

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГАОУ ВПО «КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт фундаментальной медицины и биологии  
Кафедра биоэкологии

Назмиева Ильфира Фаритовна

**Биоэкологическая характеристика берша  
(*Sander volgensis*, Gmelin, 1788)  
Мешинского залива Куйбышевского  
водохранилища**

Выпускная квалификационная работа

Работа завершена

\_\_\_\_\_ 2014г.

И.Ф. Назмиева

Рекомендуется к защите:

Научный руководитель,

доцент, к.б.н.

\_\_\_\_\_ 2014г.

Р.Р. Сайфуллин

Допускается к защите:

Заведующий кафедрой,

Профессор

\_\_\_\_\_ 2014г.

И.И. Рахимов

Казань - 2014

**ОГЛАВЛЕНИЕ:**

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БЕРША .....	5
Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	17
Глава 3. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	21
3.1. Гидробиологический режим .....	21
3.2. Гидрологический режим .....	25
3.3. Современное состояние Куйбышевского водохранилища.....	30
3.4. Характеристика Мешинского залива Куйбышевского водохранилища.....	34
Глава 4. ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕРША КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	
4.1. Размерная характеристика.....	35
4.2. Возрастная характеристика.....	38
4.3. Линейно-весовой рост.....	40
4.4. Половой состав и упитанность.....	42
4.5. Плодовитость.....	45
Глава 5. ПРОМЫСЕЛ БЕРША И ЕГО ПРОМЫСЛОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ.....	52
ВЫВОДЫ.....	55
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ	

## ВВЕДЕНИЕ

Изучение и исследование рыб имеет большое научное и практическое значение. Рыбы являются важнейшим, неотъемлемым компонентом водных экосистем и образуют в них высшие, часто конечные звенья трофических цепей. Без изучения ихтиокомпонента исследование структуры и функционирования водных экосистем будет неполным. Рыбы, широко освоившие самые разнообразные условия водоемов, представляют так же весьма удобный объект для изучения единства организма и среды. Наряду с мясом сельскохозяйственных животных, их мясо является основой белкового питания человека.

Актуальность работы. В связи с усилением антропогенного воздействия на экосистемы водоемов в рыбном сообществе происходят существенные структурные перестройки, влияющие на характер воспроизводства и пополнения рыбных запасов. В этом плане важное значение имеют хищные рыбы, которые выполняют регулируемую роль.

В последнее десятилетие в условиях дестабилизации экосистемы Куйбышевского водохранилища наблюдается сокращение промыслового вылова рыбы и особенно хищных видов, которые играют важную роль в биомелиорации и восстановлении биологического баланса экосистемы. Берш (*Sander volgensis*, Gmelin, 1788) - один из основных представителей фауны данного водохранилища. Этот вид является предметом любительского рыболовства и имеет промысловое значение, а также играет важную роль в биологическом балансе экосистемы данного водоема.

В условиях меняющейся экологической обстановки, которая неблагоприятно влияет на ихтиофауну водохранилищ, важно проводить оценку состояния популяции промысловых рыб. Являясь промысловым видом, берш, безусловно, требует подробного изучения его обитания, так как это позволит выявить реакцию на изменение окружающей среды,

определить способы приспособления к изменяющимся условиям существования, а также выработать практические рекомендации по рациональному использованию его запасов.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является изучение современного состояния популяции берша Мешинского залива Куйбышевского водохранилища.

Исходя из поставленной цели, решались следующие задачи:

исследовать массу, размерный и возрастной состав;

изучить половой состав и возраст полового созревания;

изучить темп роста и упитанность вида;

проанализировать плодовитость вида.

Научная новизна работы. В условиях дестабилизации экосистемы крупнейшего в Европе Куйбышевского водохранилища проведен сравнительный анализ экологических особенностей (размерно-возрастной структуры, плодовитости и роста) основной хищной рыбы - берша. Установлено, что в популяции этого вида на фоне падения промысловых уловов произошло сокращение доли старше возрастных групп особей и ухудшение роста, что снижает их воспроизводительные возможности. Однако экологическая пластичность в период размножения позволяет поддерживать эффективность икротетания на относительно высоком уровне.

Практическое значение. Полученные в работе данные по экологической характеристике состояния популяции берша являются необходимым условием для разработки комплекса мероприятий по рациональному использованию и восстановлению запасов этой важной промысловой рыбы в условиях падения вылова рыбы в Куйбышевском водохранилище и дестабилизации его экосистемы, так как хищные рыбы играют биомелиоративную и регулирующую роль в рыбном сообществе.

## Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БЕРША

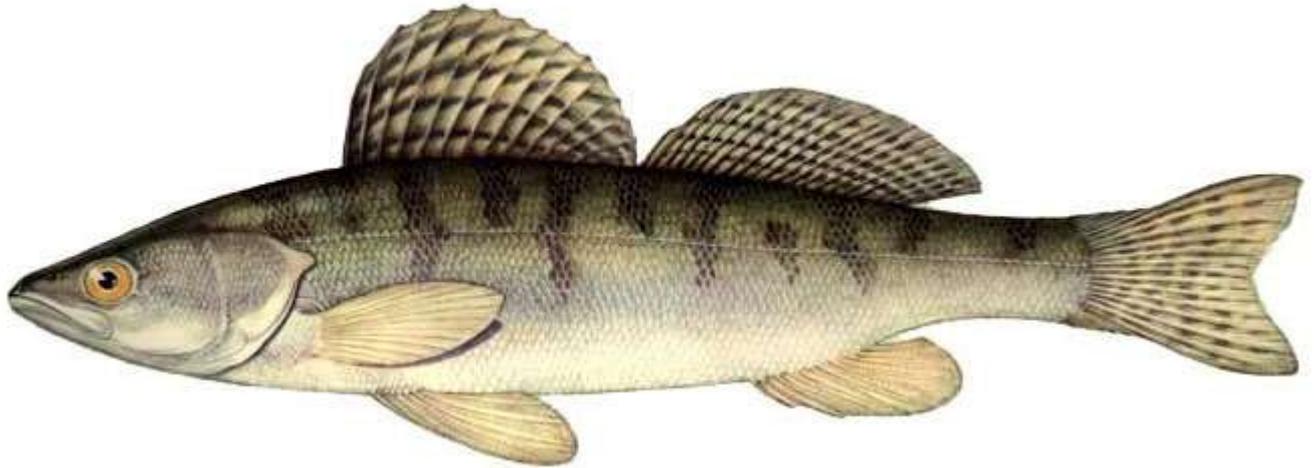


Рис 1. Берш (*Sander volgense*, Gmelin, 1788)

Семейство:

Окуневые (*Percidae*)

Род:

Судаки (*Sander lucioperca*)

Тип:

пресноводная

Образ жизни:

пелагический

Тип питания:

хищный

Ареал обитания:

бассейн Черного моря

Бассейн Каспийского моря

Берш, как вид, был описан П.С. Палласом в 1769 году по материалу, собранному под Симбирском (Паллас, 1809). Он называет его «бершиком» (*Pegsa asper*) и дает следующее описание: «В рассуждении величины вида и сложения с окунем (*Perca flyviatilis*) и судаком (*Lucioperca*) сходствует равномерно, что можно его почесть выродком обоих сих рыб по постоянному естества закону произведенным. Видимо, с той только разностью, что несколько потолще подобен судаку. Глаза больше судаковых и радужная пленка серебряного цвета назад пошире. Зубы гораздо меньше, из которых напротив того несколько передних верхней

челюсти, да два на самом конце нижней челюсти больше. На стане чешуя, подобно как у окуня больше и жеще, нежели у судака. Цвет также окуневой с шестью поперечными черными и отрывистыми пятнами. Поджаберная перепонка семирассорчатая. Перья о стольких же точно распорках, как у судака, а именно: спинная 13-23, грудная 14, брюховая 6 и хвостовая 15; спинные перья пятиполосчатые, в которых распорки тверже и жеще судаковых, так, как у окуня. Попадается часто в Волге и Римне, также и в других окольных местах. Вытащенный из воды немедленно умирает, подобно как судаку».

Старейшее название берша, сопровождаемое валидным описанием, было дано П.С. Палласом в его монографии 1771 года (Pallas, 1771).

Тем не менее данное название не прижилось ни в отечественной, ни в зарубежной литературе, где повсеместно представлено введенным в 1788г. С.Г. Гмелиным названием *Perca volgensis* (Gmelin, 1788).

Родовое название берша менялось несколько раз. В 1817 году Окен (Oken, 1817) относит берша к роду *Sander*. В 1828 году Ж. Кювье (Cuvier, 1828) включил его в род *Lucioperca Schunz*, 1822; Криницкий (Krynicky, 1832) включает его в род *Schilus*; в 1929 году Чевей (Chevey, 1929) относит его к роду *Sander*; спустя 140 лет П. Банареску (Banarescu, 1964) включил его в род *Stizostedion Rafinesque*, 1820. Таким образом, комбинация берша долгое время называлась - *Stizostedion volgense* (Gmelin, 1778).

Вместе с тем, недавние морфологические работы американских ученых (Craig J, 1987) показали близкое родство американских судаков и европейских представителей, рассмотрев их в одном роде *Stizostedion*. Однако старейшим валидным родовым названием, согласно статье 23 Международного кодекса зоологической номенклатуры (2000), является название *Sander Oken*, 1817, что делает возможным установление новой видовой комбинации для берша — *Sander volgensis* (Gmelin, 1778). В данной работе мы рассматриваем берша в составе рода *Sander*.

## Популяционные характеристики

Длина берша в реках не превышает 45 см при массе 1,2–1,4 кг и возрасте 6–8 лет. В озёрах он может достигать длины 60 см и массы свыше 2 кг (Евланов и др., 1998; Попова, 2003).

Темпы роста невысокие. О.А. Попова (2003) отмечает, что в водохранилищах они выше, чем в реках того же района. Так, в р. Дон годовики берша имеют длину 7,7 см, а в 5-тилетнем возрасте он достигает длины 29 см. Более крупные особи в нём не известны. В Цимлянском водохранилище годовики имеют длину 9 см, в нём берш живёт до 12 лет, достигая 44,5 см.

Рост берша в бассейне р. Кубани описала Н.Г. Москул (2003). Она указала, что здесь сеголетки достигают массы в среднем по водоёмам 35,3 г с колебаниями от 25,1 г в Крюковском водохранилище до 46,9 г в Краснодарском водохранилище. Средняя длина сеголеток в Кубанских лиманах составляет 14,3 см, в Краснодарском водохранилище – 15,2 см. Масса двухлеток в зависимости от водоёма колеблется от 97 до 129 г, длина – от 18,6 до 20,1 см. Максимальный среднегодовой прирост длины тела берша (4,1–5,2 см) отмечен в 3-5-летнем возрасте.

При сравнении темпов роста берша Краснодарского водохранилища с бершом из других водоёмов выявлено, что в Краснодарском водохранилище он растёт быстрее, чем в Цимлянском, Волгоградском, Куйбышевском и Днепровском водохранилищах (Москул, 2003). Так, в возрасте 6+ берш Краснодарского водохранилища имеет длину 44,7 см и массу 858 г (Москул, 2003), Волгоградского (Абрамова, 1976) – соответственно 34 см и 658 г, Цимлянского (Тюняков, 1964) – соответственно 640 г и 35,2 см, Днепровского (Дячук, 1991) – 34 см и 560 г. Н.Г. Москул (2003) объясняет такие высокие темпы роста берша Краснодарского водохранилища хорошими условиями нагула, в частности высокой кормовой базой и доступностью кормовых организмов.

### Внешний вид и морфология

В отличие от обыкновенного судака у берша нет клыков, щеки сплошь покрыты чешуей, лоб узкий (меньше диаметра глаза), верхняя челюсть доходит лишь до вертикали середины глаза. Голова короче и выше, чем у судака. Окраска как у судака, но светлее и число поперечных полос на теле меньше (7-9). Спинные плавники соприкасаются, они выше, чем у других видов; второй спинной плавник длиннее первого. Анальный короткий. Плавниковая формула: D1 XII-XIX; D2 I-II 20-22; A II 9-10; P I 14-15; V I 5.

В реках живет до 6-8 лет. В водохранилищах живет до 12 лет и достигает 60см длины и массы более 2 кг. Растет берш гораздо медленнее, чем судак. В водохранилищах рост интенсивнее, чем в этом же районе в речных условиях. Темп роста в водохранилищах резко возрастает в связи с улучшением условий откорма на всех этапах жизненного цикла.

Боковая линия короче, чем у других судаков, в ней 70-83 чешуй. Жаберных тычинок 13-19. Число позвонков равно 43. Пилорических придатков 3, меньше, чем у других видов.

Берш – *Sander volgensis* – редкая популяция бассейна реки Урал, обитающая также в бассейнах рек Волга, Дон, Терек и опресненных участках каспийского моря. Населяет крупные реки, озера и водохранилища. Совершает миграции небольшой протяженности. Держится в придонных слоях воды на глубоких участках с чистой водой и плотным грунтом. Созревает в возрасте 3-5 лет при длине 19-31 см.

Берш считается чисто русской рыбой, так как встречается только в бассейнах Каспийского и Черного морей. В бассейне Каспийского моря преимущественно в Нижней Волге. Берш относится к семейству окуневых, род судаков. Берш сильно похож на судака, но в отличии от судака намного мельче, у него более короткое и широкое рыло, глаза и чешуя крупнее, жаберные крышки почти полностью покрыты чешуей. У берша почти все зубы одинаковой величины, хотя у молоди немного выражены клыки.

## Распространение

Первые данные о распространении берша в Волге есть у П.С. Палласа (1809) и он указывает, что данный вид встречается «в реке Волге у района Самары, Урал». В работе К.Ф. Кесслера (1870) отмечено, что «берш везде, по-видимому, где встречается совместно с судаком, уступает этому последнему по численности». Н. Варпаховский (1886) пишет, что «берш водится в Волге и Каме, а из притоков Волги, в Свияге: поднимаясь выше Утякова (Богородское), а в Большой Кокшале встречается только в устье. Из притоков Камы: в Шешме, поднимается до Архангельска, а в Меши водится только в низовьях, доходя до Норманки». Автор отмечает ограниченное распространение берша по притокам Волги и Камы.

По данным Л.С. Берга (1949), местами обитания берша являются «бассейны Волги (Камы, Вятки), Урала, Дона, Днепра (от устьев до Кременчуга), Буга (редок), Днестра, Дуная (дельта, изредка входит в Тиссу и даже Мораву)».

Н.А. Гладков (1948) пишет, что берш «редкая рыба, известна только для Оки».

Более подробно область распространения берша (прил. 1) описана Н.И. Чугуновой (1949) в атласе «Промысловые рыбы СССР»: «Распространение: Бассейны Каспийского, Черного и Азовского морей, главным образом низовья впадающих в них рек, Волга до Рыбинска, Кама, Вятка до Котельнича, Шексна до Белозера, а также другие крупные притоки Волги, Урала до Чкалова, Днепр (обычно не выше Днепрогэса), Южный Буг, Днестр, Дунай, изредка заходит в Тиссу и Мораву, Дон, Северный Донец. Соленые лиманы Румынии. В реках берш держится обычно вместе с судаком, но не поднимается так высоко, как последний».

Е.Н. Казанчеев (1963) описывает распространение берша так: «Обитает в Волге, Урале, Тереке, предустьевых пространствах моря. В большей степени, чем судак, привязан к водоемам речной системы». Л.А. Кудерский (1966) подчеркивает, что берш имеет ограниченную встречаемость не только в географическом отношении, но и осваивает меньшее число водоемов.

Таким образом, берш обитает только в пресных водоемах бассейнов Каспийского и Черного морей, главным образом в бассейнах рек Волги (от низовьев до оз. Белое), Урала (вверх до Чапаевска), редок в Тереке, Сулаке и Самуре, отсутствует в Куре. Активно заселяет водохранилища, где достигает высокой численности, лучше растет и имеет длинный жизненный цикл. В бассейне Черного моря имеется в Дону (до верховьев), Днепре (от устья до Кременчуга), Буге (редок), Днестре, дельте Дуная и Тисе. Обнаружен также в реке Дыже (бассейн Дуная) (Juraida, Pavlov, 1993). Акклиматизирован в Балхаше вместе с судаком и воблой. В 1985 г. берш впервые обнаружен в реке Кубани, в настоящее время широко распространен во всех равнинных водоемах бассейна Кубани, от лимана до водохранилищ и малых рек (Москул, 1994; Емтыль, 1997; Никитина, Москул, 1999).

