 2008 гг. вылов густеры колебался от 200,7 т (1964 г.) до 574,2 т (2002 г.). Доля же ее в общем улове рыбы составляла от 6,1% в 1984 г. до 25,3% в 2005 г. С 1973 г. по 1994 г., при заметном колебании вылова густеры от 694,0 т в начале этого периода до 200,7 т в его конце, наблюдалась некоторая тенденция сокращения вылова. Затем уловы ее стали возрастать. Причем это происходит в фазе «дестабилизации» экосистемы водохранилища на фоне общего снижения промыслового вылова особенно за счет крупночастиковых видов рыб. В целом же следует отметить, что с середины 70-х годов прошлого столетия, когда экосистема водохранилища находилась в фазе «относительной стабилизации» и до последних лет густера сохраняет в промысле относительно устойчивое положение и проявляет тенденцию увеличения доли ее в общем промысле.

Размножение и его эффективность. Наблюдения за икрометанием густеры в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища показали, что она откладывает икру в прибрежье на затопленную прошлогоднюю или вегетирующую растительность. При недостатке нерестового субстрата в отдельные годы находили ее икру на пнях, крупных корягах и на подмытых корнях рогоза. Густера в отношении субстрата проявляет определенную пластичность, но нерестится в литорали. Указание Валкина и Назаренко (2005) о том, что в настоящее время в водохранилище нерест густеры протекает в глубоководной зоне, нашими данными не подтверждается, т.к. за все время наблюдений в пелагиали личинок ее не обнаружено. Это наблюдается у леща *Abramis brama*, плотвы *Rutilus*

rutilus и некоторых других видов карповых и окуневых рыб, которые размножаются и на открытых биотопах.

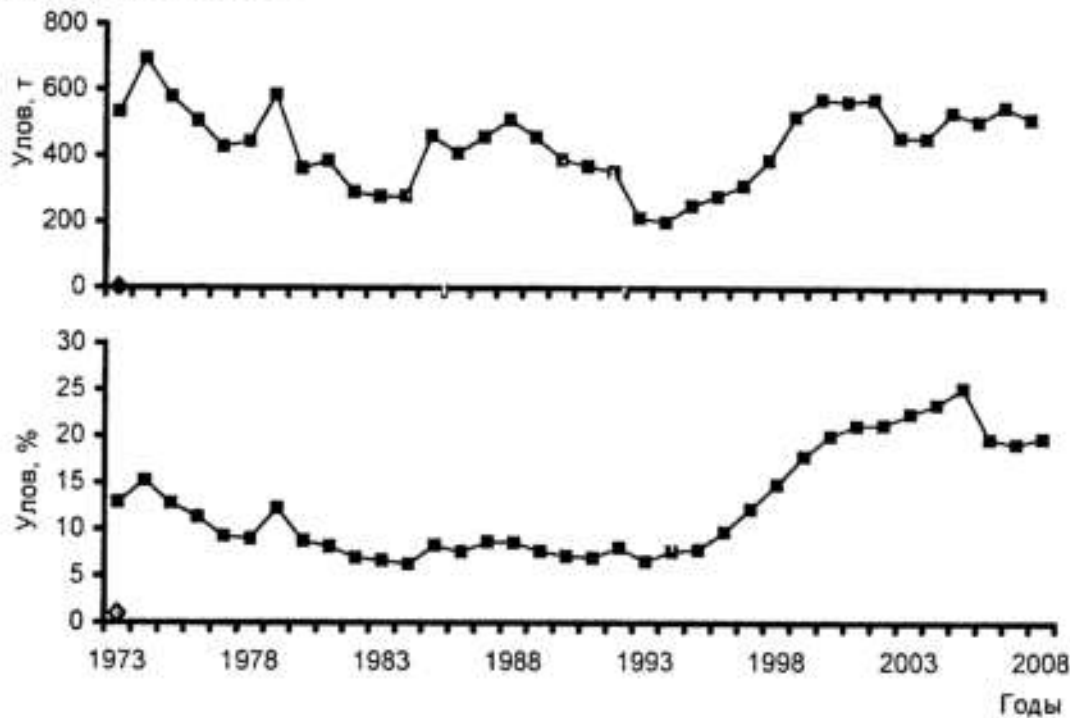


Рис. 1. Промысловый вылов (т) густеры и ее доля (%) от общего улова рыбы в Куйбышевском водохранилище в 1973-2008 гг.

Fig. 1. Trage catch of white bream (ton) and share of it in total fish catch in Kuibyshev Water Reservoir in 1973-2008.

Густера относится к порционнно-нерестующим видам рыб. В Средней Волге коэффициент порционности ее в среднем равнялся 20,6% (Штейнфельд, 1949). В Куйбышевском водохранилище в начальный период его существования он составлял 17,0% (Хузеева, 1964). Кутузов (1976) по наблюдениям в 1971-1973 гг. отмечал среднее колебание коэффициента порционности от 16,0 до 21,0%. По нашим данным (Кузнецов, 1978), среднее значение его у рыб длиной тела 12,0-26,0 см составляло $M \pm m = 18,7 \pm 1,7$.

