



На правах рукописи

**Васильева Татьяна Викторовна**

**РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА  
ОСЕТРОВЫХ РЫБ ВОЛГО-КАСПИЙСКОГО БАССЕЙНА.**

**03.02.06. – ихтиология**

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

*Т.В. Васильева*

Астрахань 2010

23 ДЕК 2010

Работа выполнена в ФГУП «Каспийский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства».

**Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор, Заслуженный деятель науки России  
Скляров Валентин Яковлевич

**Научный консультант:** доктор биологических наук  
Абдусаматов Ахма Сандбекович

**Официальные оппоненты:** доктор биологических наук, профессор  
Москул Георгий Алексеевич

кандидат биологических наук,  
Заслуженный работник рыбного хозяйства России  
Бондаренко Людмила Григорьевна

**Ведущая организация:** ФГУ «Центральное управление по  
рыбохозяйственной экспертизе и нормативам по  
сохранению, воспроизводству водных  
биоресурсов и акклиматизации»

Защита диссертации состоится 27 декабря 2010 года в 14-00 часов на  
заседании диссертационного совета Д 212.101.14 при ГОУ ВПО «КубГУ» по  
адресу: 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, д.149.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «КубГУ».

Автореферат разослан «\_\_» ноября 2010 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат биологических наук, доцент



В.В.Тюрин

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность работы.** Резкое падение уловов осетровых в Волго-Каспийском бассейне за последние 15 лет создает серьезные препятствия для высокой эффективности работ по искусственному воспроизводству. Анализ деятельности осетровых рыбободных заводов (ОРЗ) за последние годы свидетельствует о снижении выпуска молоди. Если, выпуск молоди осетра, севрюги и белуги в 80-90-е гг. двадцатого века достигал более 90 млн. экз., то в начале текущего столетия ОРЗ России выпускали в Каспий уже 54-57 млн. экз. молоди осетровых. В настоящее время наблюдается тенденция к снижению выпуска, так в 2009 г рыбободные заводы дельты Волги выпустили всего 28,15 млн. экз. молоди осетровых.

Для восстановления запасов этих ценных видов рыб природные пастбища Каспийского моря должны зарыбляться стандартной молодью в количестве не менее 400-500 млн. экз. (Власенко, 2008). Однако кормовые ресурсы водоема не могут обеспечить пищевые потребности молоди при её столь массовом выпуске в сжатые сроки, так как в природе скат молоди растянут во времени (Ходоревская и др., 2007). Именно поэтому при замене естественного размножения искусственным воспроизводством необходимо выпускать поэтапно молодь различной массы тела, а следовательно, в более растянутые сроки. Предварительные исследования показали, что при выпуске на пастбища в Северном Каспии у молоди осетровых массой выше «стандартной» (2-3 г) резко повышается выживаемость (Левин, 2001; 2006), и, соответственно, можно ожидать более высокий промвозврат (Бурцев, 2008). Кроме этого, молодь крупных размеров занимает в природе более широкую кормовую нишу, что позволяет повысить эффективность использования морских пастбищ Каспийского моря без вреда для других видов рыб со схожим спектром питания.

Для решения актуальной проблемы сохранения и восстановления запасов осетровых рыб Каспия необходимо проведение исследований и разработка мероприятий, которые должны обеспечить не только сохранение, пополнение, но и рост численности естественных популяций осетровых в Волго-Каспийском районе.

Представленная работа посвящена изучению путей и методов интенсификация в области искусственного воспроизводства за счет выращивания молоди повышенных навесок и оптимального ее размещения на нагульных пастбищах.

**Цель и задачи исследований.** Цель данной работы заключалась в разработке методов повышения эффективности искусственного воспроизводства осетровых видов рыб Волго-Каспийского района.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

- проанализировать современное состояние искусственного воспроизводства осетровых в Волго-Каспийском районе и определить основные научные направления повышения его эффективности в условиях дефицита производителей естественной генерации;
- разработать индустриальную биотехнологию выращивания молоди осетровых видов рыб укрупненной массы (10-200 г) с использованием установок с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ) для целей воспроизводства;
- дать обоснование размерно-весовых стандартов заводской молоди осетровых рыб для целей воспроизводства и определить величину промыслового возврата молоди осетровых укрупненной массы;

- провести анализ основных этологических и физиологических реакций укрупненной молоди осетровых в момент ее выпуска и в начальный период адаптации к естественной среде обитания;
- дать рекомендации по эффективному размещению объектов искусственного воспроизводства на местах нагула в зависимости от их массы с учетом поддерживающей емкости среды.