В Черноморском бассейне он встречается почти исключительно в Днепре, но, по-видимому, не поднимается здесь выше Кременчуга: по крайней мере, выше Кременчуга секрет вовсе не известен днепровским рыбакам, да и здесь его часто смешивают с молодыми судаками; под Екатеринославом, напротив, он уже не составляет редкости, и всякий рыбак умеет отличить его от судака, а под Никоподем он принадлежит к числу обыкновенных рыб. В Буге и Днестре берш редок, но довольно обыкновенен в Дону и Донце; но здесь также достоверно не известно, как далеко он встречается, и вообще распространение этой рыбы до сих пор еще мало исследовано. По словам Алфераки, берш в Азовском море вовсе не попадается. Еще менее мы знаем об образе жизни этой рыбы, что, вероятно, зависит от того, что большинство смешивают ее с молодым судаком.

### **Образ жизни**

По данным Поповой (2003), обитает только в пресной воде, в море не выходит, ведет придонный образ жизни. Летом концентрируется в местах скопления корма: молодь — ближе к берегу, взрослые — в открытой глубокой части русла реки, озер и водохранилищ; зимой — в глубоких

придонных слоях воды. В водохранилищах Волги обитает как на небольших глубинах с медленным течением воды, песчаным или каменистым дном, так и на заиленных русловых участках с глубинами до 40 м. Более активен в вечерние и утренние часы (Евланов и др, 1998). В дельте Волги совершает небольшие миграции, нечто подобное отмечено в Самарском и Куйбышевском водохранилищах.

По образу жизни и питанию у берша схож с судаком, питается он в основном небольшим продолговатыми рыбками, такими как пескарь, ерш или бычок. Держится почти всегда на глубине, предпочитая фарватер. Любит песчаное или каменистое дно.

### **Питание**

Питание у берша смешанное: молодь длиной 1,6-2,5 см питается планктоном (циклопы, диаптомусы, дафнии, моины), у особей 2,5-4,0 см длиной планктон сменяется куколками хирономид и личинками стрекоз. Берш длиной более 4 см начинает потреблять и нектобентических ракообразных (мизид, гаммарид), речных раков и мелких рыб (пескаря, щиповку, бычка-песочника, молодь окуня). В крупных водохранилищах Волги и Дона с проникновением в них тюльки берш стал потреблять и ее.

Берш более 15 см питается исключительно рыбой. Берш не способен захватывать (из-за отсутствия клыков) и заглатывать (узкое горло) крупную добычу. Размер жертвы колеблется от 0,5 до 7,5 см. Рыбки 6,0-7,5 см встречаются редко даже у крупных бершей (30-40 см). Обычный размер жертвы — 3-5 см. Весной берш интенсивно откармливается перезимовавшими годовиками и осенью подростыми сеголетками рыб, летом интенсивность питания снижается.

Питание берша тесно связано с особенностями водоёма и возрастом рыб. По данным О.А. Поповой (2003) молодь длиной 1,6–2,5 см питается зоопланктоном, длиной 2,5–4,0 см – куколками хирономид и личинками стрекоз. Рыбы длиной свыше 4 см начинают употреблять в пищу

нектобентосных ракообразных (мизид, гаммарид), речных раков и мелких рыб.

Н.Г. Москул (2003) отмечает, что состав пищи берша претерпевает значительные изменения в различные периоды онтогенеза. У сеголеток пища на 94,6% состоит из зоопланктонных и зообентосных организмов. Рыба занимает только 5,4% пищевого комка. На первом году жизни берш отдаёт предпочтение кладоцерам и копеподам (47,3% массы пищевых комков), мизидам (20,3%), гаммаридам (17,5%). На втором году жизни увеличивается доля рыбы (33,5%) и мизид (37,8%). С трёхлетнего возраста рыба в рационе берша составляет уже более 55,6%, четырёхлетнего – 97,8%. У старшевозрастных групп в спектре питания присутствует только рыба.

Н.Г. Москул (2003) обнаружила в пищевом рационе берша бассейна Кубани 10 видов рыб. Основу рациона составляла уклейка (37,8%). Размеры потребляемых бершом рыб были тесно связаны с размерами самого хищника и колебались от 1 до 15 см. Берш длиной 20–30 см питается рыбами длиной 2–8 см, более крупные берши поедают рыб длиной 8–10 см. Принципиально важно, что молодь таких промысловых видов как лещ, рыбец, шемая и др. в пище берша не отмечена. Количество судака в пище не превышает 2%. Каннибализм также не имеет большого значения. Таким образом, в пище берша водоёмов Северо-Западного Кавказа преобладают массовые малоценные виды с коротким жизненным циклом.

Интенсивный откорм берша в Краснодарском водохранилище начинается в конце марта, при температуре воды выше 10°, и продолжается до конца ноября, составляя в среднем 210–240 дней. Индексы наполнения желудков колеблются от 19,3 до 32,3% (Москул, 2000, 2003).

Пища берша, по-видимому, одинаковая с судаком: он кормится преимущественно небольшими рыбами, особенно пескарями. Держится он

также почти всегда на глубине, на самом фарватере, и любит песчаное дно; в озерах, даже заливных, никогда не встречается; нерест его бывает в Средней Волге в одно время с лещом, несколько позднее судака (в Дону в начале апреля), а в нижнем течении Днепра и Волги гораздо ранее — во второй половине марта, несколько позднее окуня. Главная ловля его производится в низовьях — весной, еще более осенью.

Характер и компоненты питания берша приведены в работах С.Д. Лаврова (1909), А.И. Шмидтова (1953).

### Размножение

А.В. Лукин (1948, 1949 а, 1949 в), А.В. Лукин, А.Л. Штейнфельд (1949), Л.С. Берг (1949), А.И. Шмидтов (1953) отмечают, что полового созревания берш достигает на 3-4 году жизни при длине 20-30 см, а также описывают характер нереста и плодовитость.

Нерест происходит в мелководных местах, на песчаных отмелях, на глубинах до 2 м. На таких участках берш строит гнёзда, часто располагая их среди корневищ растений. Самец охраняет кладку (Дмитриева, 1973).

Размножение происходит в апреле – мае при температуре воды 10–22°. По некоторым данным (Попова, 2003), самки вымётывают 2 порции икры. Икра жёлтая, мелкая (0,75–0,84 мм в диаметре в первой порции и 0,52–0,65 мм – во второй). Плодовитость составляет 119–346 тыс. икринок в Куйбышевском водохранилище, 64–472 тыс. – в Цимлянском, 44–254 тыс. – в Веселовском.

Инкубационный период длится 4–5 суток. Длина личинок при выклеве – 4,5–5,0 мм, переход на внешнее питание происходит в возрасте 7 суток при длине 5–6 мм. Стартовая пища – коловратки, диатомовые водоросли, зоопланктон (Константинов, 1957).

В водоёмах Кубани половой зрелости берш достигает на 2–4 году жизни при длине 14,8–26,3 см и массе 120–290 г. Самцы созревают раньше самок. В двухгодовалом возрасте при длине 14–20 см и массе 120–160 г

около 25% самцов уже половозрелые и участвуют в нересте. Половозрелые самки встречаются при длине 18–20 см и массе 130–190 г (Москул, 2002, 2003).

Индивидуальная абсолютная плодовитость колеблется от 17,6 до 376,4 тыс. икринок, составляя в среднем 149,0 тыс. По мере увеличения длины, массы и возраста самок величина ИАП возрастает. Динамика относительной плодовитости подвержена аналогичной закономерности. Она возрастает от 131 икринки/г у двухгодовалых самок до 272 икринок/г у семигодовалых (Москул, 2003).

Нерестовая часть популяции берша в Краснодарском водохранилище представлена 2-8-годовалыми самками и 2–6-годовалыми самцами. Среди самок доминируют 4-5-годовики, среди самцов – 3–4-годовики. Нерестовым субстратом служат корневые волоски кустарников ивняка, а также корневища тростника и камыша. При недостатке такого субстрата икра вымётывается в «гнезда», устроенные на песке. Нерест его в водоёмах региона происходит на глубинах 0,5–2,5 м при температуре воды 6–12°. Выклев личинок происходит на 5-8 сутки (Москул, 2002, 2003).

Эффективность нереста берша зависит от температуры воды, уровня режима и развития кормовой базы в период перехода личинок на внешнее питание. Обычно она в Краснодарском водохранилище высокая и составляет от 0,005 до 0,011% от общего количества отложенной икры (Никитина и др., 2001; Москул, 2002, 2003).

Исследования В.М. Чиковой (1966) и В.А. Кузнецова (1970) показали низкую плодовитость берша Куйбышевского водохранилища по сравнению с плодовитостью вида Средней Волги, а также прохождение нереста в глубоководной и прибрежной частях водохранилища, особенно в годы с высоким уровнем воды.

В.А. Кузнецов (1978; 1982) приводит описание порционного нереста, диаметр икры берша, которые подвержены изменениям, связанным с характером нагула. Отмечено, что изменились некоторые

качественные показатели икры, связанные с ухудшением условий нагула.

В работах авторов В.М. Чиковой (1966), И.И. Яшанина (1976; 1979), Ю.М. Махотина (1973; 1977), В.А. Кузнецова (1970; 1978; 1982), В.А. Попова (1969), А.А. Попова, Л.М. Корсаловой (1989) приведены материалы по особенностям размножения и соотношению полов берша Куйбышевского водохранилища.

### **Хозяйственное значение и охранный статус**

Во многих районах России берш являлся важным промысловым видом. Однако, из-за осушения нерестилищ вследствие колебаний уровня водохранилищ, загрязнения воды численность его резко сократилась, что послужило основой для внесения этого вида в Красную книгу Российской Федерации (2001). Также внесён в Красную книгу республики Адыгея (2000).

В Краснодарском водохранилище берш стал отмечаться рыбопромысловой статистикой с 1998 г. Абсолютные уловы его невелики и колеблются по годам от 1,3 до 5,1 т. Однако, в процентном отношении он занимает 4 место среди видов, составляющих основу промысловых уловов, уступая лишь растительноядным рыбам, лещу и чехони (Москул, 2003).

По мнению Н.Г. Москул (2003) в водоёмах Северо-Западного Кавказа берш также выполняет функцию биологического мелиоратора, употребляя в пищу малоценные виды рыб.

Популяция берша бассейна р.Урал занесена в Красную книгу Российской Федерации (2001) по категории и статусу 3 редкая популяция. Данных о численности этой популяции нет. Запасы и уловы берша всегда были невелики с конца 19 в. Больше всего берша было в Волге; в Тереке, Сулаке и Самуре он всегда был редок. В бассейне Урала ранее был обычен в среднем течении (на территории Казахстана); в российской части всегда был редок, в контрольных уловах 1979-1986гг встречался единично. Основные лимитирующие факторы интенсивный вылов и загрязнение

воды. Необходимо ограничить сетной промысловый лов рыбы в местах наиболее частой встречаемости берша в Оренбургской области.

В начальный период становления Куйбышевского водохранилища вылов берша составлял 0,4-1,8 % (Логашева, 1933). А.И. Шмидтов (1953) указывал, что в «будущем Куйбышевского водохранилища берш не будет иметь промыслового значения, так как вылавливается единично».

После создания Куйбышевского водохранилища в литературе освещались лишь отдельные черты экологии берша.

И.П. Разинов (1966), Г.М. Смирнов (1977, 1986), Л.М. Браславская (1972, 1988) описывают рост, динамику вылова и возрастной состав популяции берша. В.А. Кузнецов, Л.Р. Яруллина (2002) приводят данные по длине и массе берша, указывая, что в последние годы снизились его уловы в связи с антропогенным прессом. А. Ислам, В.А. Кузнецов (2003), А. Ислам (2004) отмечают, что в последние годы наметилась тенденция к вылову крупных особей из популяции и преобладание в уловах рыб младших возрастов. Отмечено доминирование в популяции берша Свяжского залива Куйбышевского водохранилища особей 3-4 лет.

## Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материал для данной работы был представлен сотрудниками Татарского отделения «ГосНИОРХ» в количестве 91 экземпляра, собранного весной 2012 года, и 131 экземпляра, который был собран весной 2013 года, за что выражаем искреннюю благодарность сотрудникам отделения.

Оба материала собраны в Мешинском заливе с помощью ставных сетей, где проводилась полевая обработка рыбы. Камеральная обработка материала нами проводилась согласно общепринятой методике И.Ф. Правдина (1966). Возраст определялся по спилам первых лучей спинного плавника и чешуе (Чугунова, 1959).

Статистическая обработка данных проводилась согласно пакету программ Statistica v.5.5A, Microsoft Excel.

Камеральная обработка – очень важный этап изучения в лабораторных условиях ихтиологического материала, собранного в полевых условиях с помощью тех или иных орудий лова, подвергнутого полевой обработке и зафиксированного каким-либо способом (засушивание, фиксация в определенных растворах, термическая обработка и т.д.). От качества камеральной обработки зависит точность результатов ихтиологических исследований, касающихся таких важных вопросов, как возрастная, размерно-весовая, половая структура стада рыб, особенности полового созревания и темпы роста, динамика численности и т.д., что имеет решающее значение для оценки состояния популяции рыб и организации мероприятий по охране и рациональному использованию рыбных запасов.

С целью определения возраста ихтиологического материала по лучам плавника была проведена работа, включавшая в себя следующие этапы:

- 1) Заливка лучей плавников в эпоксидной смоле для того, чтобы они не повредились при спиливании.
- 2) Изготовление спилов данных лучей при помощи электропилы.

Костная ткань луча плавника нарастает своеобразными конусами, соответствующих числу прожитых лет, от расширенного основания (головки) луча, которым последний укрепляется в теле рыбы. Поэтому, для того, чтобы «захватить» все годовые кольца, делался спил у самого основания луча. Толщина спила составляла примерно 0,5мм.

3) Затем спил шлифовался, для лучшей видимости смачивался спиртом и рассматривался в падающем свете при небольшом увеличении под биноклем, под которым видны годовые кольца, соответствующие числу прожитых лет рыбы.

Возраст данных рыб записывался в специальные конвертики, заранее подготовленные нами, для последующей статистической обработки и анализа. После чего была проведена статистическая обработка материала и составлены таблицы.

В ходе камеральной обработки нами, помимо общестатистических показателей, вычислялись следующие:

#### *1. Удельная скорость роста*

скорость роста, определяемая по формуле И. И. Шмальгаузена (1927):

$$C = \frac{\lg l_n - \lg l_o}{0,4343(t_n - t_o)},$$

где  $l_n$  — масса животного в конце опыта;  $l_o$  — масса животного в начале опыта;  $t_n - t_o$  — время опыта.

#### *2. Коэффициент упитанности*

Определяемый, как отношение массы к длине тела по формуле Т.

Фультона:

$$K_{y(\phi)} = P \cdot 100 / L^3,$$

где  $P$  — масса рыбы (в г),  $L$  — длина рыбы.

Для определения плодовитости гонады фиксировали в 4% растворе формалина. Стадию зрелости половых продуктов определяли по 6-балльной шкале (Сакун, Буцкая, 1968).

Индивидуальную абсолютную плодовитость (ИАП) определяли подсчётом икринок, содержащихся в 1г навески, в пересчёте на массу гонад. В навеске отдельно промеряли по 100 икринок первой и второй порции и взвешивали на торсионных весах. Оценку доли икры каждой генерации проводили по показателю порционности: отношение количества икры, остающейся после удаления икринок первой генерации, к общей плодовитости (Лукин, 1948). Относительную плодовитость (ОП) определяли как количество зрелых икринок, приходящихся на 1 г массы рыбы (Анохина, 1969; Иванков, 1985).

Коэффициент зрелости рассчитывался как отношение массы гонад к массе тела. Диаметр икры измеряли под биноклем; средний диаметр определяли как сумму диаметров десяти икринок в пересчете на одну икринку. Коэффициент (индекс) плодовитости (Козлов, 1982) рассчитали, как частное от деления произведения двух величин: абсолютной длины рыбы и общей массы на число зрелых икринок.