Нерест густеры протекает при начальной температуре воды в диапазоне от 11,5 до 18,0 °С, как правило, в два срока. Первое икротетание чаще всего происходит во второй половине мая, а второй – в июне.

В 1963-2008 гг. ежегодно нами проводился учет численности личинок и сеголеток в весенний, летний (июль) и осенний (сентябрь) периоды. Полученные данные по количеству личинок, а затем сеголеток густеры в июле не во все годы оказались сравнимыми между собой. Это связано с тем, что весной в отдельные годы был недоучет численности личинок, а так же и сеголеток в июле, особенно от второго нереста. Вызвано это было, прежде всего, температурными условиями – низкой температурой весной и в начале лета. Осенние учеты молоди вполне репрезентативны, что позволяет привести данные по колебанию численности сеголеток густеры за 1963-2008 гг. на рисунке 2. Если оценивать эффективность размножения густеры по этим материалам, то наиболее высокие показатели численности сеголеток от 33,5 до 103,7 экз. на усилие отмечены в 1974, 1976, 1986, 2004 и 2008 гг. Все эти годы характеризовались разными типами режима уровня

воды в период ее размножения, но температура воды была всегда относительно высокой. Например, весной 1974 г. уровень воды постепенно повышался, и средняя абсолютная его отметка в мае составляла 53,9 м (нормальный подпорный горизонт – НПГ равняется 53 м), а весной 1976 г. – 51,3 м, но с тенденцией подъема его в июне. В 2004 г. уровень воды в мае колебался около средней абсолютной отметки в 52,1 м и лишь в июне наблюдался его подъем до отметки 53 м. Близкий к этому режим уровня воды наблюдался и весной 2008 г. Температурные же условия весны этих лет были благоприятными для эмбриогенеза и выживаемости личинок.

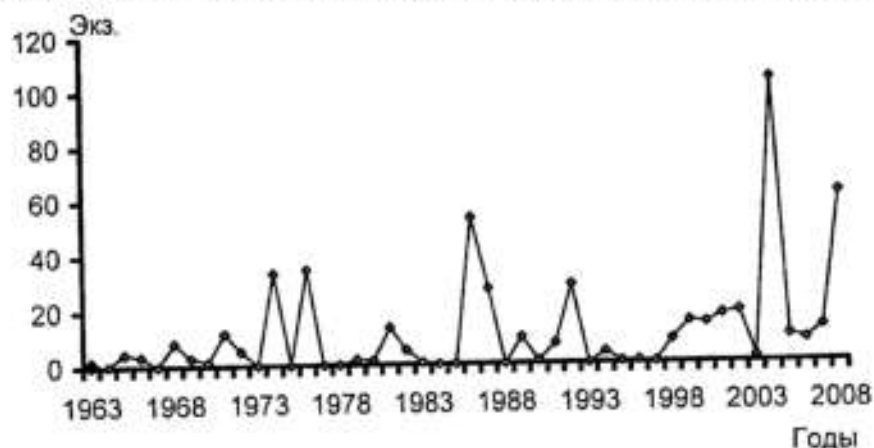


Рис. 2. Численность (экз. на промусилие) сеголеток густеры по осенним учетам в низовьях Свияжского залива Куйбышевского водохранилища.

Fig. 2. Number (catch per effort) of the current year young white bream at lower part of and share of Sviyaga Bay of Kuibyshev Reservoir in autumn.

Для выяснения наличия зависимости численности сеголеток густеры по осенним учетам от режима уровня воды и ее температуры в период размножения проведен корреляционный анализ. Установлено, что за 1963-2008 гг. достоверных для уровня значимости 0,05 связей численности сеголеток с этими факторами не обнаружено. Коэффициент корреляции численности сеголеток с уровнем воды весной равнялся $+0,06 \pm 0,15$ ($n = 46$), а с ее температурой $r \pm m_r = +0,17 \pm 0,14$ ($n = 46$). Однако, если сравнивать эти показатели за отдельные периоды существования Куйбышевского водохранилища, то картина несколько меняется. В период «относительной стабилизации» экосистемы водоема (1963-1985 гг.) связь численности сеголеток густеры с температурой воды в мае оказалась достоверной для уровня значимости 0,05 и $r \pm m_r = +0,50 \pm 0,16$ ($n = 21$), а сама связь выражалась уравнением $y = 52,76 - 0,002x$, т.е. чем выше температура воды весной, тем эффективность размножения выше. В период же «дестабилизации» экосистемы водоема (1986-2008 гг.) эта связь фактически потеряла свое значение ($r = +0,06$). Коэффициент корреляции между численностью сеголеток густеры и уровнем воды весной (в оба периода существования водохранилища) имел низкие значения, не превышая величины $+0,11$, и был недостоверен для уровня значимости 0,05.

