

карпа *Cyprinus carpio* L. // Вопросы ихтиологии. 1984. Т. 24. Вып. 3. С. 495–499.

10. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств. М., 1985. 53 с.

11. Сакетова К.Ш., Досаева В.Г. Влияние направленного формирования естественной кормовой базы на результаты прудового выращивания сеголеток сазана // Экокультура и фитобиотехнологии улучшения качества жизни на Каспии: матер. междунар. конф. с элементами научной школы для молодежи (Астрахань, 7-10 декабря). Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2010. С. 186-189.

12. Стариков Е.А., Баранов С.А., Резников В.Ф., Романов

А.М., Толчинский Г.И., Федорченко В.И. Основные принципы интенсификации прудового рыбоводства // В кн.: Совершенствование биотехники прудового рыбоводства: сб. научных трудов ВНИИПРХ. Вып. 25. М.: ВНИИПРХ, 1979. С. 13-27.

13. Шмакова З.И., Тагирова Н.А., Бадаева И.Ю. Применение низкзатратных методов при выращивании рыбопосадочного материала. В кн. Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры: сб. науч.тр. ВНИИПРХ. Вып.75. М.: Изд-во ВНИИПРХ, 2000. С. 148-150.

14. Щербина М.А., Киселев А.Ю. Изменение химического состава и потери питательных веществ комбикормов в воде // Рыбное хозяйство. 1985. № 3. С. 38-41.

## Comparison of biological characteristics of young common carp stocked in fish rearing ponds at different time

*Begmanova A.B., Saketova G.Sh., Mishenko A.V. – Caspian Fisheries Research Institute, kaspivy-info@mail.ru*

The paper considers the results of an experiment on young common carp rearing in ponds. Fish were stocked during different periods of time. Application of minimal intensification level was suggested in order to reduce costs of young common carp production in the sixth fish-rearing zone. Growth rate as well as condition factor of farmed fish have been estimated.

**Keywords:** common carp, pond-rearing method, nutritive base, growth rate, feeding of young fish

# Серебряный карась *Carassius auratus gibelio* (Bloch) в структуре ихтиоценозов водохранилищ Тульской области

**А.Д. Быков – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП «ВНИРО»), Н.Н. Староверов – Управление Росприроднадзора по Тульской области, 89262725311@rambler.ru; sterlet08@mail.ru**

**Ключевые слова:** Тульская область, водохранилища, серебряный карась

В статье показана тенденция к увеличению численности серебряного карася в водохранилищах Тульской области на основе сравнения структуры контрольных уловов в 80-90 гг. XX века с результатами контрольных уловов на данных водоемах в последние годы. Приводятся данные по возрастной и половой структуре популяций данного вида, а также сравнивается весовой темп роста карася по данным водоемам. Проанализированы факторы среды обитания и особенности экологии данного вида, способствовавшие расширению ареала обитания и увеличению его доли в структуре ихтиоценозов водохранилищ Тульской области.

Высокая экологическая пластичность серебряного карася, обусловленная образованием диплоидных бисексуальных и триплоидных гиногенетических популяций [8] способствует стремительному расширению ареала распространения данного вида в южных и центральном регионах европейской части России. Саморасселение серебряного карася в Европейской части России началось с середины 80-х годов XX века из водоемов Азово-Донской поймы. Увеличение численности серебряного карася по всем типам пресноводных водоемов Донского бассейна отмечено уже в тот период времени [1; 3]. Ряд авторов



**Схема расположения водохранилищ на территории Тульской области**

связывает стремительный рост численности серебряного карася с широкомасштабными работами по акклиматизации данного вида из бассейна р. Амур [2; 4; 10].

С.Б. Подушка [15] указывает, что успешная акклиматизация именно амурской формы серебряного карася объясняет многие «непонятные» вопросы его биологии. Расширение ареала серебряного карася, за счет несвойственных для данного вида биотопов – текучих вод, предустьевых участков морей, крупных озер и водохранилищ, – является результатом не произошедшего вдруг изменения биологии обитавшего здесь ранее крайне малочисленного местного серебряного карася, а следствием вселения иной экологической формы. Амурский карась способен создавать и поддерживать в сложных многовидовых иктиоценозах водоемов вселения гораздо более высокую численность и биомассу, чем местные формы серебряного карася.