Показатель популяционной плодовитости (ППП), который отражает количество икринок, выметываемое средневозрастной самкой при средней частоте икрометаний, находили по формуле Ивлева (1953):

$$R = \frac{K \sum_{t'}^{t''} p n \sum_{t'}^{t''} \frac{p f}{f + m}}{100 \sum_{t'}^{t''} p t}$$

где K – количество икрометаний в течение года; t – возраст рыб, взятых на анализ; t' – возраст наступления половой зрелости; t'' – возраст прекращения икрометания; p – относительная численность данной

возрастной группы,  $n$  – индивидуальная абсолютная плодовитость данного возраста,  $f$  – количество самок в средней пробе,  $m$  – количество самцов в средней пробе.

## Глава 3. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1. Гидрологический режим

#### Уровенный режим

Куйбышевское водохранилище представляет собой водоем сложной конфигурации, обусловленной характером строения речной долины Волги до ее зарегулирования в районе Жигулей. Наполнение водохранилища происходило с конца октября 1955г. по май 1957г., когда горизонт воды достиг нормального порогового уровня (НПУ). Собственный водосбор Куйбышевского водохранилища, вытянутый в меридиональном направлении на 760км, имеет площадь  $23 \cdot 10^3$  км<sup>2</sup> (Куйбышевское водохранилище, 1983). По площади это второе водохранилище в мире (Волга и ее жизнь, 1978).

Годовой суммарный приток, равный в среднем 249,2 км<sup>3</sup>, составляет 98,7% от общего поступления воды в водохранилище. Приток Волги и Камы в среднем за год достигает более 93 % от суммарного. Среднегодовой сток рек, впадающих в водохранилище по его периферии, равный 13,4 км<sup>3</sup>, составляет всего 5,4% общего поверхностного притока. Среднегодовой сток из водохранилища равен 242,2 км<sup>3</sup>, или 98,6 % общего расхода воды (Буторин, Выхристюк, 1983). Водоохранилище образовано двумя крупнейшими водными артериями – Волгой и Камой, на долю которых приходится до 91,5 % от общей площади водосборного бассейна водоема. Максимальное количество воды в водохранилище поступает в период весеннего половодья. В это время Волга дает около 62 % годового стока, Кама – 45 %. На летне-осеннее время падает 26 % общего стока Волги, зимнее – только 12% (Боровкова, 1962).

Водоохранилище состоит из нескольких озеровидных расширений (плесов) и имеет много заливов в устьях протоков. Правый берег водохранилища высокий (до 300 м) и обрывистый, к нему прижата

русловая ложбина р. Волги. Поверхности обширной левобережной поймы и нескольких надпойменных террас определяют особенности рельефа дна плесов. Из них самый широкий (до 40 км) расположен в месте слияния реки Камы с Волгой, а самый глубокий – у плотины Волжской ГЭС (в русле глубина более 40м, над поймой – до 25-30 м). В первом из них зарегистрирована наибольшая на водоеме скорость ветра – 32 м/с (Чигиринская, 1963).

К этим естественным орографическим рубежам приурочены границы выделенных на водохранилище районов, различающихся водными массами и особенностями морфологического облика ложа и берегов (Дзюбан, 1960).

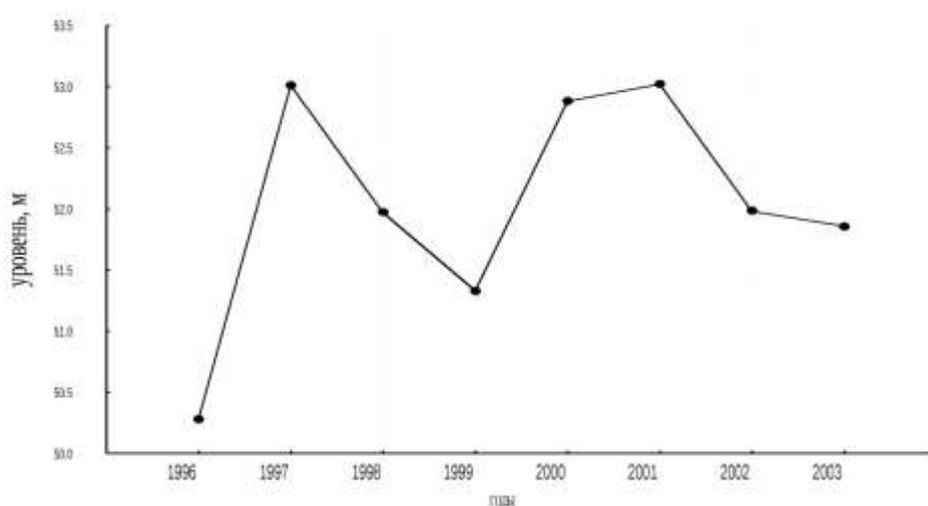


Рис. 2. Уровненный режим Куйбышевского водохранилища в весенний период.

На формирование режима уровня воды в водохранилище существенное влияние оказывает перераспределение стока вышележащими волжскими и камскими водохранилищами, в результате создаются колебания различной периодичности, усложняемые воздействием гидрометеорологических факторов (Пицык, 1979). Изменения уровня водохранилища обусловлены двумя причинами. Во-первых, естественными сезонными изменения притока и искусственным регулированием сброса вод в нижний бьеф через гидротехнические сооружения, во-вторых, разностью барического давления, ветровыми сгонами и нагонами и изменениями

гидравлического уклона.

Водохранилище рассчитано на сезонное, недельное и суточное регулирование стока. После весеннего наполнения в течение 2-3 месяцев уровень удерживается на отметке, близкой НПУ. Затем постепенно понижается к началу ледостава, обычно на 4 м, а в зимний период до отметки на 6,0-6,8 м ниже НПУ, что приводит к большим изменениям параметров водохранилища, главным образом вдоль мелководной зоны левого берега (Куйбышевское водохранилище, 1983).

На водохранилище отмечается колебание уровня режима. В годовом изменении уровня водохранилища в зависимости от характера его изменения можно выделить три периода: весеннее наполнение, летне-осеннее относительно стабильное положение уровня вблизи НПУ и период осенне-зимней сработки воды.

Подъем уровня весной начинается во второй половине марта - начале апреля и заканчивается во второй половине апреля - начале мая. Средняя продолжительность этапа весеннего наполнения составляет 72-76 суток, наибольшая 114 (Гидрометеорологический режим, 1978). Характерным для этого периода являются резкие колебания уровня воды, которые неблагоприятно влияют на воспроизводство фитофильных рыб.

Начальный период осенне-зимней сработки характеризуется резким спадом уровня, обусловленного режимом эксплуатации водохранилища и гидрометеороусловиями. Средняя продолжительность периода осенне-зимней сработки составляет 165-168 суток (Куйбышевское водохранилище, 1983).

Уровенный режим за годы исследований других авторов представлен на рисунке 2. Максимальный уровень воды в весенний период во время нереста большинства видов рыб был отмечен нами в 1997 (53,10 м) и в 2001 году (53,02 м), а минимальное значение – в 1996 году (50,22 м при НПУ 53,0 м). Необходимо отметить, что за последние десятилетия уровень Куйбышевского водохранилища подвержен значительным колебаниям, что

неблагоприятно сказывается на воспроизводстве большинства промысловых рыб.

### **Термический режим**

Весеннее нагревание водохранилища начинается при ледоставе. К моменту очищения водохранилища ото льда температура воды в поверхностном слое достигает 1-3°C.

Период летнего прогревания охватывает время от появления устойчивой стратификации по глубине до начала осеннего охлаждения водных масс в водохранилище. В этот период небольшое, но сильное волнение способно вызвать перемешивание водных масс по всей толще, а, следовательно, и выравнивание температуры по глубине.

Период осеннего охлаждения охватывает время от начала устойчивого охлаждения водных масс водохранилища до момента образования на нем сплошного ледяного покрова. В этот период наблюдается общее понижение температуры воды и выравнивание ее по глубине, а также наиболее выражена неоднородность вод по длине водохранилища: понижение температуры идет с севера на юг.

С увеличением глубины водохранилища теплоотдача из глубинных слоев продолжается на протяжении всей зимы, в то время как в верхней части водохранилища нулевые температуры наступают уже в январе (Гидрометеорологический режим, 1978).

Средние температурные параметры за годы исследований представлены на рисунке 3. Анализ диаграммы рисунка свидетельствует, что минимальная температура воды в весенний период была отмечена в 2003 году – 7,97 °С при низком уровненом режиме, а в 2001 году отмечена максимальная температура воды (13,8 °С) (при высоком уровненом режиме). Максимальная температура воды в летний период за все годы исследований отмечена в 2002 году в июле месяце (25,25°C). Таким образом, можно отметить, что прогрев воды в значительной степени зависит от уровненого режима. Так как размножение рыб строго зависит от

температуры воды, то увеличение, либо снижение этого показателя приводит к изменениям воспроизводительной рыб.

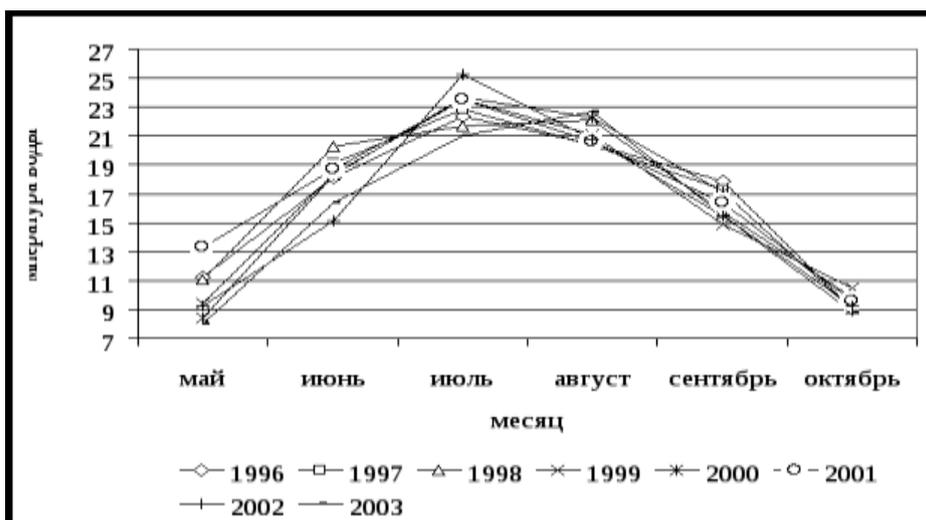


Рис. 3. Средние значения температур воды Куйбышевском водохранилища в вегетационные периоды 1996-2003гг.

### 3.2. Гидробионты Куйбышевского водохранилища

#### Фитопланктон

Ряд исследователей (Приймаченко, 1966; Кожова, 1970, 1979; Кузьмин, 1974 и др.) при изучении процессов продуцирования во вновь создаваемых водохранилищах в различных климатических зонах отмечают факт вспышки первичной продукции в начальный период существования водохранилищ. Это обусловлено влиянием затопленного ложа, уменьшением скорости течений в водохранилище по сравнению с рекой, ее прогревание, увеличение глубины проникновения солнечной радиации.

Развитие фитопланктона ведет к увеличению насыщения водных масс кислородом в конце июля - начале августа. В конце августа происходит снижение содержания кислорода, связанное с интенсивным потреблением кислорода отмершими водорослями, что может привести к заморным явлениям. При высокой температуре, штилевой погоде интенсивно вегетирующие водоросли всплывают на поверхность, образуют поля и пятна «цветения» воды. При высокой интенсивности этого процесса развивается биологическое загрязнение, происходит накопление продуктов распада водорослей, возникает дефицит кислорода и, как следствие,

заморы рыб (Топачевский и др., 1975).

Благодаря обогащению воды биогенными элементами при благоприятных гидрометеорологических условиях в первые годы существования водохранилищ отмечалось массовое развитие фитопланктона.

Видовой состав фитопланктона водохранилища довольно богат. По числу видов преобладают диатомовые (36 % от общего числа видов), зеленые (33 %), синезеленые (10 %) и эвгленовые (10 %). Золотистые, пиррифитовые и желтозеленые в сумме составляют 11 % от общего числа видов (Куйбышевское водохранилище, 1983).

В настоящее время в фитопланктоне Куйбышевского водохранилища зарегистрировано 1121 видов: *Cyanophyta* – 122, *Chrysophyta* – 84, *Bacillariophyta* – 314, *Xanthophyta* – 50, *Cryptophyta* – 23, *Dinophyta* – 22, *Euglenophyta* – 107, *Chlorophyta* – 399. основу альгофлоры составляют диатомовые и зеленые водоросли (Паутова и др., 2003).

Значительное развитие фитопланктона в водохранилище сопровождается образованием детрита, который не полностью подвергается деструкции, окислению в водной массе и минерализации. Ежегодный его избыток осаждается, пополняя донные отложения (Экология фитопланктона, 1989). По последним данным Куйбышевское водохранилище относится к эвтрофному водоему (Экология Фитопланктона, 1989; Паутова, Номоконова, 1994).

### **Зоопланктон**

До создания Куйбышевского водохранилища состав зоопланктона носил реофильный характер. Преобладающей группой были коловратки 32 видов, относительным разнообразием отмечались ветвистоусые ракообразные – 14 видов, веслоногие рачки не играли существенной роли и были представлены 5 видами (Мордухай-Болтовской, 1978).

После создания водохранилища в нем сформировался новый комплекс зоопланктона из большого количества биотопов, рек, прудов, озер, болот.

В результате образования менее однообразных условий существования из зоопланктона исчезли некоторые реофильные, ацидофильные и другие экологические группы. Это привело к уменьшению видового разнообразия и установлению монотонного лимнофильного состава зоопланктона (Дзюбан, 1959; Дзюбан, Мордухай-Болтовской, 1965).

По сравнению с речным планктоном сократилось видовое разнообразие коловраток, увеличилось число форм и общее количество кладоцер. Меньше изменился состав веслоногих. В планктоне ведущими по биомассе стали ракообразные (Дзюбан, 1983).

В настоящее время, по данным А.Ф. Тимохиной (2000), в Куйбышевском водохранилище зафиксировано 223 вида зоопланктона, в том числе *Rotatoria* -118, *Cladocera* – 74, *Cyclopoida* – 19, *Calanoida* - 12.

Сроки появления и массового размножения отдельных видов связаны с температурой водных масс и, по-видимому, с пищевыми ресурсами. В результате в водохранилище формируются весенний, летний, осенний и зимний комплексы зоопланктона, различающиеся набором доминирующих видов (Дзюбан, Урбан, 1971).

Другой существенной особенностью зоопланктона водохранилища следует считать обилие планктонных личинок моллюска *Dreissena polymorfa Pallas*. В водохранилище по сравнению с рекой условия размножения и питания этого вида значительно улучшилось, и велигеры стали преобладающей частью зоопланктона. Их численность может достигать 680 тыс. экз./м<sup>3</sup> (Кирпиченко, 1971).

### **Зообентос**

В первые годы существования водохранилища была отмечена вспышка развития бентоса за счет потребления органики, далее происходит значительное увеличение биомассы.

Зообентос Куйбышевского водохранилища сформирован в основном следующими массовыми группами: моллюсками, олигохетами, высшими ракообразными, личинками хирономид. Кроме того, в небольшом

количестве встречаются пиявки, водяные клещи, полихеты, кумовые рачки, мизиды, нематоды. В последнее время отмечена тенденция увеличения биомассы бентоса, а также доли личинок хирономид (Зинченко, Молодых, 1993, Зинченко, 2003) и проникновение, а также доминирование на отдельных участках водохранилища нового для водохранилища вида моллюска – *Dreissena bugensis* (Антонов, 1993, 2003).

Наиболее массовыми видами зообентоса являются олигохеты и моллюски, по биомассе в водохранилище преобладают ракообразные. В Куйбышевском водохранилище широко представлены виды-акклиматизанты различного происхождения.

Вселение гидробионтов в Куйбышевское водохранилище было начато в 1957 году и продолжалось до 1968 года (Лукин и др., 1968).

Отмечается увеличение численности *P. ullskyi*. Если в Средней Волге она не превышала 3-4 экз./м<sup>2</sup>, то в водохранилище иногда достигает 10 экз./м<sup>2</sup> и более. *Paramysis intermedia* в настоящее время встречается по всему водохранилищу, наиболее плотно ею заселены песчаные пляжи Нижних плесов (Бородич и др., 1985).