Таким образом, у густеры, как порционнно-нерестующего вида, в отличие от многих фитофильно-размножающихся рыб, урожайность молоди относительно высока, и она достаточно хорошо адаптировалась в период икрометания к факторам среды и, прежде всего, режима уровня воды в условиях реконструированного водоема. Это обеспечивает ей более устойчивый уровень воспроизводства.

Размерно-возрастная структура. Показатели размерного состава уловов густеры в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища за 1959-2008 гг. представлены в таблице 1.

Таблица 1. Размерный состав уловов густеры в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища в 1959-2008 гг.

Table 1. Size structure of the white bream catch's in the upper parts of Volzhsk reach of Kuybyshev Water Reservoir in 1959-2008.

Годы	Колебания	$M \pm m$	CV, %	Число рыб
1959	11,0 – 35,0	$28,53 \pm 0,24$	18,9	314
1964	12,0 – 26,0	$19,78 \pm 0,18$	14,5	262
1966	15,0 – 28,0	$19,15 \pm 0,87$	39,7	75
1970	11,0 – 23,0	$16,32 \pm 0,07$	9,9	567
1981	14,0 – 28,0	$19,23 \pm 0,17$	12,5	192
1982	14,0 – 28,0	$20,90 \pm 0,18$	12,7	225
1983	14,0 – 28,0	$20,57 \pm 0,23$	17,0	236
1986	12,0 – 28,0	$19,03 \pm 0,27$	14,8	111
1992	14,0 – 26,0	$18,25 \pm 0,28$	15,6	83
1998	12,0 – 28,0	$19,34 \pm 0,42$	14,8	92
1999	10,0 – 28,0	$18,24 \pm 0,29$	14,5	195
2007	10,0 – 24,0	$17,10 \pm 0,20$	11,3	95
2008	8,0 – 26,0	$16,07 \pm 30,0$	30,0	182

В первые три года существования водохранилища, когда еще сказывался эффект залития обширных мелководий и биомасса бентоса оставалась высокой (Аристовская, 1960), рост бентофагов значительно увеличился. Средний размер густеры в 1959 г. был выше (табл. 1), чем в последующие годы. Затем экосистема водохранилища вступила в фазу «депрессии» и биомасса кормового бентоса стала снижаться, что сказалось и на снижении средних размеров густеры в уловах. В 1970 г., когда собирали материал в основном в верховьях Свияжского залива, где численность ее более высока, средний размер густеры в уловах имел низкую величину. С начала 70-х годов прошлого столетия и до середины 80-х годов, уже в период «относительной стабилизации» экосистемы водоема, средние размеры густеры в уловах колебались в узком диапазоне от 19,03 до 20,90 см. В первое десятилетие фазы «дестабилизации» экосистемы водохранилища, начиная с 1986 г., размерный состав уловов этого вида еще сохранял сходные значения средних величин длины тела. Лишь в 2007-2008 гг. отмечена тенденция снижения величин средних размеров густеры в уловах на фоне относительно высоких значений промысловых уловов.

Материалы по весовому составу уловов густеры приведены в таблице 2. Они представлены только данными периода «депрессии» экосистемы водоема (1966 и 1970 гг.), когда средние величины массы тела густеры в уловах имели низкие значения, а также окончанием периода «относительной стабилизации» экосистемы (1986 г.), который характеризовался возросшими значениями показателей средней массы тела густеры, как это было отмечено и в отношении размерного состава уловов. В период же «дестабилизации» экосистемы водоема в начале 90-х годов средняя навеска начала несколько снижаться (1992 г.), но это стало заметнее в последние годы (2007-2008 гг.).

Таким образом, показатели размерно-весового состава уловов густеры в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища отражают общие

тенденции состояния экосистемы водохранилища в отдельные периоды его существования.

Таблица 2. Весовой (г) состав уловов густеры в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища в 1966-2008 гг.

Table 2. Weight structure of the white bream catch's in the upper parts Volzhsk reach of Kuybyshev Water Reservoir in 1966-2008.

Годы	Колебания	$M \pm m$	CV, %	Число рыб
1966	20,0 – 460,0	$108,3 \pm 4,02$	51,9	192
1970	30,0 – 290,0	$110,0 \pm 10,3$	107,9	133
1986	20,0 – 380,0	$151,3 \pm 6,1$	42,5	111
1992	25,0 – 400,0	$129,4 \pm 7,3$	51,6	83
1998	50,0 – 400,0	$169,7 \pm 10,6$	59,9	92
1999	50,0 – 500,0	$143,4 \pm 6,7$	65,2	195
2007	50,0 – 300,0	$123,4 \pm 5,7$	45,0	95
2008	50,0 – 500,0	$101,1 \pm 6,6$	88,0	182

Таблица 3. Возрастной состав (%) уловов густеры в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища в 1961-2008 гг.

Table 3. Age structure of the white bream catch's in the upper parts of Volzhsk reach of Kuybyshev Water Reservoir in 1961-2008.