Быстрому освоению серебряным карасем наиболее крупных водоемов Центрального региона России и, в том числе, Тульской области способствовал процесс заиления и зарастания водохранилищ, в которых экологическая обстановка для размножения фитофильных видов рыб, к которым относится серебряный карась, в целом улучшилась [6].

Цель нашей работы – показать тенденции к увеличению численности серебряного карася в водохранилищах Тульской области (Черепетское, Щекинское, Любовское, Шатское, Пронское) на основе сравнения структуры контрольных уловов в 80-90 гг. XX века с результатами контрольных уловов на данных водоемах в последние годы. В статье обобщаются результаты контрольных уловов по тульским водохранилищам за 2007-2011 годы. Приводятся данные по возрастной и половой структуре популяций данного вида, а также сравнивается весовой темп роста карася по данным водоемам. Проанализированы факторы среды обитания и особенности экологии данного вида, способствовавшие расширению ареала обитания и увеличению его доли в структуре иктиоценозов водохранилищ Тульской области.

В данной работе не рассматривается встречаемость серебряного карася в малых водоемах (пруды, затопленные карьеры, озера) Тульской области, где его доля в составе иктиофауны еще выше. В большинстве заморных прудов и озер серебряный карась, благодаря своей пластичности и способности образовывать экологические формы, является видом-доминантом [5].

Изучая изменение структуры иктиоценозов на ряде водоемов за определенный период времени, можно заметить, что серебряный карась в уловах двадцатилетней давности нигде не отмечался. На некоторых водоемах (Черепетское и Любовское водохранилища) в уловах 1990 г. отмечался только золотой карась, который в контрольных уловах 2007-2011 гг. во всех водохранилищах совершенно отсутствовал [6; 13; 14]. Двадцать лет спустя встречаемость серебряного карася в контрольных сет-

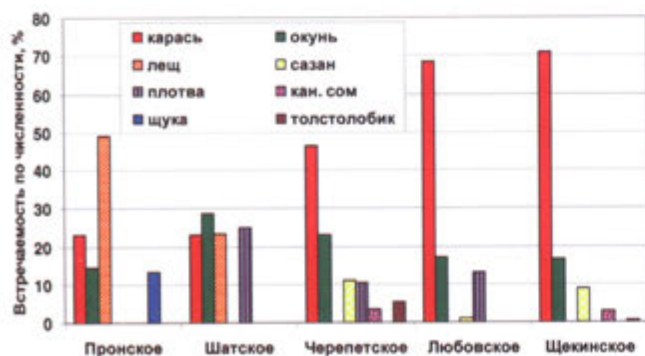


Рис. 1. Состав сетных уловов из водохранилищ Тульской области

ных уловах по численности на Любовском и Черепетском водохранилищах в 2008-2011 гг. составляла уже от 40 до 85%.

Рассматривая обобщенную структуру сетных уловов из водохранилищ Тульской области за 2007-2011 гг. можно отметить, что доминирующее место по численности в сетных уловах с шагом ячеи 40-50 мм в водоемах-охладителях занимает серебряный карась. Также в контрольных уловах на всех обследованных водоемах присутствует речной окунь, значительная доля которого отмечается в большинстве водохранилищ. В Пронском и Шатском водохранилищах отмечена высокая доля леща в уловах (рис. 1).

Относительно невысокая доля карася в сетных уловах из Пронского водохранилища объясняется тем, что численность младших и средних возрастных групп карася сдерживается популяцией щуки, достаточно многочисленной в водохранилище. В составе питания щуки, в данном водоеме, карась является важным кормовым объектом, особенно у старших возрастных групп хищника.

Возрастной состав выборки серебряного карася в обследованных водоемах представлен от 4 до 7 возрастных групп. Рыб старше 8+ в контрольных уловах за весь период наблюдений не отмечено (табл. 3).