Как отмечает М.Л. Калайда (2001) в Куйбышевском водохранилище представлено 4 вида мизид. Все они являются потенциальными кормовыми объектами большинства промысловых рыб.

Продолжается расселение полихеты понтокаспийского комплекса *Hurania invalida*, интродуцированной в южные водохранилища Волжского каскада в 70-е годы.

### **Ихтиофауна**

На Средней Волге до создания водохранилища обитало около 50 видов рыб, а после строительства ГЭС количество видов снизилось до 39-40 за счет выпадения проходных. В настоящее время рыбное население Куйбышевского водохранилища составляет 54 вида (Евланов и др., 1998).

На структуру фауны оказывает влияние сложный комплекс

экологических факторов, которые вызывают изменения в сообществе (Одум, 1975, 1986; Никольский, 1980). В первые годы после перекрытия р. Волги из состава ихтиофауны водохранилища выпали проходные виды рыб: каспийская минога, белуга, осетр, шип, шема, севрюга, каспийский лосось, белорыбица, сельдь-черноспинка, волжская сельдь, каспийский пузанок (Поддубный, 1959; Шаронов, 1962).

Увеличение числа видов связано с рядом обстоятельств. Во-первых, с процессом саморасселения, в результате которого в водоемы проникли с юга такие виды рыб, как каспийская тюлька, бычок-кругляк, бычок-цуцик, бычок-головач, звездчатая пуголовка, черноморская пухлощекая игла-рыба (Гавлена, 1970, 1973, 1974; Евланов и др., 2000; Козловский, 1987; Зусмановский, 1994; Кузнецов, 2002; Алеев, Семенов, 2003 и др.). С севера шло проникновение европейской корюшки, европейской ряпушки, речного угря, головешки-ротана (Шаронов, 1960, 1963; Назаренко, Арефьев, 1998). Во-вторых, с процессом вселения ряда рыб (белый амур, белый толстолобик, пелядь, сибирский осетр), которые не образуют самовоспроизводящихся популяций и существуют за счет постоянного вселения молоди (Лукин и др., 1971).

В настоящее время в водохранилищах Средней Волги обитают виды, которые, согласно Г.В. Никольскому (1980), представляют шесть фаунистических комплексов:

- 1) бореальный равнинный (щука, плотва, елец, язь, линь, золотой и серебряный карась, окунь, ерш, щиповка, пескарь обыкновенный, голянь озерный);
- 2) пресноводный амфибореальный (сазан, судак, берш, стерлядь, вьюн, сом горчак);
- 3) понтический пресноводный (лещ, синец, белоглазка, укля, густера, красноперка, чехонь, подуст, жерех, голавль, верховка);
- 4) арктический пресноводный (корюшка, ряпушка, пелядь, налим, белорыбица);

- 5) понтический морской (тюлька, пуголовка звездчатая, бычок-кругляк, игла-рыба).
- 6) китайский равнинный (белый амур, белый и пестрый толстолобики).

После образования Куйбышевского водохранилища в новых условиях преимущественное развитие получили туводные, эвритопные виды, исходные популяции которых отличались достаточно большой численностью. В частности, в последнее время в экосистему Куйбышевского водохранилища проникли представители понто-каспийского морского фаунистического комплекса (Кузнецов, 2002).

Формирование ихтиофауны водохранилища шло по классической схеме. Первый этап определялся периодом заполнения водохранилища. Резкое возрастание численности и увеличение темпов роста рыб были обусловлены улучшением условий размножения и питания и высокой выживаемостью молоди. Падение биомассы бентоса и исчезновение (разложение) нерестового субстрата из затопленной луговой растительности на втором этапе отрицательно сказались на численности новых поколений фитофильных рыб и биологических показателях бентофагов.

### **3.3 Современное состояние экосистемы Куйбышевского водохранилища**

За последние 200-250 лет в состоянии экосистем и рыбного населения водоемов Среднего Поволжья произошли колоссальные изменения (Розенберг, Краснощеков, 1996), вызванные непосредственной хозяйственной деятельностью человека. По данным В.И. Лукьяненко (1996), среднегодовая токсическая нагрузка на экосистему р.Волги и ее притоков в 5 раз превосходит среднегодовую токсическую нагрузку на водные экосистемы других регионов. Присутствие в воде различных загрязнителей привело к тому, что в рыбах стали накапливаться тяжелые металлы (Батоян, Сорокин, 1989) и отмечаться морфологические

абerrации как у личинок пресноводных рыб (Евланов и др., 1996,1999), так и у взрослых рыб (Минеев, 2004).

Становление экосистемы Куйбышевского водохранилища шло по классической схеме Е.К. Valona (1974) (рис. 4). В своем становлении водохранилище прошло 3 стадии:

1. Первый период заполнения водохранилища характеризовался процессом смены реофильной фауны на лимнофильные компоненты биоты, изменением состава рыбного сообщества, но отмечена высокая эффективность размножения, роста и других биологических показателей рыб (Евланов и др, 1998; . Продолжительность периода 3 года.

Второй период - становление экосистемы, которая характеризовалась неустойчивостью уровня режима в весенний период, разбалансированностью, проявлением асинхронности в развитии отдельных компонентов, наличием полностью нереализуемых потоков энергии: развитием фитопланктона, моллюска дрейссены. В этот период отмечается увеличение продукции экосистемы в целом или так называемый "взрыв биоты" (Шакирова, Таиров, 2005). Наблюдается изменение рыбного населения за счет вселенцев (Кузнецов, 2002), возрастает популяционная разнокачественность, а в период размножения - биологическая дифференциация (Кузнецов, 1975). Продолжительность периода - 10 лет.

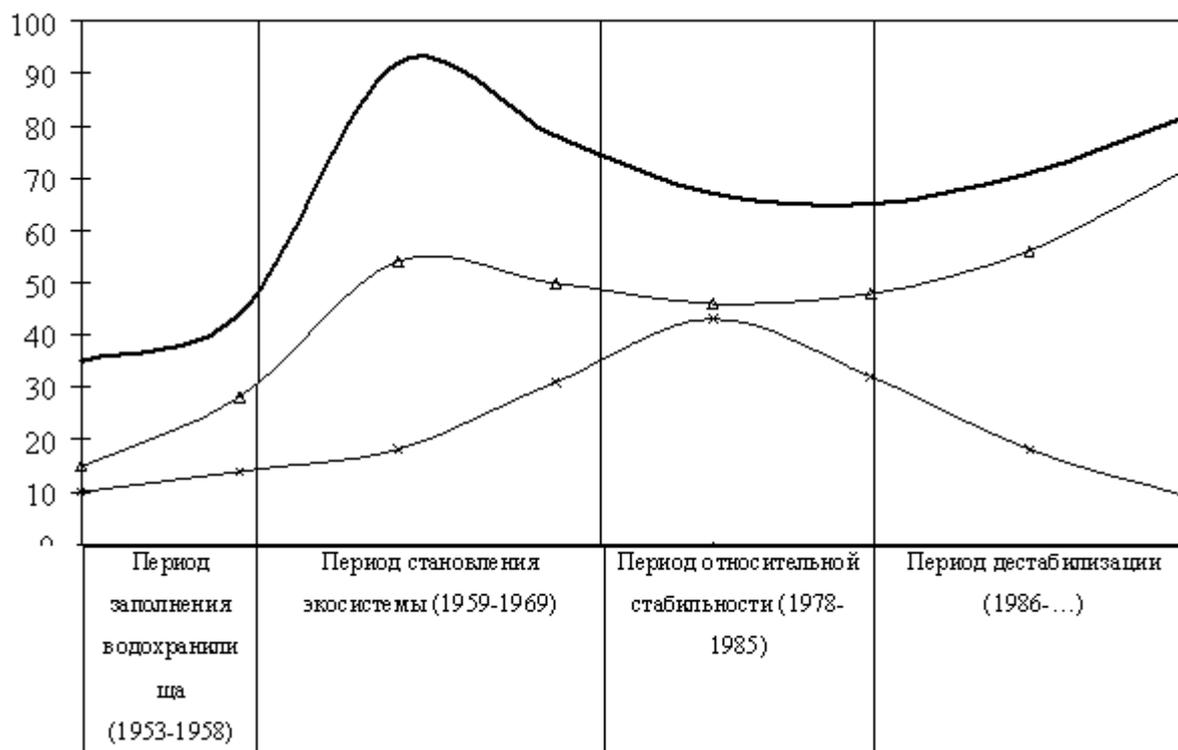


Рис. 4. Схема основных изменений в экосистеме искусственно созданных водоёмов (по [Е.К. Balon, 1974; Ю.С. Решетников, 1982; Г.С. Зусмановский, 2002; Ф.М. Шакирова, 2005]) на примере Куйбышевского водохранилища.

1 - продукция экосистемы; 2 крупные длинноцикловые виды (сазан, сом и др.); 3 - мелкие короткоцикловые виды (в т.ч. берш).

Третий период - период относительной стабилизации экосистемы. В ихтиофауне стабилизуется видовой состав и соотношение численности отдельных видов рыб: увеличивается доля раносозревающих рыб, доля хищных рыб остается на прежнем уровне. В этот период проходит активный микроэволюционный процесс: внутривидовая дифференцировка и выработка адаптаций рыб к сложившимся условиям среды. Продолжительность периода - примерно 14 лет.

С середины 1980-х годов выделяют четвертый период - "дестабилизации" экосистемы водохранилища. Этому периоду

способствовало повышение трофического статуса водохранилища, связанное с антропогенным загрязнением (Мордухай-Болтовской, Дзюбан, 1976; Решетников, 1986; Тимохина, 2000).

Современный период характеризуется следующими особенностями:

- 1) Наблюдается прогрессирующее ухудшение качества воды (увеличение содержания биогенов и органических веществ, изменение рН воды, повышение количества пестицидов и солей тяжелых металлов) (Кузнецов, 1991). На основе микробиологических исследований установлено наличие мутагенности воды (Черепнева, 1989);
- 2) В теле гидробионтов накапливаются высокие дозы гербицидов, солей тяжелых металлов, что приводит к нарушениям в воспроизводительной системе рыб и, видимо, генетическим аномалиям (Кузнецов, 1991);
- 3) Фитопланктон (особенно сине-зеленые водоросли) как одно из первичных звеньев экосистемы уже не только служит резервом пищи и энергии для зоопланктона, но, наоборот, может подавлять его развитие (в связи с большим потреблением кислорода, сопровождающим процессы деструкции водорослей) (Паутова, Намоконова, 1994);
- 4) Зоопланктон и зообентос в качественном отношении стали менее разнообразны и с преобладанием видов, выдерживающих значительные загрязнения (Кузнецов, 1991);
- 5) Среди рыбного населения увеличивается гибель от разных форм загрязнений и рост числа заболеваний. Так у леща отмечено массовое заболевание лигулезом и диграммозом (Евланов, 1998). Среди личинок рыб отмечена высокая встречаемость (от 16 до 93 %) морфологических аббераций (Евланов и др., 1996). Снижается доля длиннопериодических видов рыб, в том числе хищников и происходит рост численности короткоциклового вида.

Все вышеприведенные факты свидетельствуют о процессе разбалансировки и снижении устойчивости экосистемы водохранилища.

### **3.4 Характеристика Мешинского залива Куйбышевского водохранилища**

Мешинский залив находится в северной части Волжско-Камского плеса, имеет воронкообразную форму, сужаясь к северу, и представляет собой затопленное водное расширение р. Меша и ее пойменных приустьевых участков площадью около 120 км<sup>2</sup>. Залив имеет большое количество мелководных участков и островов, особенно в его предустьевой части, которые представляют собой бывшие пойменные дюны и луговые террасы, расположенные в основном вдоль водораздельной гряды между руслами Мешы и Камы (Егоров, 1980).

Верховья залива находятся вблизи н.п. Карадули, Паново, в месте впадения в него р. Мешы, ширина залива в этом участке достигает 200 – 300 м. Верхняя часть залива сильно заросла высшей водной растительностью, русло реки сильно петляет между большого количества островов. Средняя часть залива расположена в районе н.п. Рождествено – Курманаково - Сингели, где ширина залива колеблется от 1 до 3 км. Наибольшей ширины залив достигает на его устьевом участке в районе с. Ташкирмень - с. Старая Пристань (до 9 км). Здесь имеется сеть островов, наиболее крупные из которых - Мансуровские острова, остров Подлесье, являющиеся местами нереста многих фитофильных видов рыб.

Глубина залива колеблется в больших пределах, как на пойме – из-за затопления многочисленных старичных озер и естественных понижений ландшафта, так и на затопленном русле, достигая максимальных глубин при нормальном подпорном уровне (НПУ) - 15 м в русловых участках.

## **Глава 4. ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕРША КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Результаты камеральной обработки и анализа ихтиологических материалов по бершу, собранных в Мешинском заливе весной 2012 года и весной 2013 года, представлены ниже в данной главе.

### **4.1 Размерная характеристика**

Размеры берша в исследованном материале весной 2012г. колебались от 16,5 до 38см при средней длине  $27,10 \pm 0,38$ см (табл.1, приложение 2). Преобладали особи длиной от 22 до 32см, доминирующее положение имела группа 26-28 см, что составило 23,5% от общего числа.

По данным материала 2013 года размеры берша варьировали от 15,5 до 35см при средней длине  $25,89 \pm 0,35$ см (табл.2, прил. 2). Преобладали особи длиной от 21 до 33см, доминирующее положение имела группа 21-23 см, что составило 29,8% от общего числа.

Следовательно, особи по материалу 2012 года были немного крупнее, так как доминирующее положение имела группа 26-28см, нежели берши, отловленные весной 2013 года, с преобладающей группой 21-23см. При доверительном уровне  $p=0,95$  разность между значениями длины относительно данных 2012 и 2013гг. оказалась достоверной ( $t=2,42$ ).

Таблица 1

Размерный состав берша Мешинского залива Куйбышевского  
водохранилища (весна, 2012г.)

Длина, см											N	%	CV	M <sub>±m</sub>
16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36				
2	2	4	11	16	23	18	12	1	1	1	91		13,91	27,10 ±0,38см
2,2	2,2	4,4	12,1	17,6	25,3	19,8	13,1	1,1	1,1	1,1		100		

Таблица 2

Размерный состав берша Мешинского залива Куйбышевского  
водохранилища (весна, 2013г.)

Длина, см										N	%	CV	M <sub>±m</sub>
15	17	19	21	23	25	27	29	31	33				
2	1	2	39	29	15	15	8	17	3	131		15,35	25,89±0,35см
1,5	0,8	1,5	29,8	22,1	11,4	11,5	6,1	13	2,3		100		

Показатели массы берша в исследованном материале весной 2012г. колебались от 72 до 957г. (табл. 3, прил. 3). Среднее значение массы берша материала составило  $347,19 \pm 14,47$ г. Масса основной части материала находился в пределах 200-400г, что составило 61,6%, Доминирующая группа, составившая 27,5% всего материала, была массой от 300 до 350г. Крупных рыб (более 550г), как и мелких (менее 100г) не много, их доля от общего числа составила всего 6,6%.

А по материалам, собранных весной 2013 года, масса берша варьировала от 53 до 718г. (табл. 4, прил. 3). Средняя масса берша материала составила  $301,23 \pm 15,07$ г. Масса основной части материала находилась в пределах 100-250г, что составило 56,5%. Доминирующая группа, составившая 30,5% всего материала, была массой от 150 до 200г. Крупных рыб (более 550г), как и мелких (менее 100г) не много, их доля от общего числа составила всего 6,8%.

Аналогично, как и с размерным составом, по весовым показателям так же более крупными оказались особи, собранные весной 2012 года, с доминирующей группой массой от 300 до 350г, когда по материалам 2013 года преобладали особи массой от 150 до 200. Вероятно, это связано с тем, что по количеству экземпляров материал 2013 года составил 131 экземпляр, что увеличивает вариационный ряд, а также с тем, что кормовая обеспеченность в Мешинском заливе весной 2012 года была лучше, чем в 2013 году. При доверительном уровне  $p=0,95$  разность между выборками по массе рыб за 2012 и 2013 гг. оказалась достоверной,  $t=2,2$ .