Годы	Возраст, лет									n
	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	
1961	-	-	3,0	40,4	31,5	11,8	10,0	03,3	0,3	330
1964	-	1,9	11,4	9,1	8,8	47,5	18,1	3,2	-	262
1966	1,4	2,7	27,4	26,1	-	4,1	17,8	20,5	-	73
1968	-	18,3	60,4	8,8	7,4	3,7	1,4	-	-	217
1969	0,7	37,0	37,3	11,4	8,2	4,4	0,7	-	0,3	253
1970	-	10,5	53,5	30,5	5,0	0,5	-	-	-	200
1971	6,8	0,6	13,5	44,4	29,0	2,4	0,9	1,8	0,6	339
1972	6,8	23,4	3,5	13,0	31,2	16,7	3,8	0,6	1,0	543
1977	-	-	10,5	32,6	22,2	28,5	4,2	1,7	0,3	285
1979	7,2	32,5	29,5	10,5	14,2	4,1	2,4	0,6	-	169
1980	-	1,9	10,7	71,2	4,7	6,9	2,9	1,2	0,5	420
1981	-	1,8	14,2	37,5	26,6	5,5	6,3	6,3	1,8	218
1982	-	8,0	17,6	37,6	23,2	8,8	0,8	3,2	0,8	125
1983	1,3	7,0	12,4	29,0	23,3	16,8	7,0	3,2	-	155
1986	2,7	8,1	9,9	21,6	37,9	11,7	5,4	1,8	0,9	111
1988	-	-	11,7	13,3	20,8	12,5	13,3	15,0	13,4	120
1993	-	5,5	12,5	55,5	8,3	13,8	4,4	-	-	72
1995	-	3,1	5,4	19,5	19,5	30,4	10,9	2,7	2,5	92
1996	-	-	-	14,0	28,0	24,0	16,0	12,0	6,0	50
1998	-	2,2	14,1	12,0	12,0	22,8	23,8	9,8	3,3	92
1999	-	2,8	14,8	31,3	12,6	14,3	20,3	3,3	0,6	182
2007	-	27,4	29,5	26,3	10,5	6,3	-	-	-	95
2008	0,5	12,6	18,7	42,9	13,2	6,6	3,3	2,2	-	182

Возрастная структура уловов густеры в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища за 1961-2008 гг. приведена в таблице 3. В уловах ставными сетями в эти годы встречались особи в возрасте от 2+ до 10+ лет, но в основном это были рыбы в 3+-8+-летнем возрасте. Они составляли от 82,0 до 100% уловов. В первые годы существования Куйбышевского водохранилища (материалы 1961 г.) в уловах в основном встречалась густера доводохранилищных поколений 1954-1955 гг. Однако уже в 1964 г. в уловах доминировало поколение 1956 г.

(возраст 7+) – первого года полного залития водохранилища. В этот год создались благоприятные условия для размножения фитофильных видов рыб в результате образования обширных мелководий с луговой растительностью. Это поколение еще в 1966 г. составляло заметную долю в уловах (20,5%). Как нами уже отмечалось, достоверной связи численности сеголеток густеры с уровнем воды весной за 1961-2008 гг. не наблюдалось. Такая же картина отмечена и при анализе возрастной структуры уловов густеры. Например, если рассматривать доминирующие поколения в уловах отдельных лет, то чаще это были рыбы в возрасте 5+ лет разных генераций, появившихся в условиях разных типов режима уровня воды. В уловах 1970-1980 гг. выделяется по относительной численности поколение 1965 г. рождения; в 1981-1988 гг. – поколение 1976 г.; в 1990-1998 гг. – поколения 1988 и 1994 гг., а в уловах 2007-2008 гг. – поколение 2003 г. Более высокая эффективность размножения густеры наблюдалась чаще в годы с подъемом уровня воды в начале июня, когда заливались дополнительные площади мелководных нерестилищ с вегетирующей прибрежной растительностью.

Оценку динамики колебания относительной численности густеры в уловах можно провести по характеру изменений показателя флюктуации (табл. 4), предложенного нами ранее (Кузнецов, 1980), и представляющего из себя упрощенный коэффициент вариации. Из таблицы 4 видно, что для половозрелой густеры в возрасте 4+-8+ лет, составляющей основу уловов, в период «депрессии» экосистемы водохранилища, когда начался активный процесс дифференциации популяций рыб в период размножения (Кузнецов, 1975), у густеры наблюдались относительно высокие показатели флюктуации численности. Проведенная нами ранее (Кузнецов, 1980) оценка значений показателя флюктуации численности массовых видов рыб показала, что его значения свыше 90% характеризовали высокий уровень колебания численности. Однако в период «относительной стабилизации» экосистемы (1970-1986 гг.) величины показателя флюктуации численности у густеры относятся к среднему уровню колебаний, и что интересно, в отличие от других видов, в следующий период «дестабилизации» экосистемы водохранилища этот показатель снизил свои значения. Это позволяет отнести густеру в настоящее время к группе видов с низкими значениями показателя флюктуации.