Таблица 3. Возрастной состав серебряного карася из водохранилищ Тульской области, %

Водохранилище	Средний возраст, лет	Максимальный возраст, лет
Щекинское	3,7	6+
Любовское	4,2	6+
Черепетское	5,6	8+
Шатское	3,7	7+
Пронское	6,2	8+

Все рассматриваемые популяции серебряного карася являются бисексуальными, соотношение самок и самцов в выборках показано в табл. 4.

Таблица 4. Половой состав выборки серебряного карася в водохранилищах Тульской области, %

Водохранилище	♀	♂
Щекинское	35	65
Любовское	65	35
Шатское	64	36
Черепетское	68	32
Пронское	73	17

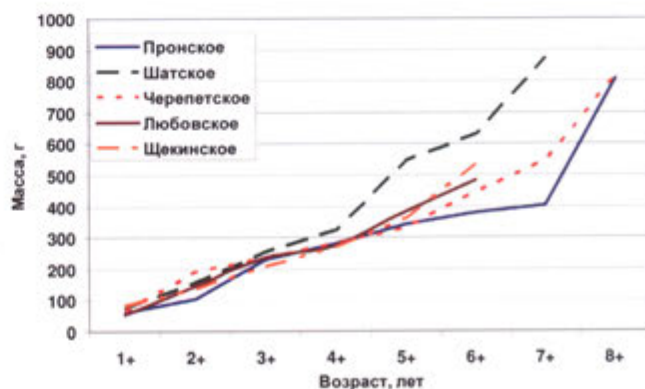


Рис. 2. Весовой рост серебряного карася в водохранилищах Тульской области

Биологический анализ выборок карася из водохранилищ Тульской области показал высокую долю самцов в популяциях, что обычно нехарактерно для двуполовых популяций карася [8; 12]. Самки серебряного карася в тульских водохранилищах начинают созревать в возрасте 2+, самцы в возрасте – 1+.

Проводя сравнительный анализ весового роста серебряного карася в рассматриваемых популяциях, можно отметить, что до возраста 4+ темп роста карася из разных водохранилищ достаточно сходен. В старших возрастных группах наиболее высокий темп роста отмечается у карася Шатского водохранилища. Существенных различий в росте серебряного карася из водоемов с естественным температурным режимом и водоемов-охладителей не наблюдается (рис. 2).

На примере водоемов-охладителей ГРЭС Тульской области (Черепетское, Щекинское, Любовское) рассмотрим основные факторы, сыгравшие положительную роль в быстром формировании популяций серебряного карася высокой численности:

1) Попадая в водоемы, заселенные золотым карасем, амурский карась за довольно короткий срок его вытесняет. Это явление отмечено не только для европейских водоемов [1; 11], но и для озер Сибири, в которых производили акклиматизацию амурского карася [7; 9]. По наблюдениям С.Б. Подушка [15], в Азовском бассейне вытеснение происходит путем скрещивания двуполой формы серебряного карася с золотым, в результате чего появляются гибриды с промежуточными признаками. В связи с тем, что численность серебряного карася в водоемах в сотни раз превосходит численность золотого, гибриды скрещиваются преимущественно с серебряными карасями. Так постепенно генофонд золотого карася «растворяется» в генофонде вселенца. Аналогичные процессы во взаимоотношении этих видов, по-видимому, идут сейчас и в других местах. Вполне возможно, что амурский карась вытесняет и местную, ранее обитавшую в водоемах форму серебряного карася, но это не так заметно из-за их морфологического сходства;

2) в результате трансформации половой структуры популяций, с появлением многочисленных самцов своего вида, у серебряного карася отпала биологическая необходимость в самцах золотого карася, являвшихся одним из основных видов-«доноров» при размножении самок ранее доминировавшей гиногенетической формы, на что указывали и другие авторы [1];

3) более раннее, по сравнению с водоемами с естественным температурным режимом, половое созревание рыб (в среднем на 1 год у обоих полов) в водоемах-охладителях, позволяющее при порционном нересте обеспечить ежегодно высокую численность пополнения популяции разновозрастной молодью (например, последний нерест карася в водоемах-охладителях отмечается в середине сентября);