Таблица 3

Показатели массы берша Мешинского залива Куйбышевского водохранилища (весна, 2012г)

Масса, в г								
50 - 100 – 150 – 200 – 250 – 300 – 350 – 400 – 450								
2	3	4	12	5	25	14	9	6
2,2	3,3	4,4	13,2	5,5	27,5	15,4	9,8	6,6

Продолжение таблицы

Масса, в г				N	%	CV	M <sub>±m</sub>
500 - 550 - 600 - 650 ... 950 - 1000				91		39,33	347,19 <sub>±14,47</sub> г.
7	-	3	1		100		
7,7	-	3,3	1,1				

Таблица 4

Показатели массы берша Мешинского залива Куйбышевского водохранилища (весна, 2013г.)

Масса, в г							
50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 250	250 - 300	300 - 350	350 - 400	400 - 450
2	15	40	19	9	9	8	8
1,5	11,5	30,5	14,5	6,9	6,9	6,1	6,1

Продолжение таблицы

Масса, в г						N	%	CV	M <sub>±m</sub>
450 - 500 - 550 - 600 - 650 - 700 - 750						131		51,69	301,23 <sub>±15,07</sub> г
8	6	5	-	-	2		100		
6,1	4,6	3,8	-	-	1,5				

#### 4.2 Возрастная характеристика

Возрастная структура отражает соотношение различных возрастных групп в популяции, зависящее от продолжительности жизни, времени наступления половой зрелости, плодовитости и смертности (Никольский, 1963).

Весной 2012 и 2013 годов возрастная структура берша была представлена особями в возрасте от 3 до 7 лет (табл. 5 и табл. 6). Наибольшую численность имели особи в возрасте 4 лет (поколение 2008 и 2009 гг, соответственно), в процентном соотношении составившие 42,8% и

43,5%, что примерно одинаково. Видимо, в 2008 и 2009 годах сложились наиболее благоприятные гидрологические и термические условия для естественного воспроизводства берша в данном районе. Но следует отметить, что многочисленны и рыбы в возрасте 5 лет, составившие 31,9% и 35,1%, соответственно, относящиеся к поколению 2007 и 2008 гг.

Таблица 5

Возрастной состав берша Мешинского залива Куйбышевского водохранилища (весна, 2012г.)

Показатели	Возраст, лет					Всего
	3	4	5	6	7	
Количество особей, экз.	13	39	30	6	3	91
Доля возрастной группы, %	14,3	42,8	33,0	6,6	3,3	100%
Поколение, год	2009	2008	2007	2006	2005	

Таблица 6

Возрастной состав берша Мешинского залива Куйбышевского водохранилища (весна, 2013г.)

Показатели	Возраст, лет					Всего
	3	4	5	6	7	
Количество особей, экз.	8	57	46	16	4	131
Доля возрастной группы, %	6,1	43,5	35,1	12,2	3,1	100%
Поколение, год	2010	2009	2008	2007	2006	

### 4.3 Линейно-весовой рост

Вычисленные величины удельной скорости роста берша до 7-летнего возраста показывают нам то, что основной его рост проходил в 4-летнем возрасте, т.е. в момент полового созревания берша, как по материалам, собранных весной 2012 и 2013гг. (табл. 7). Удельная скорость роста у четырехгодовалых рыб составляет 0,23 см. и 0,25см соответственно. В последующие годы удельная скорость роста берша по материалам 2012г. сильно замедляется, что связано с достижением половой зрелости, и составляет в среднем 0,04см, а по материалам 2013г. также наблюдается замедление, но не столь сильное, и составляет в среднем 0,15см, что так же связано с достижением половой зрелости.

Таблица 7

Рост берша по данным непосредственных наблюдений и удельная скорость его роста в Мешинском заливе (весна, 2012г., весна 2013г.)

Возраст, лет, год	3	4	5	6	7	Сумма экземпляров
Ср. длина, см, 2012г.	21,7	26,9	28,6	29,3	33,0	91
Удельная скорость роста, см, 2012г.	-	0,23	0,04	0,02	0,14	
Ср. длина, см, 2013г.	18,1	23,7	27,5	29,8	33,1	131
Удельная скорость роста, см, 2013г.	-	0,25	0,16	0,07	0,12	

Данные табл. 8 показывают, что показатели массы берша закономерно увеличиваются с возрастом, как и его линейные размеры. Следует отметить, что масса берша по данным 2012г. сравнительно выше, чем по данным, которые были собраны весной 2013г.

Таблица 8

Показатели массы берша по данным непосредственных наблюдений в Мешинском заливе (весна, 2012г., весна 2013г.)

Возраст, лет, год	3	4	5	6	7	Сумма экземпляров
Ср. вес, г (2012)	163,2	338,7	376,8	454,7	674,0	91
Ср. вес, г (2013)	131,7	193,8	322,0	423,0	587,2	131

Сравнение наших данных по росту берша с данными предыдущих исследователей показывает (табл. 9), что существенных изменений по этому показателю не произошло. Хотя можно отметить, что для рыб в возрасте старше 5 лет наблюдаются некоторые снижения темпов роста по сравнению с данными, полученными в 1970-х годах, что возможно связано с ухудшением кормовой обеспеченности данного вида в связи с резким ростом численности берша, произошедшей в 1977г. (Смирнов, 1977).

Таблица 9

Рост берша (см) в разных водоемах  
(Куйбышевское водохранилище)

Место и время лова	Возраст, лет									Данные
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Свияжский залив (1972)	8,9	15,2	21,5	26,7	29,5	32,4				Данные Смир- нова Г.М., (1977, 1984гг.)
Свияжский залив (1973)	9,6	17,1	21,9	26,2	31,1	33,8				
Камский отрог (1977)	6,9	12,7	19,1	24,1	27,8	30,2	34,0			
Центральный плес (1978)	6,6	13,6	20,6	25,3	28,7	31,3	35,5	40,0	42,5	
Мешинский залив (2012)			21,7	26,9	28,6	29,3	33,0			Наши данные (2012- 2013гг.)
Мешинский залив (2013)			18,1	23,7	27,5	29,8	33,1			

#### 4. 4 Половой состав и упитанность

Обычно время наступления половой зрелости связано с достижением особью определённых размеров (Никольский, 1963). Следовательно, чем медленнее рыба растёт, тем позднее наступает её половое созревание и наоборот. Как отмечает Б.В. Кошелев (1971) наступление полового созревания напрямую связано с наличием корма и продолжительностью нагульного сезона.

Весной 2012г. ихтиологический материал по бершу составил 91 особь, из них 1 особь оказалась ювенальной. Самки составили 64 экземпляра (70,3%), самцы – 26 особей (28,6%).

Из обрабатываемого весеннего ихтиологического материала (91 особь) большинство находились на IV стадии половой зрелости – 45 особей

(49,5%) и были готовы к нересту (табл. 10). Рыбы, которые находились на VI стадии и уже отнерестились, были в количестве 15 экз. (16,5%). Большинство половозрелых рыб находились в возрасте 4 лет и старше.

Анализируя половой состав в ихтиологическом материале по бершу весной 2013 г., который составил 131 экз., следует отметить, что 1 особь оказалась неопределенной по полу, самки составили 72 экз. (55,0%), самцы – 58 экз. (44,3%). В исследованном материале (131 особь) практически половина рыб находились на IV стадии половой зрелости – 64 особи (48,8%) и были готовы к нересту (табл.10). Отнерестовавшие рыбы, которые находились на VI стадии, были в количестве 27 экз. (20,6%).

Большинство половозрелых рыб находились в возрасте 4 лет и старше по данным обоих материалов. Эти данные подтверждают выводы предыдущих исследователей (Кузнецов, 2005 и др.) о том, что массовое половое созревание берша в Куйбышевском водохранилище происходит в 4-5 лет.

Таблица 10

Встречаемость рыб на четвертой стадии половой зрелости в зависимости от возраста (Мешинский залив Куйбышевского водохранилища, весна 2012г., весна 2013г.)

Возраст, лет					n	Пол
3	4	5	6	7		
$\frac{3}{5}$	$\frac{23}{18}$	$\frac{12}{24}$	$\frac{4}{14}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{45}{64}$	Общее
$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{4}{8}$	- 1	1 -	$\frac{9}{21}$	Самец
$\frac{2}{3}$	$\frac{20}{8}$	$\frac{8}{16}$	$\frac{4}{13}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{36}{43}$	Самка

Примечание: в числителе указаны значения 2012г., в знаменателе – 2013г.

По данным 2012 года средний коэффициент упитанности по Фультону берша Мешинского залива Куйбышевского водохранилища составляет 1,75, при колебаниях от 1,61 до 1,87., а по данным 2013 года составляет 1,55, при колебаниях от 1,45 до 1,62. Изменение коэффициента упитанности с возрастом (от 4 до 7 лет) прослеживается не сильно (табл. 11). Наименьший коэффициент упитанности отмечен в возрасте 5-х лет и составляет 1,61, по данным 2012 года, и в возрасте 4-х лет - 1,45 по данным 2013 года. А наибольший коэффициент отмечен у 7-летних рыб и составляет 1,62 по материалам 2012 года, и 1,87 по данным 2013 года.

Таблица 11

## Изменение коэффициента упитанности берша с возрастом

Возраст, лет	4	5	6	7	Сумма экземпляров
Упитанность по Фультону (2012г.)	1,74	1,61	1,80	1,87	91
Упитанность по Фультону (2013г.)	1,45	1,55	1,60	1,62	131

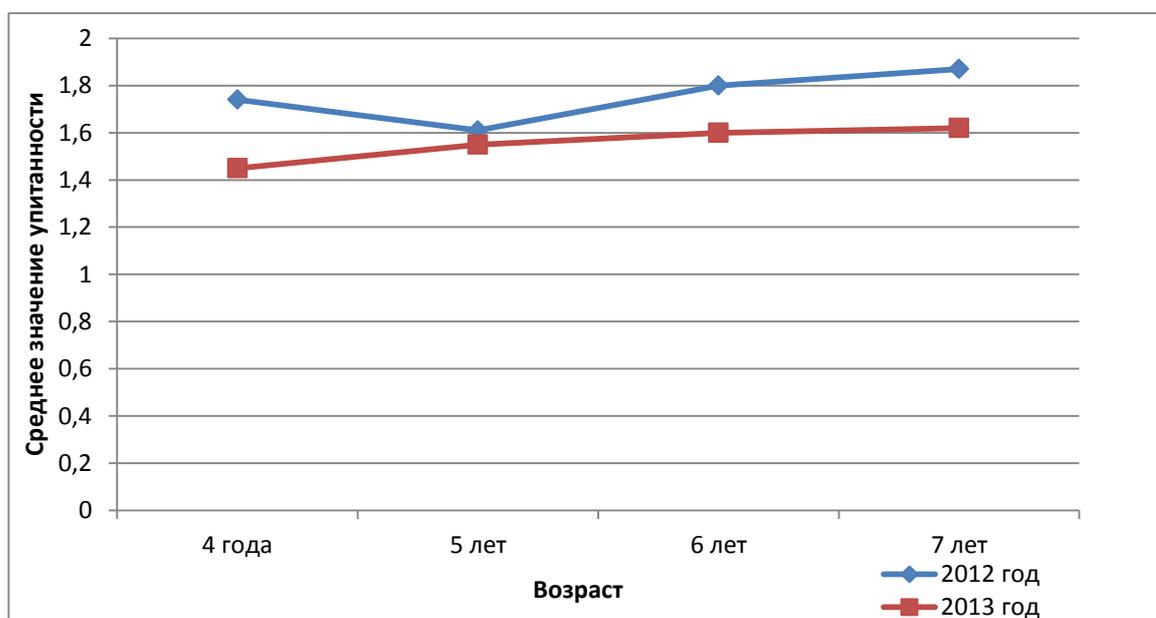


Рис. 5. Изменение коэффициента упитанности берша Мешинского залива Куйбышевского водохранилища в зависимости от возраста

Интересно отметить, что для берша нижних районов Куйбышевского водохранилища - Ундорского, Тетюшского и Ульяновского плесов, отмечались более низкие значения коэффициента упитанности, составившие от 1,38 до 1,51 (Алеев, 2005).

#### 4.5 Плодовитость

Знание закономерностей воспроизводства и динамики плодовитости, а также установление их связей с экологическими факторами и физиологическим состоянием имеет большое теоретическое и практическое значение (Никольский, 1974; Кошелев, 1984; Иванков, 1985 и др.).

В этом разделе мы рассмотрели различные показатели плодовитости берша Куйбышевского водохранилища, а также сравнили с данными других исследователей в этой области.

Плодовитость представляет собой исходный фактор повышения численности особей вида, которая, в свою очередь, является важным показателем состояния популяции (Иоганзен, 1955; Кошелев, 1984; Swardson, 1949). Индивидуальная абсолютная плодовитость определяет скорость, стабильность воспроизводства и зависит главным образом от генотипа популяции, в меньшей степени - от экологических условий (Володин, 1985).

Плодовитость тесно связана с размерами, весом и возрастом рыб. В таблицах 12, 13 приведены данные по индивидуальной абсолютной плодовитости в зависимости от возраста и длины берша.

Индивидуальная абсолютная плодовитость в зависимости от возраста (табл. 12) рыбы закономерно возрастает до 5 лет, испытывая потом колебания, что, возможно, связано с малочисленностью материала. В возрасте 3-х лет плодовитость составляет 46,94 тыс. шт., а в 5-летнем возрасте - 351,48 тыс. шт.

По нашему материалу относительная плодовитость до возраста 5 лет включительно увеличивается (до 716,95 шт./г), а затем снижается в связи с

тем, что с возрастом происходит увеличение диаметра икринок, следовательно, снижается репродуктивная способность самки.

Коэффициент зрелости самок берша с увеличением возраста достигает максимума у 5-летних рыб, а затем снижается.

В зависимости от возраста изменяются и показатели диаметра и массы икринок. Диаметр икринок первой порции увеличивается с возрастом, составляя в 3-летнем возрасте 0,61мм, а в 7-летнем возрасте — 0,71мм. Масса же икринок с возрастом испытывает колебания.

Анализ данных указывает на закономерное возрастание индивидуальной абсолютной плодовитости с увеличением длины (табл. 13) тела рыбы. Так, при длине тела до 23,0см плодовитость составляет 70,24 тыс. шт., а при длине тела до 35,0см — 482,02 тыс. шт.

Интересно отметить, что относительная плодовитость и коэффициент зрелости берша в нашем материале в зависимости от длины рыб также возрастают, что не характерно для большинства популяций берша.

С увеличением длины самок берша диаметр и масса икринок первой порции испытывает колебания.

Превышение значений индивидуальной абсолютной плодовитости (табл. 14) в нашем материале результатов, полученных В.А. Кузнецовым (1982) и Ф.Т. Алеевым (2005), видимо, связано с тем, что указанные исследователи, изучали более молодых самок берша, которые, соответственно, имели меньшую массу гонад.

Таблица 12

Некоторые показатели плодовитости самок берша Мешинского залива Куйбышевского водохранилища в зависимости от возраста (весна 2013г.)

Показатели	Возраст, лет				
	3	4	5	6	7
Количество экз., шт.	2	7	13	10	3
ИАП, тыс. шт.	46,94±5,72	155,32±25,64	351,48±52,84	286,77±38,04	300,16±93,23
ОП, шт./г.	287,74±58,71	460,29±62,14	716,95±76,56	633,47±68,66	485,99±101,57
Масса гонады, г.	14,52±0,12	53,71±8,36	97,38±12,52	80,80±9,09	96,00±15,87
Коэффициент зрелости, %	8,80±0,66	15,98±2,14	20,04±1,65	17,94±1,62	15,94±1,16
DI, мм.	0,61±0,01	0,63±0,02	0,64±0,02	0,65±0,02	0,71±0,03
Масса икринки 1 порции, г.	0,22,±0,01	0,23±0,02	0,20±0,02	0,21±0,02	0,28±0,04

Примечание: ИАП - индивидуальная абсолютная плодовитость, ОП - относительная плодовитость, DI - диаметр первой порции икры.

Таблица 13

Некоторые показатели плодовитости в зависимости от длины самок берша Мешинского залива Куйбышевского водохранилища, (весна 2013 г.)