Таблица 4. Показатель флюктуации (%) относительной численности густеры в отдельные периоды существования Куйбышевского водохранилища.

Table 4. Index fluctuation (%) of white bream number in the different periods of Kuybyshev Reservoir existence.

Возраст и показатели	Периоды формирования экосистемы водохранилища		
	«депрессии» 1961-1969 гг.	«относительной стабилизации» 1970-1986 гг.	«дестабилизации» » 1987-2008 гг.
4+	102,9	95,1	73,7
5+	82,5	61,7	54,0
6+	140,3	50,9	42,1
7+	153,2	91,6	49,2
8+	90,6	69,2	69,0
M ± m	118,5 ± 13,6	75,5 ± 8,3	57,5 ± 5,8

Причем по сравнению с периодом «депрессии» экосистемы (1961-1969 гг.) различие значений показателя флюктуации численности оказалось достоверным для уровня значимости 0,01 ($t = 4,13$). Таким образом, густера в условиях дестабилизации

экосистемы водоема, когда антропогенное воздействие на экосистему усилилось в связи с аккумуляционным эффектом реконструированного водоема, сохранила высокий уровень воспроизводства, о чем свидетельствует и промысловая статистика.

Р о с т. При анализе роста самцов и самок густеры большинство исследователей (Хузеева, 1964; Пискунова, 1974; Тряпицына, 1975; Кутузов, 1976; Чумаков, 1980; Penaz, 1962) указывают на то, что с момента полового созревания самки начинают обгонять в росте самцов. Реже встречаются указания на отсутствие половых различий в росте густеры (Dabrowski, 1986). Однако, как правило, в этих работах не проводилось статистической обработки материала с оценкой достоверности различий. Григорьев (2007) отмечает, что у густеры Волжского плеса Куйбышевского водохранилища достоверные отличия в росте полов наблюдаются только в отдельные годы. Если сравнивать рост самок и самцов одной генерации (табл. 5), то видно, что достоверные различия в длине тела одновозрастных групп густеры наблюдаются для уровня значимости 0,05 только у пятигодовиков, хотя размеры тела у самок, начиная с 4-х годовалых особей, выше, чем у самцов.

Таблица 5. Рост самок и самцов густеры поколения 2003 г. в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища (материалы 2008 г.).

Table 5. Growth of white bream female and male of 2003 generation at the upper part of Volzhsk reach of Kuibyshev Water Reservoir in 2008.

Пол	Возраст, лет						n
	1	2	3	4	5	6	
Самки	2,86 ± 0,07	5,76 ± 0,11	8,99 ± 0,14	12,14 ± 0,47	15,11 ± 0,16	16,60 ± 0,57	60
Самцы	2,93 ± 0,21	5,85 ± 0,29	9,23 ± 0,38	11,68 ± 0,17	13,90 ± 0,56	15,70 ± 0,48	18
Критерий Стьюдента	0,32	0,38	0,59	0,92	2,07	1,20	

Анализ изменений длины тела одновозрастных особей густеры в Среднем Поволжье и верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища можно провести на основании материалов таблицы 6.

Таблица 6. Рост густеры в Средней Волге и в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища (обратные расчисления).

Table 6. Growth white bream in Middle Volga and in the upper parts Volzhsk reach of Kuibyshev Water Reservoir (inverse calculations).

Годы	Возраст, лет									n	Автор
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1946-1947	2,6	5,8	8,7	11,5	13,8	16,3	18,8	20,9	-	181	Штейнфельд, 1949
1960-1961	5,0	7,8	11,3	13,9	16,2	18,6	-	-	-	26	Хузеева, 1964
1966	4,9	8,4	11,2	14,1	16,0	17,4	18,7	19,7	-	196	Наши данные
1968	3,8	7,4	11,1	14,0	16,4	18,6	19,9	21,0	-	307	- // -
1970	3,1	7,1	11,2	14,2	16,2	17,8	-	-	-	200	- // -
1972	3,5	7,1	10,9	13,5	15,8	17,1	19,0	20,1	22,1	285	- // -
1988	3,0	5,8	8,9	11,8	14,0	15,7	17,2	20,7	-	120	Григорьев, 2007
1993	2,5	5,4	8,2	11,0	13,8	15,6	-	-	-	157	- // -
1998	2,9	5,6	8,1	11,0	12,9	15,2	17,4	19,6	20,8	77	Наши данные
1999	2,5	5,1	7,9	10,9	13,1	14,8	16,8	18,8	-	157	- // -
2007	2,6	5,1	8,2	11,8	14,2	16,5	18,7	21,3	23,4	95	- // -
2008	3,0	5,8	8,8	11,7	14,4	16,5	16,9	19,3	-	182	- // -