**Научная новизна.** Впервые выполнен подбор комплекса средств и методов выращивания и оптимальное размещение в естественных водоемах жизнестойкой, физиологически полноценной молоди массой, превышающей стандарт. Получены новые данные о возможности выращивания молоди русского осетра и белуги массой от 10 до 200 г в условиях установки замкнутого водообеспечения для целей искусственного воспроизводства, которые легли в основу разработанной нормативно-методической документации. Впервые доказана способность молоди осетровых, выращенной бассейновым методом на искусственных кормах, адаптироваться к естественным условиям нагульных пастбищ Северного Каспия. Методом подводных наблюдений получены: новые материалы по поведенческим реакциям молоди как в садках, так и в самом водоеме; впервые получены данные микроландшафтной съемки объектов кормовой базы (зообентос). Определены экологически благоприятные нагульные пастбища для выпуска искусственно выращенной молоди и разработана новая схема размещения укрупненной молоди осетровых рыб на местах нагула в зависимости от ее массы с учетом поддерживающей емкости среды.

**Практическая и теоретическая значимость.** Результаты исследований позволили разработать технологию выращивания укрупненной молоди осетровых рыб для целей искусственного воспроизводства в бассейнах установки замкнутого водообеспечения. Выпуск крупноразмерной (до 200 г) молоди в естественные водоемы, на специально выбранные для этого акватории, позволяет значительно повысить выживаемость (до 30-50%) по сравнению с ныне существующей (2-3 г) – менее 1%. На основании проведенных исследований для целей искусственного воспроизводства разработаны «Временные биотехнические и экономические показатели для проведения промышленного выращивания молоди осетровых рыб укрупненной массы в условиях установки замкнутого водообеспечения». Перевод всех 6 осетровых рыболовных заводов дельты Волги на выращивание укрупненной молоди осетровых рыб позволит увеличить их промысловый возврат до 2-6 тыс. т.

Результаты исследований могут быть использованы при: проведении природоохранных мероприятий; в учебных курсах по ихтиологии и водным биоресурсам в высших и средних учебных заведениях; издании нормативно-методической литературы по выращиванию молоди осетровых рыб в промышленных условиях для целей воспроизводства; в качестве материалов, представляемых на заседаниях Комиссии по водным биоресурсам Каспийского моря по обоснованию позиций России, при определении национальных квот вылова трансграничных объектов промысла прикаспийскими государствами, а также по другим вопросам, связанным с проблемой сохранения и восстановления запасов осетровых рыб Каспийского моря.

**Реализация результатов исследований.** Разработанная технология прошла научно-производственные испытания на научно-экспериментальной базе ФГУП «КаспНИРХ» Центр «БИОС», которые показали положительные результаты.

Производственное внедрение данной технологии позволило в 2009-2010 гг. вырастить и выпустить в естественный водоем укрупненной молоди осетровых рыб (массой 10-200 г) в количестве 693,66 тыс. экз. из них 207,245 тыс. экз. белуги и 486,415 тыс. экз. русского осетра.

Реализация результатов проведенных исследований позволит увеличить промысловый возврат от выпущенной молоди до 20-30%. Выполненные специалистами ФГУП «КаспНИРХ» траловые съемки показали, что в мелководной зоне Северного Каспия в 2010 г. отмечались значительные концентрации сеголетков русского осетра (48,6% против 1,5-1,6% в предыдущие годы), которые были сосредоточены на выходе пресных вод из Главного банка (кв.321, 323, 347, 348), на традиционных местах откорма молоди осетровых рыб.

#### **Основные положения, выносимые на защиту.**

Технология выращивания укрупненной молоди осетровых рыб с использованием установок замкнутого водообеспечения, позволяющая повысить эффективность работ по их искусственному воспроизводству на осетровых рыбоводных заводах Волго-Каспийского района.

Экологически оптимальные участки дельты р. Волги и акватории российского сектора Северного Каспия для выпуска искусственно выращенной молоди осетровых укрупненной массы.

Схема выпуска молоди осетровых рыб в места нагула в зависимости от ее массы с учетом сезонной динамики кормовой базы.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения, результаты исследований были представлены на: Международной научно-практической конференции «Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна» (Астрахань, 2008 г.); Научно-практическом семинаре по осетроводству (Астрахань, 2009 г.); на III Международной ихтиологической научно-практической конференции «Современные проблемы теоретической и практической ихтиологии» (Днепропетровск, 2010); Всероссийской научной конференции с международным участием «Проблемы изучения и сохранения позвоночных животных антропогенных водоемов» (Саранск, 2010).

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 11 научных работ.

**Структура работы.** Работа состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, отражающей результаты исследований и их обсуждение, выводов, списка литературы, содержащего 265 источников. Диссертация изложена на 165 с. машинописного текста, включает 50 рис., 26 табл., содержит 2 приложения на 41 с.

**Благодарности.** Автор выражает благодарность за оказание помощи в проведении исследований и выполнении работы над диссертацией: своему руководителю – профессору, д.с/х.н. Склярову Валентину Яковлевичу; научному консультанту – д.б.н. Абдусамадову Ахме Саидбековичу; всем сотрудникам ФГУП «КаспНИРХ» и НЭБ-Центр «БИОС», оказавших непосредственную помощь при сборе, обработке и анализе представленных в научной работе материалов.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Глава 1. Обзор литературы

В литературном обзоре отображены основные абиотические и биотические факторы среды, определяющие условия обитания молоди осетровых видов рыб в Северном Каспии. Представлена краткая история научных исследований по их искусственному воспроизводству. Проанализированы методы выращивания молоди осетровых видов рыб и дано обоснование необходимости ее выращивания до массы, превышающей современный стандарт, в целях искусственного воспроизводства.