Показатели	Длина, см				
	20,5-23,0	23,5-26,0	26,5-29,0	29,5-32,0	32,5-35,0
Количество экз., шт.	4	2	11	12	6
ИАП, тыс. шт.	70,24±28,53	112,16±70,81	197,95±22,98	327,14±34,23	482,02±62,95
ОП, шт./г	266,40±44,94	401,14±236,38	546,43±44,78	672,87±75,49	809,33±66,95
Масса гонады, г	24,51±10,84	33,00±18,00	63,36±6,79	97,00±7,44	123,66±13,34
Коэффициент зрелости, %	8,93±1,33	11,87±5,89	17,66±1,43	19,96±1,34	20,74±1,51
DI, мм	0,63±0,03	0,61±0,06	0,67±0,01	0,70±0,02	0,60±0,03
Масса икринки I порции, г	0,22±0,02	0,17±0,01	0,22±0,01	0,24±0,02	0,17±0,02

Примечание: ИАП - индивидуальная абсолютная плодовитость, ОП - относительная плодовитость, DI - диаметр первой порции икры.

Таблица 14

Средние показатели плодовитости самок берша Куйбышевского водохранилища по данным разных исследователей

Показатели	В.А. Кузнецов, 1982	Ф.Т. Алеев, 2005	Наши данные
Количество экз., шт.	20	19	35
Длина тела, см	31,9±0,6	28,29±0,58	29,08±0,62
Масса тела, г	480,0±24,6	380,00±32,85	424,17±22,76
ИАП, тыс. шт.	185,0±13,0	180,46±28,25	272,05±27,93
ОП, шт./г	375,0±25,7	458,26±50,76	597,45±42,29
Масса гонады, г	57,5±4,4	52,67±7,21	79,06±6,76
Коэффициент порционности, %	8,7±0,4	13,39±1,29	33,88±2,38
Коэффициент зрелости, %	11,8±0,7	13,39±1,29	17,63±0,97
Диаметр икры I порции, мм	0,78±0,02	0,79±0,01	0,67±0,01

Примечание: ИАП - индивидуальная абсолютная плодовитость, ОП - относительная плодовитость.

Как отмечают ряд исследователей, для берша различных водохранилищ характерно порционное икрометание, при котором коэффициент порционности колебался от 0,01 до 63,00% (Лукин, Штейнфельд, 1949; Дрягин, 1949; Кузнецов, 1978, 1982; Яшанин, 1976, 1979; Махотин, 1977; Чикова, 1966; Браславская, 1988; Даниленко, 1991).

Коэффициент плодовитости по Козлову (1982) составил 2,7 (см\*г/шт.).

### **Показатели популяционной плодовитости**

Для оценки популяционной плодовитости мы рассчитали показатель популяционной плодовитости (ППП) по Ивлеву (Кузнецов, 2004). Значение ППП составило 9,657 тыс. икринок. Следует отметить, что повышенное значение индивидуальной абсолютной плодовитости соответствует повышенному значению показателя популяционной плодовитости.

Согласно формуле, которая приведена в главе «Материал и методы исследования», составлена таблица 14 с использованием данных по плодовитости берша Мешинского залива Куйбышевского водохранилища за 2013г.

В соответствии с формулой ППП по Ивлеву (1953) в числителе символ  $K$  – это количество икрометаний в течение года. Для наших данных оно равно; сумма произведения относительной численности данной возрастной группы на ИАП ( $\sum pn$ ) в возрасте от 3 до 7 лет составляет 23958,93 тыс. икринок (табл. 14); сумма произведения относительной численности на количество самок ( $\sum pf$ ) равна 2432,1 экз.; сумма числа самок и самцов  $\sum(f+m)$  равна 130 экз. и сумма произведения относительной численности на возраст рыб ( $\sum pt$ ) равна 463,9 экз. Подставляя все эти значения в формулу, получаем величину показателя популяционной плодовитости по Ивлеву (1953), которая равняется 9,657 тыс. икринок.

Таблица 15

Возрастной состав производителей и индивидуальная плодовитость берша  
в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища

Показатели формулы ППП по Ивлеву (1953)	Значения показателей					Всего
	3	4	5	6	7	
Возраст (t)	3	4	5	6	7	
Число самок (f)	3	30	26	14	3	76
Число самцов (m)	4	27	20	2	1	54
Относительная численность, % (p)	5,4	43,8	35,4	12,3	3,1	130
ИАП, тыс. икринок (n)	46,9	155,3	351,5	286,8	300,9	

## Глава 5. ПРОМЫСЕЛ БЕРША И ЕГО ПРОМЫСЛОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Промысел является одним из важнейших антропогенных факторов и в этом качестве оказывает существенное влияние на численность популяции любого вида рыб в целом, а также на численность и соотношение отдельных возрастных классов (Никольский, 1963, 1974).

Как известно, в сбалансированной экосистеме доля хищных рыб может быть различной (Попова, 1979), достигая 20-25 % (Тюрин, 1957, 1974), 30 % (Кудерский, 1963), 41-42 % (Тюняков, 1971).

По данным Кузнецова В.А., промысловое значение берша в Средней Волге и Нижней Каме было не велико, составляло 0,1% по массе от всего вылова рыбы. В Куйбышевском водохранилище, где бёрш является массовым видом, его роль в промысле заметно повысилась, и начиная с 1971 составляла не менее 1,5 тыс. ц. Максимум вылова берша, как уже отмечалось, пришёлся на 1978 г., когда его доля в уловах составила 8,8% по массе. К сожалению, в последние годы наблюдается тенденция снижения его уловов.

В то же время, по динамике промысла можно судить об изменении численности популяции того или иного вида рыб.

По данным Рис.6 можно отметить, что с 1991 по 2000 год наблюдался спад улова берша по Куйбышевскому водохранилищу от 112,7т (1991) до 25,3т (2000) , затем с 2000 по 2004 гг. доля вылова колебалась от 25,3т до 37,7т. С 2005 года доля вылова возрастает, и в 2009 году составила 58,4т.

Доля берша от общего вылова в Республике Татарстан в 2000 году составила 1,5% и 0,9% по всему водохранилищу, в 2001 году – 1,7% и 1,1%, соответственно, в 2002 году – 1% и 0,9%, в 2003 году -1,7% и 1,3%, в 2004 году -2,4% и 1,9%, в 2005 году – 3,1% и 2,4%. За 2006 год доля берша от общего вылова составила – 2,7% и 1,9%, соответственно, по РТ и по водохранилищу в целом, за 2007 год – 3,1% и 2,4%.

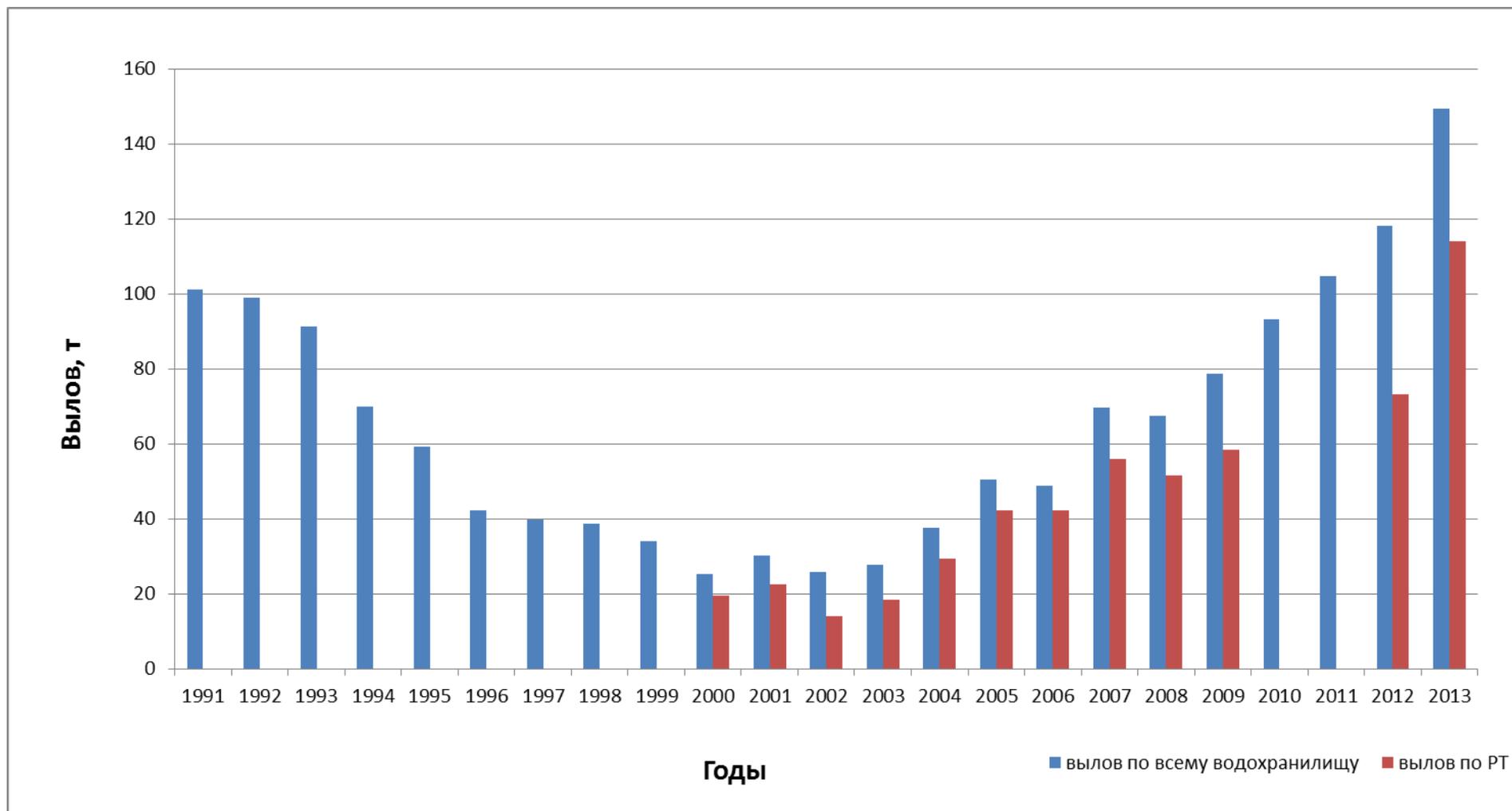


Рис.6. Динамика уловов берша за период с 1991 по 2013гг в Куйбышевском водохранилище (в целом) и в Республике Татарстан (по данным ФГБУ «Средневожрыбвода»)

В 2008 году улов берша от общего вылова рыб составил 2,7% по Республике Татарстан и 2,1% по водохранилищу в целом, в 2009 году – 3,2% и 2,7%, соответственно. Затем, начиная, с 2010 по 2013 год промысел берша начал возрастать с 3,0% до 5,1% по всему водохранилищу, соответственно и динамика вылова рыб в Республике Татарстан также увеличилась.

Таким образом, можно отметить тенденцию снижения уловов берша с 1991 по 2004 год. Причиной такого явления может быть снижение численности популяции берша либо в связи с ухудшением его воспроизводства в Куйбышевском водохранилище, либо в связи с чрезмерным промыслом. Существенное влияние на популяцию берша в этом водоеме оказывают рыболовы-любители. В частности, по данным Ю.А. Северова, С.А. Удачина, Д.В. Львова, И.Р. Шакирова (2013) зимние уловы рыболовов-любителей на 94.9% состояли из берша, остальную часть занимал судак.

Как отмечает Л.А. Кудерский (1991), существующая интенсивность использования запасов берша в водохранилище не сказывается на структуре популяции. Изменчивость структуры популяции в каждом отдельном году обусловлена различным уровнем урожайности отдельных поколений.

## ВЫВОДЫ

1. В 2012г. длина берша варьировала от 16,5 до 38см при доминировании размерной группы 26-28см ( $M_{\pm m}=27,1\pm 0,38$ см), а в 2013г. – от 15,5 до 35см при преобладании рыб длиной 21-23см ( $M_{\pm m}=25,89\pm 0,35$ см).
2. Масса берша в уловах 2012г. колебалась от 72 до 957г. при доминировании особей массой 300-350г. ( $M_{\pm m}=347,7\pm 14,47$ г), а в 2013г. – от 53 до 718г. при превалировании особей массой 150-200г. ( $M_{\pm m}=301,23\pm 15,07$ г.).
3. В оба года исследований в ихтиологическом материале отмечались рыбы в возрасте от 3 до 7 лет, при доминировании 4-х и 5-летних особей, относившихся к поколениям 2007-2009гг.
4. Сравнение наших данных по росту берша с данными предыдущих исследователей показывает, что существенных изменений по этому показателю не произошло.
5. В половой структуре отмечается преобладание самок – 70,3% в 2012г. и 55,0% в 2013г.
6. По данным 2012 года средний коэффициент упитанности по Фультону у берша Мешинского залива Куйбышевского водохранилища составил 1,75 (колебания от 1,61 до 1,87), а по данным 2013г. – 1,55 (колебания от 1,45 до 1,62).
7. Достаточно высокие показатели индивидуальной абсолютной и относительной плодовитости свидетельствуют о хороших условиях существования берша в исследуемом районе Куйбышевского водохранилища и его высокой экологической пластичности.

Полученные нами данные показывают, что популяция берша Мешинского залива Куйбышевского водохранилища находится в удовлетворительном состоянии. Учитывая важное промысловое значение берша, необходимо продолжать мониторинговые исследования популяции этого вида с целью организации его рационального промыслового использования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алеев Ф.Т. Об изменениях в составе бентоса Куйбышевского водохранилища / Ф.Т. Алеев, В.А. Назаренко // Проблемы гидробиологии на рубеже веков. - СПб, 2000. - С. 5.
2. Алеев Ф.Т. Новые данные о нахождении рыб-вселенцев (Gobiidae, Pisces) в Ульяновском и Ундорском плесах Куйбышевского водохранилища / Ф.Т. Алеев, Д.Ю. Семенов // Природа Симбирского Поволжья: Сб. научн. тр. - Ульяновск: УЛГТУ, 2003.- Вып. 4.- С.96-99.
3. Алеев Ф.Т. Экология берша *Stizostedion volgense* (Gmelin) Куйбышевского водохранилища (Автореферат диссертации кандидатских наук. – Ульяновск, 2005, 21 С.
4. Алеев Ф.Т., Назаренко В.А. Экология размножения берша *Stizostedion volgense* (Gmelin) Центральной части Куйбышевского водохранилища / Ф.Т. Алеев, В.А. Назаренко // Тр. Междун. биотехнологического центра
5. Антонов П.И. О проникновении двустворчатого моллюска *Dreissena bugensis* (And.) в Волжские водохранилища / П.И. Антонов // Экол. пробл. бассейнов крупн. рек. Тез. междунар. конф., Тольятти, 6-10 сент., 1993.- Тольятти, 1993.- С. 52-53.
6. 120 МГУ: «Биотехнология — охране окружающей среды» (часть 1). - М.: Изд-во Спорт и культура; 2004. - С. 5-8.
7. Батоян В.В. Микроэлементы в рыбах Куйбышевского водохранилища / В.В. Батоян, В.Н. Сорокин // Экология, 1989. - N 6. - С. 81-94.
8. Берг Л.С. Рыбы пресноводных вод СССР и сопредельных стран / Л.С. Берг. - М., Л.: Изд-во АН СССР, 1949. - Т. 3. - С. 930-1381.
9. Боровкова Т.Н. Куйбышевское водохранилище / Т.Н. Боровкова, П.И. Никулин, В.М. Широков. – Куйбышев, 1962. – 92 с.