В первые годы существования Куйбышевского водохранилища по сравнению с речными условиями рост густеры заметно улучшился, что видно из приведенных данных Штейнфельд (1949) и Хузовой (1964). Это связано с обильным развитием

бентоса и, прежде всего, личинок хирономид. Однако в последующие годы постепенно показатели роста густеры стали несколько снижаться, хотя они оставались выше, чем были в реке. В конце периода «относительной стабилизации» экосистемы водоема к 1988 г. эта тенденция стала более очевидной, и в 1993-1999 гг. (период «дестабилизации») размеры одновозрастных особей густеры имеют показатели роста, сходные с доводохранилищным периодом. Это отчетливо видно и по материалам 2007-2008 гг. Следует отметить, что длина сеголеток к концу вегетационного сезона ежегодно нами контролировалась по учетам молоди. Например, в середине сентября 2008 г. в низовьях Свияжского залива длина тела сеголеток густеры равнялась $M \pm m = 27,8 \pm 0,3$ ($n = 104$). Таким образом, рост густеры за время существования Куйбышевского водохранилища протекал в соответствии с характером формирования его экосистемы, состоянием среды обитания и кормовой базы вплоть до фазы «дестабилизации», и характеризовался относительной стабильностью. Однако в последние годы показатели роста приближаются к тем значениям, которые были в условиях реки, но это происходит на фоне сохранения высокой численности данного вида.

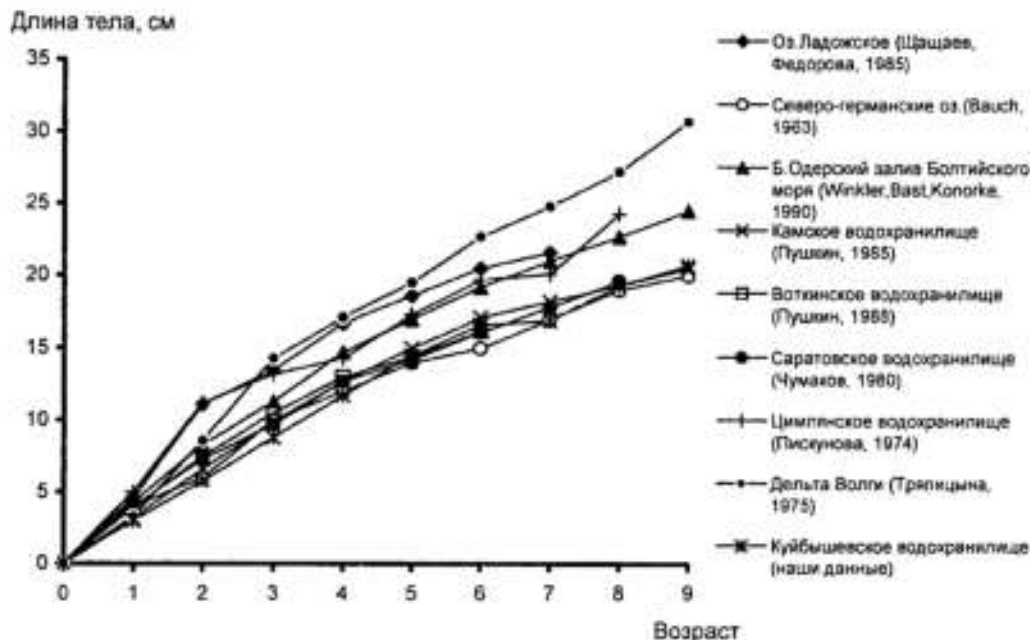


Рис. 3. Рост густеры в разных водоемах Европы.

Fig. 3. Growth of white bream in various water of Europe.

Рост густеры в некоторых водоемах Европы представлен на рисунке 3. Наиболее высокие величины длины тела одновозрастных особей густеры наблюдаются в дельте Волги. Средние значения длины тела одновозрастных рыб характерны для Ладожского озера, Б. Оденского залива Балтийского моря и Цимлянского водохранилища, а низкие — Камского, Воткинского, Саратовского и Куйбышевского водохранилищ. Все это свидетельствует, что рост густеры определяется не только географическим положением водоема, но и его кормовыми возможностями и численностью соответствующих популяций. Например, по Камско-Волжскому каскаду водохранилищ более быстрый рост густеры наблюдается в более южном Цимлянском водохранилище. Однако, от Камского, расположенного севернее, до Саратовского, находящегося южнее, рост ее во всех водохранилищах относительно низкий, но численность в этих водоемах разная. В

Куйбышевском и Саратовском водохранилищах она высокая, а в Камском и Воткинском – низкая.