4) устойчивый уровень воды в водоемах-охладителях приводит к интенсивному зарастанию мелководных участков водохранилищ гидрофитами, которые обеспечивают производителей карася, в период размножения, в необходимых количествах нерестовым субстратом и способствуют большей выживаемости его молоди в период нагула;

5) незначительный пресс хищных видов, при практически полном отсутствии на данных водоемах щуки (за исключением Пронского водохранилища), которая могла бы питаться младшими и средними возрастными группами карася и существенно снижать их численность. Наличие в водохранилищах крупного окуня незначительно влияет на численность серебряного карася, так как крупный окунь предпочитает питаться преимущественно мелкой плотвой, верховкой, уклейей и мелким окунем. Сеголетки серебряного карася от первого нереста, уже в

конце августа достигают в среднем 15-20 г, и выходят из-под «пресса» окуня. Обитающие в Черепетском и Щекинском водохранилищах популяции канального сома также незначительно влияют на численность карася, так как рацион средних и старших возрастных групп сома сходен с рационом крупного окуня, а нагульная площадь канального сома ограничена зоной сброса теплых вод;

6) эврифагия серебряного карася позволяет полностью обеспечивать многочисленные популяции данного вида необходимым количеством кормовых ресурсов в этих эвтрофных водоемах, как за счет использования ресурсов зоопланктона и зообентоса, так и за счет погруженной высшей водной растительности и детрита;

7) сброс теплых вод в водохранилища, приводящий к повышению среднегодовой температуры воды на 6-8 °С, увеличивает сроки нагула и способствует более высокому темпу роста рыб. Более того, в водоемах-охладителях серебряный карась интенсивно питается и в зимний период. Так, например, в Щекинском водохранилище, рыболовы-любители вылавливают значительное количество карася со льда, и по общему вылову в зимний период карась на этом водоеме занимает первое место по объему;

8) отсутствие промысла на водоемах-охладителях способствует увеличению численности мелкочастиковых термофильных видов рыб, в том числе и серебряного карася. В структуре уловов рыболовов-любителей серебряный карась занимает существенное место лишь на Щекинском водохранилище (т.к. водоем расположен вблизи г. Советск), а на других водоемах основное изъятие карася из водоема осуществляют браконьеры. Причем в значительных количествах карась вылавливается браконьерами на Любовском (тонны в год) и Шатском (десятки тонн в год), в то же время на Черепетском водохранилище браконьерский вылов более специализирован и ориентирован преимущественно на растительноядных рыб, карпа и канального сома;

9) очень высокая устойчивость карася к интоксикации химическими веществами промышленных стоков (наибольшая среди карповых, которые вообще более токсикорезистентны, чем представители других семейств местной ихтиофауны), а также к заболеваниям, способствует расширению ареала, за счет освоения, владающих в водохранилища, вод, загрязненных канализационными и промышленными стоками.

Оценивая в целом тенденцию к росту численности популяций серебряного карася в водохранилищах Тульской области, мы не рассматриваем ее как не желательное саморасселение чужеродного вида, негативно влияющего на аборигенную ихтиофауну. В данном случае, с точки зрения рационального



Любовское водохранилище (вид на Новомосковскую ГРЭС)

использования рыбных запасов на водохранилищах региона, доминирующее положение серебряного карася в структуре ихтиоценозов водохранилищ будет способствовать повышению общей рыбопродуктивности этих водоемов и увеличению доли этого вида в общих уловах рыболовов-любителей. В целях рационального использования промысловых запасов серебряного карася в наиболее значимых в рыбохозяйственном отношении водохранилищах Тульской области, а именно Черепетском, Шатском и Пронском рекомендуется организовать промышленный лов рыбы на данных водоемах.