10. Браславская Л.М. Возможность промысла берша Куйбышевского водохранилища / Л.М. Браславская // Рыбн. хоз. Среднего Поволжья. - Л., 1988.-С. 37-42.
11. Буторин Н.В. Гидрологический режим / Н.В. Буторин, М.М. Выхристюк // Куйбышевское водохранилище. - Л.: Наука, 1983. - С. 13-43.
12. Варпаховский Н. Очерк ихтиологической фауны Казанской губернии / Н. Варпаховский / Приложение к Ш-му тому записок императорской академии наук. Кн. 1. - СПб, 1886. - Т. 52. - С. 1-70.
13. Волга и ее жизнь. - Л.: Наука, 1978. - 350 с.
14. Гавлена Ф.К. Каспийский бычок-кругляк *Neogobius melanostomus affinis* (Eichwald) - новый элемент ихтиофауны Средней Волги / Ф.К. Гавлена // Биол. внутр. вод. - Л., 1970. - N 6. - С. 44-45.
15. Гидрометеорологический режим озер и водохранилищ СССР. Куйбышевское и Саратовское. - Л., 1978. - 269 с.
16. Гладков Н.А. Краткий очерк сезонных явлений в жизни рыб Московской области. Календарь русской природы / Н.А. Гладков. - М., 1948.-4 1.-С. 293-303.
17. Дзюбан Н.А. О формировании зоопланктона водохранилищ / Н.А. Дзюбан // Тр. 6-го совещ. по пробл. биол. внутр. вод. - М.- Л., 1959. – С. 597-602.
18. Дзюбан Н.А. Зоопланктон / Н.А. Дзюбан // Куйбышевское водохранилище. - Л.: Наука, 1983. – С. 119-131.
19. Дзюбан Н.А. Формирование фауны беспозвоночных крупных водохранилищ / Н.А. Дзюбан, Ф.Д. Мордухай-Болтовской // Вопр. гидробиол.: Тез. докл. I съезда ВГБО. - М., 1965. – С. 127-129.
20. Дзюбан Н.А. О районировании Куйбышевского водохранилища / Н.А. Дзюбан // Бюл. ИБВ АН СССР. - М.-Л., 1960. - N 8-9. - С.53-57.
21. Дзюбан Н.А. Сезонные изменения зоопланктона в прибрежье Куйбышевского водохранилища / Н.А. Дзюбан, В.В. Урбан // Волга-

- 1: Пробл. изучения и рационального использования биол. ресурсов водоемов. - Куйбышев, 1971. - С. 135-146.
22. Динамика ландшафтов в зоне влияния Куйбышевского водохранилища. - СПб.: Наука, 1991.- 222 с.
23. Дмитриева Е.Н. Нерестилища судака и берша в р. Урал / Е.Н. Дмитриева // Вопр. ихтиол., 1973. - Т. 13. - Вып. 5 (82). - С. 934-937.
24. Дрягин П.А. Половые циклы и нерест рыб / П.А. Дрягин // Изв. ВНИОРХ, 1949. - Т. 28. - С. 3- 113.
25. Евланов И.А. Современное состояние рыбного хозяйства Средней Волги (Матер. к докл. заседания Ассоциации "Большая Волга") / И.А. Евланов, С.В. Козловский, Г.С. Розенберг. - Тольятти: ИЭВБ РАН, 2000. – 24 с.
26. Евланов И.А. Этапы антропогенного воздействия на ихтиофауну Средней Волги / И.А. Евланов, С.В. Козловский, А.К. Минеев // Взаимодействие природы и человека на границе Европы и Азии. - Самара, 1996. - С. 90-92.
27. Евланов И.А. Кадастр рыб Самарской области / И.А. Евланов, С.В. Козловский, П.И. Антонов. - Тольятти: ИЭВБ РАН, 1998.- 222 с.
28. Егерова И.В. Макрозообентос и питание рыб / И.В. Егерова, В.П. Миловидова, Г.Ф. Миловидова // Тр. ТатГосНИОРХ. - Казань, 1972.- Вып. XII.- С. 23-41.
29. Емтыль М.Х. Рыбы Краснодарского края и Республики Адыгея / М.Х. Емтыль.- Краснодар: Кубан. гос ун-т, 1997.- 157 с.
30. Зинченко Т.Д. Многолетнее формирование зообентоса Куйбышевского водохранилища: динамика хирономид (Diptera: Chironimidae) в связи с процессами эвтрофирования / Т.Д. Зинченко // Изв. Самарского научн. центра РАН. Спец. вып. «Актуальные проблемы экологии», 2003. – С. 265-276.
31. Зусмановский Г.С. Биология судака Центральной части Куйбышевского водохранилища: Дис... канд. биол. наук / Г.С. Зусмановский. - М., 1994. – 172с.

32. Иванков В.Н. Плодовитость рыб. Методы определения, изменчивость, закономерности формирования: Учебное пособие / В.Н. Иванков. - Владивосток: Изд-во Дальневосточного ун-та, 1985. - 88 с.
33. Иоганзен Б.Г. Плодовитость рыб и определяющие ее факторы / Б.Г. Иоганзен // Вопр. ихтиол., 1955.- Вып. 3,- С. 57-68.
34. Ислам А. Состояние популяции берша (*Stizostedion volgense*, Pisces, Percidae) Куйбышевского водохранилища / Ислам А., В.А. Кузнецов // Охрана растительного и животного мира Поволжья и сопредельных территорий: Матер. Всеросс. научн. конф. - Пенза, 2003. - С. 252-254.
35. Ислам А. Экологогенетическая характеристика судака и берша в верхней части Куйбышевского водохранилища: Автореф. дис..., канд. биол. наук / А. Ислам. - Казань, 2004. - 24 с.
36. Казанчеев Е.Н. Рыбы Каспийского моря / Е.Н. Казанчеев // Рыбн. хоз-во. -М., 1963.-180 с.
37. Калайда М.Л. Виды-акклиматизанты понто-каспийского комплекса в формировании зообентоса Куйбышевского водохранилища (Методические указания к курсам общей и частной гидробиологии) / Л. М. Калайда. - Казань, 2001.- 38 с.
38. Кесслер К.Ф. Об ихтиологической фауне р. Волги / К.Ф. Кесслер // Тр. СПб общ. естествоиспытателей. - СПб., 1870.- Т.1.- Вып.1-2.- С. 236-310.
39. Киселев Я.Е. Рыбы наших вод. М.: Мысль, 1984.
40. Кирпиченко М.Я. Экология онтогенетических стадий дрейссены в Волге и Каме / М.Я. Кирпиченко // Матер. первой конф. по изуч. водоемов бассейна Волги. Волга-1. - Куйбышев, 1971.- С. 175-180.
41. Кожева О.М. Фитопланктон и формирование гидробиологического режима Байкало-Ангарских водохранилищ. Автореф... докт. дисс. / О.М. Кожова. - Харьков, 1970.- 32 с.

42. Козлов В.И., Абрамович Л.С. Краткий словарь рыбовода.- М.: Россельхозиздат, 1982.- 160 с.
43. Козловский СВ. Экология кильки и ее роль в экосистеме Куйбышевского водохранилища: Дис... канд. биол. наук / СВ. Козловский. - Тольятти, 1987.- 253 с.
44. Константинов К.Г. Сравнительный анализ морфологии и биологии окуня, судака и берша на ранних этапах развития / К.Г. Константинов // Работы по этапности развития костистых рыб. - М., 1957. - С 181-237.
45. Кудерский Л.А. Динамика стада промысловых рыб внутренних водоемов / Л.А. Кудерский. - М., Наука, 1991. - С. 107-111.
46. Кудерский Л.А. О необходимой численности хищных рыб при использовании их в качестве биологического мелиоратора / Л.А. Кудерский // Рыбн. хоз-во внутр. водоемов Латвийской ССР, 1963. - Т. 7. -С. 317-325.
47. Кудерский Л.А. Современный ареал рыб рода *Lucioperca* и история его формирования / Л.А. Кудерский // Тр. Карел, отд. ГосНИОРХ, 1966. - N 4.-Вып. 1.-С. 187-214.
48. Кузнецов В.А., Ислам Асифул Краткая экологическая характеристика берша в верхней части Куйбышевского водохранилища в условиях усиления антропогенной нагрузки // Вестник ТО РЭЭ, 2003 №3. С. 21-25.
49. Кузнецов В.А. Влияние условий нагула на плодовитость и качество икры берша *Stizostedion volgensis* (Gmelin) (Percidae) Куйбышевского водохранилища / В.А. Кузнецов // Вопр. ихтиол., 1982. - Т. 22. - Вып. 4. -С. 599-608.
50. Кузнецов В.А. Динамика численности и выживаемости молоди пресноводных рыб (в условиях зарегулированного стока рек) / В.А. Кузнецов. – Казань: Изд-во КГУ, 1975. - 71 с.
51. Кузнецов В.А. Методы определения плодовитости рыб: методическое пособие к учебно-производительной практике,

- большому практикуму и спецдисциплинам по ихтиологии. – Казань: КГУ, 2004. – 24 С.
52. Кузнецов В.А. Процесс формирования экосистемы Куйбышевского водохранилища / В.А. Кузнецов // Тр. IV Поволжской конф.: Проблемы охраны вод и рыбных ресурсов. Казань: Изд-во КГУ, 1991. - С. 23-29.
53. Кузнецов В.А. Проникновение представителей Понто-каспийского морского фаунистического комплекса в ихтиофауну Куйбышевского водохранилища / В.А. Кузнецов // Современные проблемы физиологии и экологии морских животных (рыбы, птицы, млекопитающие). Тез. докл. Междунар. сем., Ростов-на-Дону 11-13 сент., 2002 (б). – Ростов-на-Дону, 2002. – С. 89-90.
54. Кузнецов В.А. Эффективность размножения и роль берша *Stizostedion volgensis* Gmelin в промысле Куйбышевского водохранилища / В.А. Кузнецов, Л.Р. Яруллина // Биоразнообразие и биоресурсы Среднего Поволжья и сопредельных территорий. - Казань, 2002 а. - С. 165-166.
55. Кузьмин Г.В. Современное состояние фитопланктона Волги / Г.В. Кузьмин // Матер. втор. конф. по изучению водоемов бассейна Волги. Волга-2. - Борок, 1974.- С. 85-90.
56. Куйбышевское водохранилище. Л.: Наука, 1983. - 213 с.
57. Лавров С.Д. К вопросу о питании волжских рыб / С.Д. Лавров // Тр. общества естествоиспытателей при императорском Казанском Университете. - Казань, 1909. - Т. XLII - Вып. 1. - С. 17-18.
58. Лукин А.В. Современное состояние работ по акклиматизации рыб и кормовых животных в Куйбышевском водохранилище / А.В. Лукин, Ц.И. Иоффе, И.В. Егерев // Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. - М.: Наука, 1968. - С. 145-148.
59. Лукин А.В. Рыбы Среднего Поволжья / А.В. Лукин, смрнов Г.М., Платонова О.П.- Учебн. пособие. Казань, 1971.

60. Лукин А.В. Плодовитость главнейших рыб Средней Волги / А.В. Лукин, А.Л. Штейнфельд // Изв. Казанск. филиала АН СССР, 1949. - Вып. 1.-С. 87-106.
61. Лукьяненко В.И. Рыбные запасы бассейна р. Волги // Волжский бассейн: экологическая ситуация и пути рационального природопользования / В.И. Лукьяненко. - Тольятти: ИЭВБ РАН, 1996. - С. 72-79.
62. Махотин Ю.М. Эффективность нереста рыб в Куйбышевском водохранилище и определяющие ее факторы / Ю.М. Махотин // Вопр. ихтиол., 1977. - Т. 17. - Вып. 1 (102). - С. 27-39.
63. Минеев А.К. Морфологические аномалии и патологии у взрослых рыб на охраняемой акватории Саратовского водохранилища / А.К. Минеев // Матер. межд. конф. «Природное наследие России: изучение, мониторинг, охрана». - Тольятти: ИЭВБ РАН, 2004. – С. 175.
64. Мордухай-Болтовской Ф.Д. Биogeография Волги / Ф.Д. Мордухай-Болтовской // Волга и ее жизнь. - Л., 1978. - С. 44-53.
65. Мордухай-Болтовской Ф.Д. Изменения в составе и распределении фауны Волги в результате антропогенного воздействия / Ф.Д. Мордухай-Болтовской, Н.А. Дзюбан // Биологические продукционные процессы в бассейне Волги. - Л.: Наука, 1976. - С. 67-87.
66. Мосияш С.С. Пути любительского рыболовства от древности до наших дней. СПб.: Лема, 2012. 145с.
67. Москул Г.А. Рыбохозяйственное освоение Краснодарского водохранилища / Г.А. Москул. - СПб, ГосНИОРХ, 1994. - 136 с.
68. Москул Н.Г. О воспроизводстве берша в водохранилищах бассейна Кубани // II междунар. симпозиум «Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре». Адлер, 1999. С. 154.

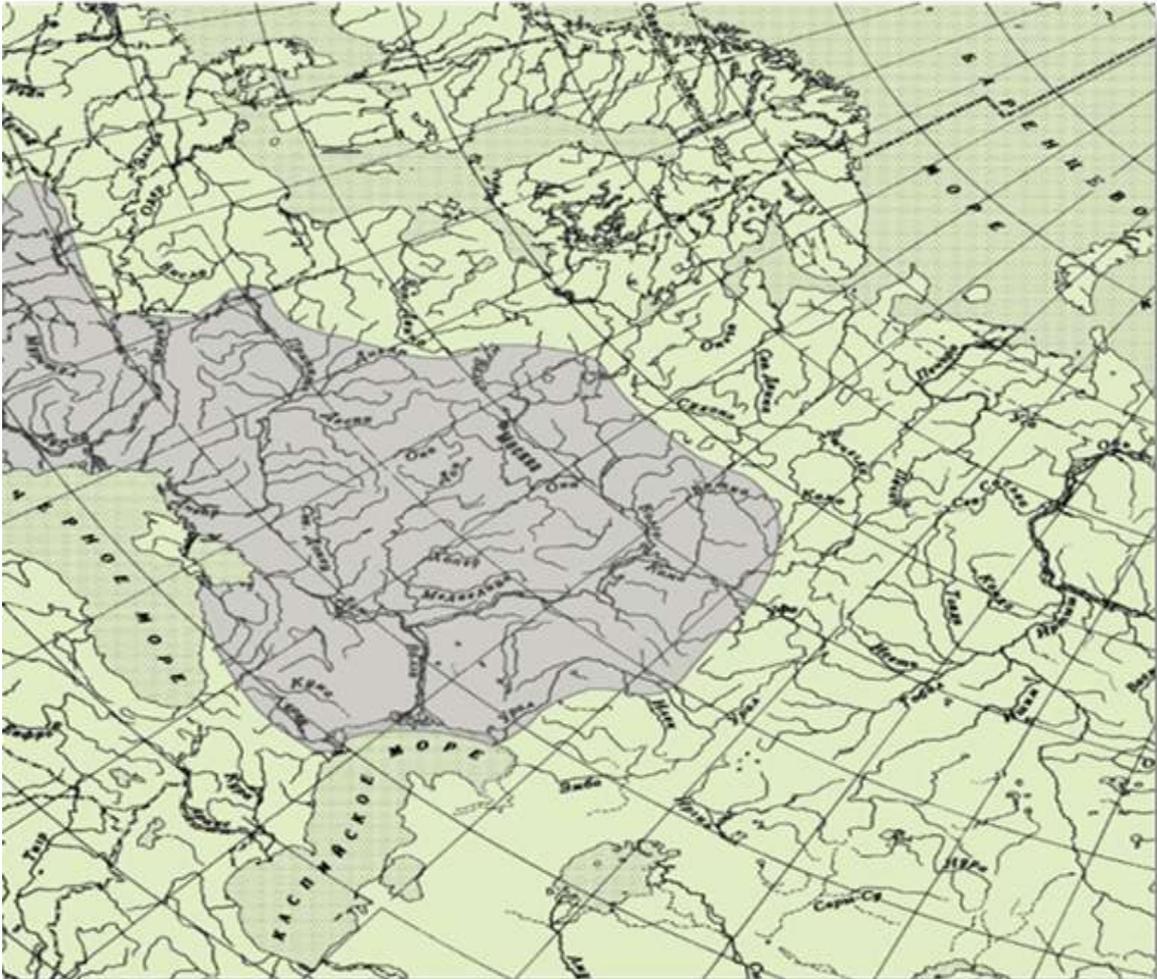
69. Москул Н.Г. Берш - новый вид для водоемов бассейна Кубани // Вестник студенческого науч. общества. Вып. 2, Краснодар, 2001. С. 299-304.
70. Назаренко В.А. Особенности воспроизводства рыб в Старомайнском заливе / В.А. Назаренко, В.Б. Осипова, Ф.Т. Алеев // Природа Симбирского Поволжья: сб. научн. тр. - Ульяновск: УГТУ, 2001. - Вып. 2.-С. 141-146.
71. Назаренко В.А. Ихтиофауна малых рек Ульяновской области / В.А. Назаренко, В.Н. Арефьев. - Ульяновск: Изд-во Дом печати, 1998. - 120 с.
72. Никитина Н.К. Численность и запасы берша Краснодарского и Шапсугского водохранилищ / Н.К. Никитина, Н.Г. Моксул // 2-й Междунар. симп. "Ресурсосберег. технол. в аквакультуре", Адлер, 4-7 окт. 1999: Матер, докл. - Краснодар, 1999. - С. 156.
73. Никольский Г.В. Теория динамики стад рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов / Г.В. Никольский. - М.: Пищ. пром-ть, 1974. - 447 с.
74. Никольский Г.В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб / Г.В. Никольский. - М.: Пищ. пром-ть, 1980. - 181 с.
75. Одум Ю. Основы экологии / Ю. Одум.- М.: Мир, 1975. - 740 с.
76. Одум Ю. Экология: В 2 т / Ю. Одум.- М.: Мир, 1986. – 376 с.
77. Попова О.А. Питание и пищевые взаимоотношения судака, окуня и ерша в водоемах разных широт. Изменчивость рыб пресноводных экосистем / О.А. Попова. - М.: Наука, 1979. - С. 93-112.150.
78. Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российской империи, бывшее в 1768-1769 г / П.С. Паллас. - СПб, 1809. - Ч. 1. - Изд. 2.- 657+116 с.
79. Паутова В.Н. Исследованиям фитопланктона Нижней Волги 100 лет // Институту экологии волжского бассейна РАН 20 лет: Основные итоги и перспективы научных исследований / В.Н. Паутова, Т.Н.