Хотя коэффициент упитанности по Фультону является морфологическим показателем, но поскольку он отражает взаимоотношения длины и массы тела рыбы, то позволяет судить и о некоторых тенденциях роста. Средние значения коэффициента упитанности густеры в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища приведены в таблице 7, из которой видно, что средние величины его в 1960-2008 гг. колебались от 2,07 до 2,38. В первые годы существования Куйбышевского водохранилища, по данным Платоновой (1966), коэффициент упитанности по Фультону характеризовался высокой величиной и был связан с питанием густеры в основном личинками хирономид, биомасса которых была высокой. Затем, как уже ранее отмечалось, в период «депрессии» экосистемы водоема (данные 1966 г.) биомасса кормового бентоса резко сократилась и значения коэффициента упитанности снизились. Однако густера начинает осваивать новый объект питания – моллюска дрейссены (*Dreissena polymorpha*), который обильно развивается в водохранилище. В связи с этим уже в фазе «относительной стабилизации» экосистемы водоема возрастают показатели коэффициента упитанности (1979 г.). С конца 80-х годов в период «дестабилизации» экосистемы средние величины этого показателя несколько снизились, но они выше, чем были в период ее «депрессии». В целом изменения коэффициента упитанности густеры по Фультону протекали в соответствии с изменениями показателей ее роста.

Таблица 7. Показатели коэффициента упитанности густеры по Фультону в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища (1960-2008 гг.).

Table 7. Fulton's fatness coefficient of white bream at the upper part of Volzhsk reach of Kuybyshev Water Reservoir (1960-2008).

Годы	Колебания	$M \pm m$	CV, %	n	Автор
1960	-	2,37	-	90	Платонова, 1966
1966	1,4 – 2,5	$2,07 \pm 0,02$	10,2	74	Наши данные
1970	-	2,25	-	208	- // -
1979	-	2,38	-	169	- // -
1998	1,6 – 2,3	$2,09 \pm 0,03$	10,3	52	- // -
1999	1,6 – 2,5	$2,13 \pm 0,05$	31,7	182	- // -
2002	-	$2,19 \pm 0,02$	8,9	132	Григорьев, 2007
2007	1,4 – 2,9	$2,21 \pm 0,07$	31,2	95	Наши данные
2008	1,3 – 3,1	$2,21 \pm 0,03$	18,3	182	- // -

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ некоторых биологических показателей густеры в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища за время его существования показал, что формирование ее популяции происходило в соответствии с эволюцией экосистемы этого водоема. Густера, как порционнно-нерестующий вид с ранними сроками полового созревания, откладывающая икру в литоральной части водоема, достаточно успешно адаптировалась к колебаниям уровня воды весной. Температура же воды весной достоверно влияла на результаты икрометания только в период «относительной стабилизации» экосистемы водоема. Оптимальные условия для размножения густеры складывались в годы, характеризующиеся подъемом уровня воды в начале лета при хорошем ее прогреве. Размерно-

возрастная структура уловов густеры, с одной стороны, отражает процесс формирования экосистемы водоема, а с другой, позволяет говорить об относительно устойчивом уровне ее воспроизводства. Показатели флуктуации численности густеры даже в период «дестабилизации» экосистемы позволяют отнести этот вид к группе рыб с высоким потенциалом воспроизводства. Статистика промыслового вылова густеры также показывает, что уловы ее в последние годы даже возросли на фоне общего падения промысла.

Рост густеры в верхней части Куйбышевского водохранилища в первые годы его существования значительно улучшился, а затем показатели роста снизились, но все же были выше, чем в речных условиях. Только в последние годы в период «дестабилизации» экосистемы водоема они несколько снизились и стали приближаться к значениям, которые были в Средней Волге. Коэффициент упитанности по Фультону у густеры изменялся параллельно изменениям показателей роста.

Таким образом, густера относительно хорошо адаптировалась к условиям водохранилища, и состояние ее запасов в последние годы даже увеличилось.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аристовская Г.В. Формирование бентоса Куйбышевского водохранилища в первые годы после полного заполнения водоема // Труды Татарск. отд. ГосНИОРХ. 1960. Вып. 9. С. 71-105.

Валкин И.Ю., Назаренко В.А. К вопросу о промысле густеры *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) Куйбышевского водохранилища // Сб. науч. трудов «Природа Симбирского Поволжья». Ульяновск. 2005. Вып. 6. С. 158-159.

Григорьев В.Н. Изменение показателей роста и коэффициента упитанности густеры *Blicca bjoerkna* (Cyprinidae) в верхней части Куйбышевского водохранилища // Ученые зап. Казан. ун-та. 2007. Т. 142. Кн. 2. С. 69-74.

Кузнецов В.А. К биологии густеры Свияжского залива // Рыбы Свияжского залива Куйбышевского водохранилища и их кормовые ресурсы. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1969. Вып. 2. С. 37-46.

Кузнецов В.А. Внутрипопуляционная дифференцировка рыб в условиях зарегулированного стока рек // Экология. 1975. №4. С. 61-69.

Кузнецов В.А. Густера. В кн.: Закономерности формирования фауны Куйбышевского водохранилища. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1977. С. 62-67.

Кузнецов В.А. Характеристика качества икры и плодовитости густеры [*Blicca bjoerkna* (L.)] // Биологические науки. 1978. №4. С. 62-67.