## Литература:

1. Абраменко М.И. Эколого-генетические закономерности вспышки численности серебряного карася *Carassius auratus gibelio* в Азовском море и других бассейнах Понто-Каспийского региона // Новейшие экологические феномены в Азовском море (вторая половина XX века) Изд.: КНЦ РАН. Апатиты. 2003. Т.5. С.276-380.
2. Артюшик С.И. Серебряный карась в низовьях Днепра // Рыбоводство и рыболовство. 1973. № 6. С.29.
3. Архипов Е.М., Хоружая В.В. Распространение серебряного карася в Цимлянском водохранилище // Рыбохозяйственные исследования в Волго-Донском междуречье на современном этапе. СПб.: ГосНИОРХ. 2002. С.73-80.
4. Бурмакин Е.В. Акклиматизация пресноводных рыб в СССР // Известия ГосНИОРХ. 1963. Т.53. 317 с.
5. Быков А.Д., Ефимов А.Б. Биология карася серебряного *Carassius auratus gibelio* (Bloch) *morpha humilis* в бассейне р. Оки // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Московской рыбноводно-мелиоративной опытной станции и 25-летию ее реорганизации в ГНУ ВНИИ ирригационного рыбноводства, Сборник научных трудов. Москва. М. 2005 Т. 1. С. 305-312.
6. Быков А.Д., Бражник С.Ю. 2011 Изменение численности серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) в водоемах

Центрального региона России // Современное состояние водных биоресурсов и экосистем морских и пресных вод России: проблемы и пути решения. Материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Г.В. Никольского, г. Ростов-на-Дону, 20-23 сентября 2010. 2012. С. 10-12.

7. Воскобойников В.А., Селезнева М.В. Изменения в экосистеме озера Чаны как результат вселения амурского карася (*Carassius auratus gibelio* Bloch) // Экологически эквивалентные и экзотические виды гидробионтов в великих и больших озерах мира. Материалы Второго международного симпозиума. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. 2002. С.97-98.
8. Головинская К.А., Ромашов Д.Д., Черфас Н.Б. Однополые и двуполые формы серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) // Вопросы ихтиологии. 1965. Т.5, Вып. 4. С. 614-629.
9. Колядин С.А., Величко Г.М. Экологическая характеристика серебряного карася озер юга Красноярского края // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. 1989. № 296. С.78-87.
10. Костюченко А.А. Акклиматизация рыб в водоемах Белоруссии // Труды БелНИИРХ. 1970. Т.7. С.147-180.
11. Кукурадзе А.М., Марияш Л.Ф. Материалы к экологии серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) // Вопросы ихтиологии. 1975 Т.15. № 3. С. 456-462.
12. Никольский Г.В. 1956. Рыбы бассейна Амура. Изд-во АН СССР. М. 551 с.
13. Отчет о НИР «Рыбоводно-биологическое обоснование к проекту рыбозащитных сооружений на водозаборах Новомосковской ГРЭС». 1989. Фонды Псковского отделения ГосНИОРХ. Псков. 45 с.
14. Отчет о НИР «Рыбоводно-биологическое обоснование к проекту рыбозащитных сооружений на водозаборах Черепетской ГРЭС» // Фонды Псковского отделения ГосНИОРХ. г. Псков. 1990. 48 с.
15. Подушка С.Б. О причинах вспышки численности серебряного карася // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. 2004. № 8. С.5-15.



Щекинское водохранилище



Зарастающие погруженной водной растительностью мелководья Шатского водохранилища

## Goldfish *Carassius auratus gibelio* (Bloch) in ichthyocenosis structure of reservoirs of Tula Region

Bykov A.D. – All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography, Staroverov N.N. – Department of Rospryrodnadzor on Tula Region, 89262725311@rambler.ru; sterlet08@mail.ru

In the article, a tendency to goldfish abundance increase in reservoirs of Tula Region is demonstrated based on the comparison between the structure of control catches in 1980-90 and control catches results in recent years. Data on age and sexual structure of populations are provided, and weight growth rate of goldfish in these reservoirs is compared. Environmental factors and ecological features of the species that facilitate natural range expanding and its fraction increasing in reservoirs' ichthyocenoses structure are analyzed.

**Keywords:** Tula Region, reservoirs, goldfish