- Буркова, Г.Т. Горохова, И.И. Попченко, Н.Г. Тарасова, А.В. Халеев. – Тольятти, ИЭВБ РАН, 2003. – С. 33-39.
80. Паутова В.Н. Продуктивность фитопланктона Куйбышевского водохранилища / Номоконова В.И.// – Тольятти, ИЭВБ РАН, 1994. – 186 с.
81. Пицък И.В. Районирование Куйбышевского водохранилища по морфологическим показателям / И.В. Пицък // Сб. работ по гидрологии, 1979.-N15.-С. 48-65
82. Поддубный А.Г. Состояние ихтиофауны Куйбышевского водохранилища в начальный период его существования / А.Г. Поддубный // Тр. ИБВВ, 1959. - Вып.1 (4). - С. 269-297.
83. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / под ред. П.А.Дрягина. – М.: Пищев. пр-сть, 1996. – 376 с.
84. Примаиченко А.Д. Основные особенности развития волжского фитопланктона после сооружения Горьковской и Куйбышевской плотин / А.Д. Примаиченко // Гидробиол., 1966. - Т. 2. - N 2. - С. 17-25.
85. Решетников Ю.С. Синэкологический подход к динамике численности рыб / Ю.С. Решетников // Динамика численности промысловых рыб. – М.: Наука, 1986. – С. 22-36.
86. Розенберг Г.С. Волжский бассейн: экологическая ситуация и пути рационального природопользования / Г.С. Розенберг, Г.П. Краснощекое. -Тольятти: ИЭВБ РАН, 1996. - 249 с.
87. Северов Ю.А., Удачин С.А., Львов Д.В., Шакиров И.Р. // Биология внутренних вод: Материалы XV Школы-конференции молодых ученых // Борок, 2013. – С. 332-337.
- 88.Смирнов Г.М. Берш / Г.М. Смирнов // Закономерности формирования фауны Куйбышевского водохранилища. - Казань, КГУ, 1977. - С. 62-74.163. Смирнов Г.М. Берш / Г.М. Смирнов // Экологические особенности рыб и кормовых животных Куйбышевского водохранилища. - Казань: КГУ, 1986.-С. 111-114.164

89. Тимохина А.Ф. Зоопланктон как компонент экосистемы Куйбышевского водохранилища / А.Ф. Тимохина. - Тольятти: ИЭВБ РАН, 2000.-193 с.
90. Топачевский А.В. Антропогенное эвтрофирование водохранилищ, "цветение" воды и методы его регулирования / А.В. Топачевский, Л.А. Сиренко, Я.А. Цееб // Водн. ресурсы, 1975. - N 1. - С. 48-60.
91. Тюняков В.М. Экология берша и пути рационального использования его запасов в Цимлянском водохранилище. Автореф... диссер. на соиск. уч. степ, к.б.н. / В.М. Тюняков. - Ленинград, 1971.- 23 с.
92. Тюрин П.В. Биологические обоснования реконструкции рыбных запасов в северо-западных озерах СССР / П.В. Тюрин // Изв. ГосНИОРХ, 1957.-Т. 40.-С. 3-203.
93. Тюрин П.В. Теоретические обоснования рационального регулирования рыболовства / П.В. Тюрин // Изв. ГосНИОРХ, 1974. - С. 7-25.
94. Черепнева И.Е. Определение мутагенности сточных вод латексных производств: отчет о НИР (заключительный) / И.Е. Черепнева. - Казань, 1989. - 27 с.
95. Чигиринская К.П. Характеристика условий возникновения штормов на Куйбышевском водохранилище / К.П. Чигиринская // Матер. I науч.- техн. совещ. по изучению Куйбышевского водохранилища. - Куйбышев, 1963. - Вып. 2. - С. 25-28.
96. Чикова В.М. Состояние нерестовых стад и размножение рыб в Черемшанском и Сусканском заливах Куйбышевского водохранилища / В.М. Чикова // Биология рыб Волжских водохранилищ. Тр. ИБВВ АН СССР, М.- Л.: Наука, 1966. - Вып. 10 (13). - С. 29-46.
97. Шаронов И.В. О распределении снетка в Куйбышевском водохранилище / И.В. Шаронов // Биол. внутр. вод. Инф. бюлл., 1960. - N 8. - С. 44-45.

98. Шаронов И.В. Динамика возрастного состава и роста судака в Куйбышевском водохранилище / И.В. Шаронов // Биологические аспекты изучения водохранилищ. - М., Л., 1963. - С. 201-216.
99. Шаронов И.В. Некоторые закономерности формирования ихтиофауны Куйбышевского водохранилища / И.В. Шаронов // Тр. зональн. совещ. по типологии и биологическим обоснованиям рыбохозяйственного использования внутренних (пресноводных) водоемов южной зоны СССР. - Кишинев, 1962. - С. 397-404.
100. Шмальгаузен И.И. Определение основных понятий и методика исследования роста // Рост животных – М.: Биомедгиз, 1935. – С.8-60.
101. Шмидтов А.И. Роль и значение хищных рыб в водоемах ТАССР и их перспективы в Куйбышевском водохранилище / А.И. Шмидтов // Уч. записки КГУ. Тр. общества естествоиспыт. при КГУ. - Казань, 1953. - Т. ПЗ.-Кн. 1.-С. 179-194.
102. Экология фитопланктона Куйбышевского водохранилища. - Л.: Наука, 1989. – 302 с.
103. Яшанин И.И. Плодовитость и особенности порционности берша Центрального плеса Куйбышевского водохранилища / И.И. Яшанин // Современные проблемы зоологии и совершенствование методики ее преподавания в ВУЗе и школе. Тез. Всесоюзн. научн. конф. зоологов педвузов. - Пермь, 1976. - С. 369-370.
104. Яшанин И.И. Биоморфологическая характеристика берша Центрального плеса Куйбышевского водохранилища / И.И. Яшанин // Новые проблемы зоологической науки и их отражение в вузовском преподавании: Тез. докл. научн. конф. зоологов пед. институтов. Ч. П.Ставрополь, 1979. - С. 372-373.

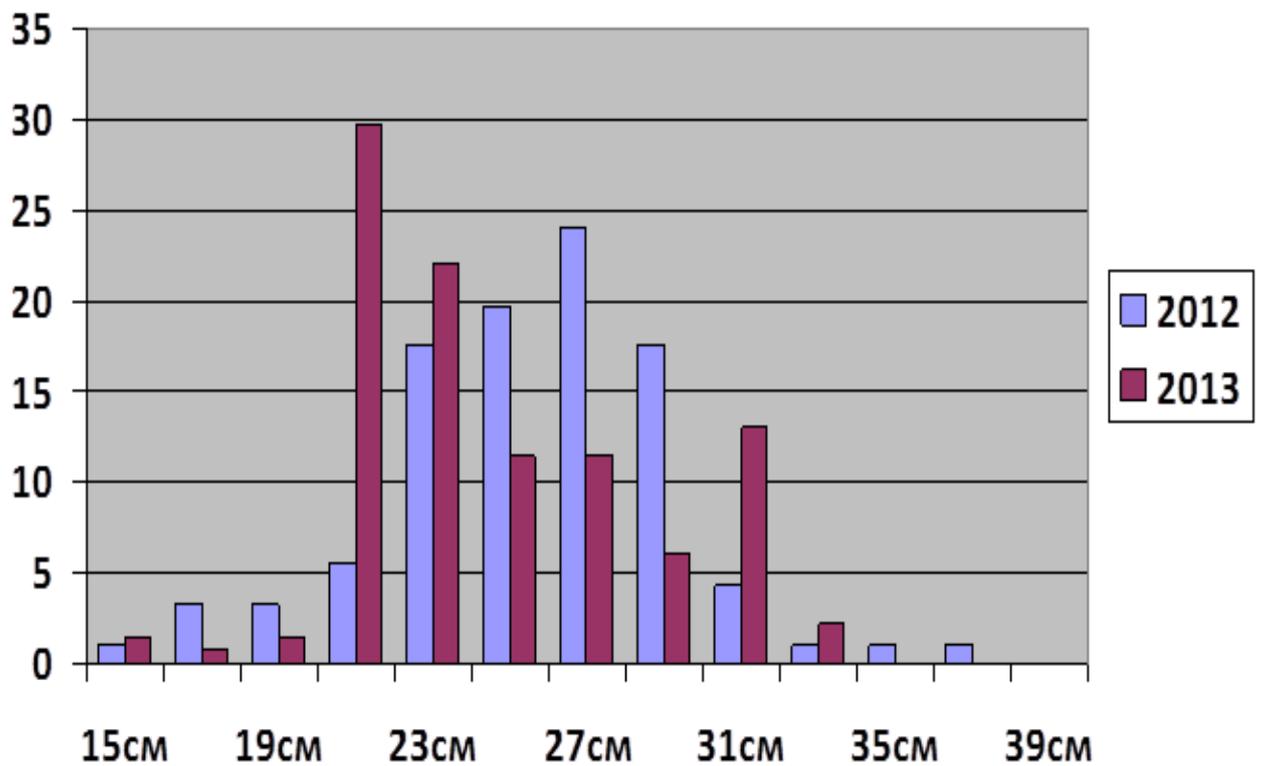
## ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Распространение берша

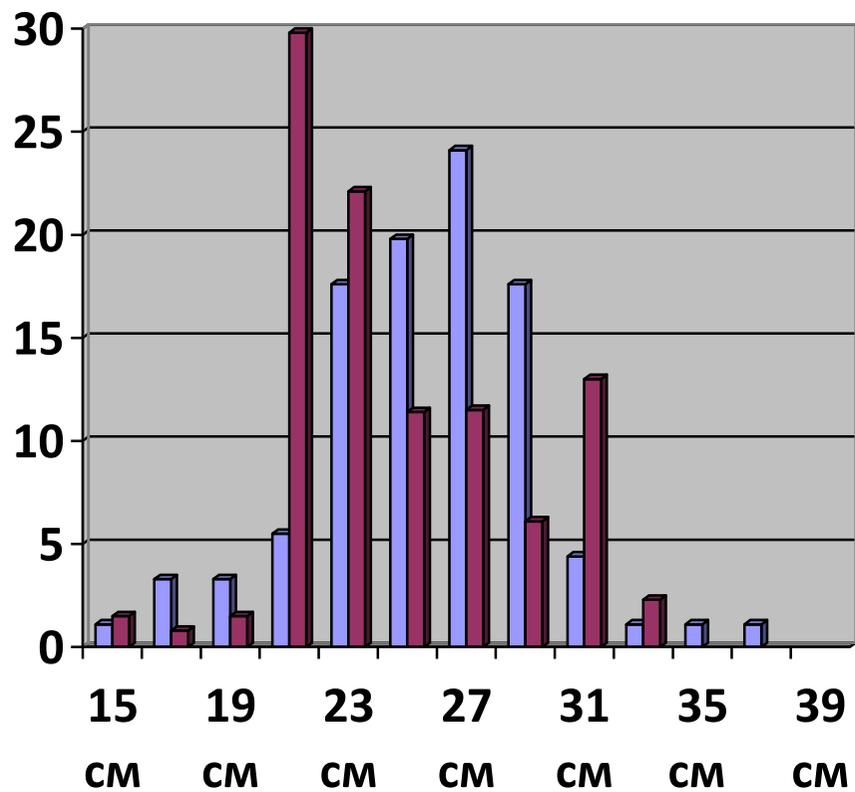
## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

%

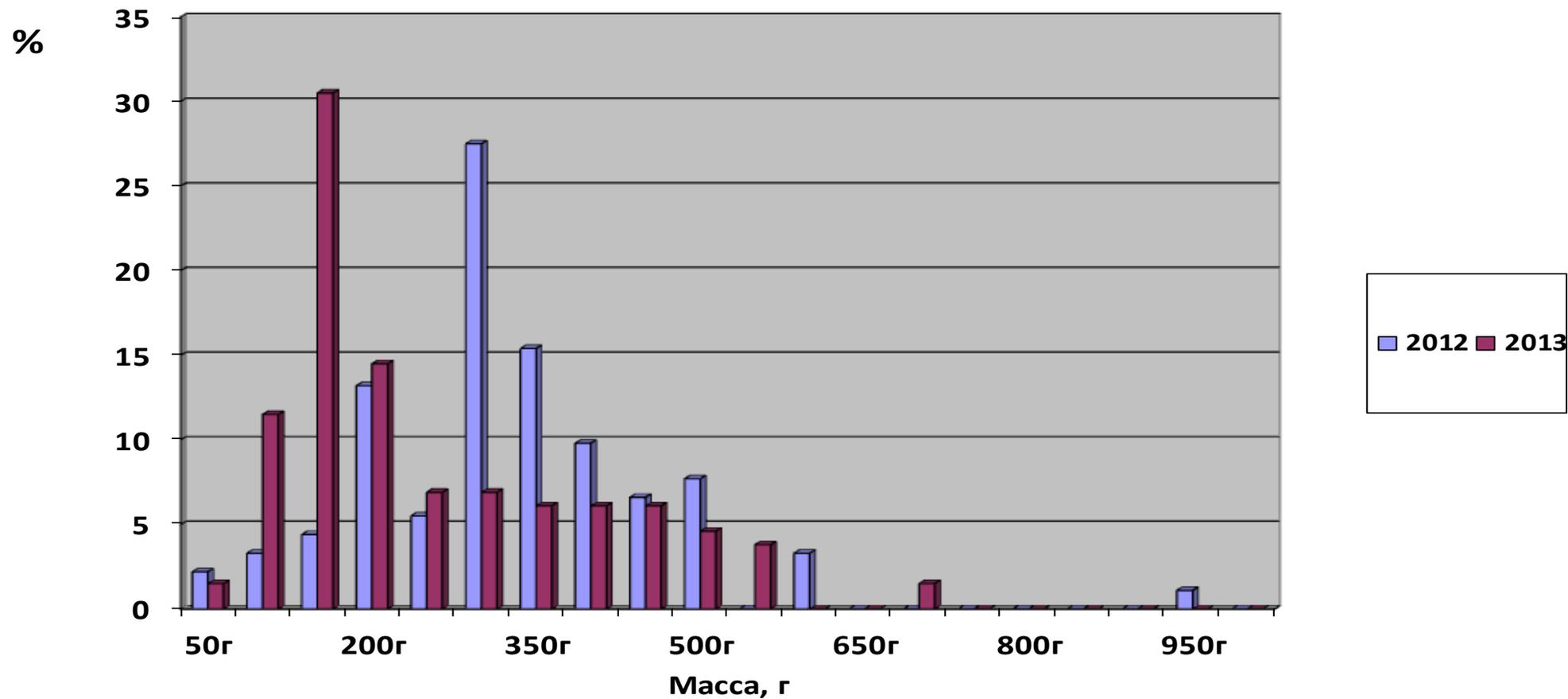


Длина, см

Размерный состав бобра Мешинского залива Куйбышевского  
водохранилища (весна 2012г., весна 2013г.)



■ 2012г.  
 $M+m=27,1+0,38$   
 ■ 2013г.  
 $M+m=25,89+0,35$



Показатели массы берша Мешинского залива Куйбышевского  
водохранилища (весна 2012г., весна 2013г.)