Кузнецов В.А. Флуктуация численности промысловых рыб в условиях зарегулированного стока реки // Вопросы ихтиологии. 1980. Т. 20. Вып. 5. С. 805-811.

Кузнецов В.А. Количественный учет молоди рыб в водохранилищах и озерах (методические подходы и возможности) // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Вильнюс: Ин-т зоол. и паразитол. АН Лит. ССР, 1985. Ч. 5. С. 26-35.

Кузнецов В.А. Густера // Экологические особенности рыб и кормовых животных Куйбышевского водохранилища. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1986. С. 92-96.

Кузнецов В.А. Изменение экосистемы Куйбышевского водохранилища в процессе ее формирования // Водные ресурсы. 1997. Т. 24. №2. С. 228-233.

Кузнецов В.А. Изменение некоторых структурных характеристик рыбного населения Куйбышевского водохранилища в 1975-2002 гг. // Вопросы рыболовства. 2005. Т. 6. №4. С. 630-636.

Кутузов А.М. Густера верхней части Куйбышевского водохранилища. Автореф. диссерт. на соиск. степени кандид. биол. наук. Казань: Казан. гос. ун-т, 1976. 29 с.

Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 350 с.

Пискунова В.В. Некоторые данные по биологии и промыслу цимлянкой густеры // Тр. Волгогр. Отд. Гос НИОРХ. 1974. Т. 8. С. 126-138.

Платонова О.П. Питание бентосоядных рыб Куйбышевского водохранилища // Ученые зап. Казан ун-та. 1966. Т. 123. Кн. 7. С.59-102.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

Пушкин Ю.А. Обзор исследований по росту рыб Камских водохранилищ // Межвуз. сб. науч. тр. «Биология водоемов Западного Урала». Пермь, 1985. С. 86-107.

Пушкин Ю.А. Ихтиофауна и рыбное хозяйство // Воткинское водохранилище. Иркутск: Изд-во Иркутск. ун-та, 1988. С. 118-143.

Третицына Л.Н. Экология краснопёрки и густеры дельты Волги в условиях зарегулированного стока. М.: Наука, 1975. 179 с.

Хузеева Л.М. Биология густеры Куйбышевского водохранилища // Тр. Татарск. отд. ГосНИОРХ. 1964. Вып. 10. С. 260-270.

Хузеева Л.М. Густера // Тр. Татарск. отд. ГосНИОРХ. 1970. Вып. 11. С. 97-101.

Чугунова Н.И. Руководство по изучению и росту рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.

Чумаков В.К. Рост рыб Саратовского водохранилища // Тр. Саратов. отд. ГосНИОРХ. 1980. Т. 18. С. 56-63.

Шмидтов А.И. Видовой состав рыб и их численность в районе Куйбышевского водохранилища // Ученые зап. Казан. ун-та. 1956. Т. 116. Кн. 1. С. 221-226.

Штейнфельд А.Л. Густера [*Blicca bjoerkna* (L.)] Средней Волги и ее значение в промысле // Тр. Татарск. отд. ВНИОРХ. 1949. Вып. 5. С. 61-131.

Щацаев Ю.А., Федорова Г.В. Биологическая характеристика густеры *Blicca bjoerkna* (L.) Ладожского озера // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1985. Вып. 237. С. 99-107.

Bauch G. Die einheimischen Süßwasserfische. Radebeul und Berlin: Neumann Verlag, 1963. 196 s.

Dabrowski J. Wzrost krapia (*Blicca bjoerkna* L.) dolnego biegu rzeki Wisly // Zesz. nauk Acad. techn. rol. Bydgoszczy Zootechn. 1986. №11. Pp. 99-107.

Penaz M. Rust cejnka maleho *Blicca bjoerkna* (L.) v Dyji // Zool. listy. 1962. V. 11. №4. Pp. 367-379.

Winkler H.M., Bast H.D., Konopka S. Die Güster (*Blicca bjoerkna* L.) aus Küstengewässer der südlichen Ostsee (DDR), fischereiliche und biologische Aspekte // Wiss. L. univ. Rostok. Naturwiss. R. 1990. V. 39. №3. S. 16-32.

**REPRODUCTION, SIZE-AGE STRUCTURE AND GROWTH OF WHITE
BREAM *BLICCA BJORKNA* IN UPPER PART OF VOLGA STRETCH
(KUYBYSHEV WATER RESERVOIR)**

© 2011 y. V.A. Kuznetsov

Kazan State University, Kazan

Reproduction, size-age structure and growth of the white bream in upper part of the Kuybyshev Water Reservoir in 1961-2008. It is revealed that the biological patterns of the white bream changed in accordance with character of reservoir ecosystem forming. White bream adapted to conditions of reconstructed water body. Its reproduction is respectively stable, that testifies in increase of its catches against of decrease of total fish catches in reservoir.

Key words: white bream, Kuybyshev Water Reservoir, reproduction, size-age structure, growth.