### Глава 2. Материал и методы исследований

Экспериментальные работы выполнены с 2008 по 2010 гг. на научно-экспериментальной базе ФГУП «КаспНИРХ» - Центр «БИОС» (Астраханская обл.). Схема проведения основных этапов исследований представлена на рисунке 1.

Объект исследований – культивирование ценных рыб Волго-Каспийского бассейна: белуга (*Huso huso* L.); осетр русский (*Acipenser gueldenstaedtii* Br.); стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.).



Рис. 1. Схема проведения основных этапов исследований

### **Выращивание укрупненной молоди осетровых рыб.**

Работы с производителями русского осетра и белуги (инъецирование, пружинное получение половых продуктов и оплодотворенной икры) проводили в первой декаде марта. Выращивание укрупненной молоди осуществляли в производственных условиях в обычном технологическом режиме по общепринятым методам и нормативам (Трусов, 1964; Шилов, Хазов, 1982; Подушка, 1999; Детлаф и др., 1981, Васильева и др., 2005). Выращивание русского осетра весь период исследований проводили в бассейнах установки замкнутого водообеспечения, белуги – до средней массы 30 г - в бассейнах УЗВ, а в дальнейшем - на прямоточном водоснабжении при естественном температурном режиме.

**Ихтиологические и физиологические методики.** Оценку выращенной молоди проводили по рыбоводно-биологическим и физиологическим показателям. Сбор и обработку биологического материала осуществляли по общепринятым методикам (Правдин, 1966; Методическое пособие по изучению питания ..., 1974). Для оценки физиологического состояния молоди осетровых изучались параметры крови (содержание в крови белка, гемоглобина, осмотически активных веществ) и активность энергетических ферментов в мышцах и печени. В работе использовали стандартные методы биохимического анализа (Меншиков, 1973; Лукичева, Синтебова, 1974; Лиманский и др., 1984). Тестирование на резистентность молоди к экстремальным условиям среды проводилось с использованием метода полифункциональных нагрузок (Лукьяненко, 1967; Лукьяненко и др., 1984).

**Экспериментальные работы по выпуску искусственно выращенной молоди осетровых рыб.** Для оценки способности молоди осетровых рыб различных навесок приспособляться к естественной среде Северного Каспия вывозимую в море молодь помещали в погружные сетчатые садки диаметром 2 м (по 200 экз. в каждый) в целях изучения адаптации к солености и времени перехода на естественную кормовую базу. Выбор мест установки садков выполняли с учетом совокупности факторов: штормозащищенность места; прозрачность воды; уровень развития естественной кормовой базы. Таковыми оказались районы о. Чистая Банка и о. Малый Жемчужный. Молодь стерляди выпускали в нижней части р. Волги, в районе о. Гусиный.

**Подводные наблюдения за поведением молоди осетровых рыб.** Для выявления влияния искусственных условий выращивания и транспортировки на молодь осетровых рыб изучали её поведение в момент выпуска в естественные условия с использованием подводной фото- и видеосъемки. Визуальный контроль за молодой осетровых рыб в садках ежедневно осуществлял аквалангист.

**Экологические исследования.** При экосистемном анализе естественных водоемов обитания молоди осетровых были использованы основные подходы изучения, применяемые в экологии:

- ✓ анализ местообитаний – выяснение сезонных особенностей влияния абиотических факторов среды на искусственно выращенную молодь осетровых в местах выпуска и нагула;
- ✓ популяционный – изучение биотических факторов среды обитания в местах выпуска и нагула искусственно выращенной молоди осетровых;

✓ эколого-исторический анализ – выявление тенденции дальнейшего развития ситуации для определения обеспеченности кормовой базой выпускаемой молоди рыб (Грин и др., 1990).

**Гидрологические и гидрохимические исследования.** На всех этапах исследований проводился мониторинг физико-химических факторов водной среды (температура, кислород, pH, перманганатная окисляемость, содержание нитрит-ионов, нитрат-ионов, ионов аммония, и пр.) по унифицированным методикам, как при выращивании молоди рыб (Winkler, 1988; Кузнецов, Дубинина, 1989; Emmet, 1969; Семенов, 1977), так и в районах ее выпуска (Методические указания..., 1989).

**Изучение естественной кормовой базы.** Работы по изучению кормовой базы проводили по общепринятым методикам (Карпинский, 2002; Шабалин и др., 1997). Для определения видового состава и биомассы зооценоза с помощью водозаза выполняли отбор проб методом учетных площадок (Воробьев, 1949; Кусакин и др., 1974; Румянцев, 1974). Видовой состав бентосных организмов обрабатывали по общепринятой счетно-весовой методике (Романова, 1983; Атлас беспозвоночных ..., 1968).

**Статистические методы.** Полученный биологический материал обрабатывался методиками вариационной статистики (Лакин, 1980). Объем собранного и проанализированного материала, представленный в таблице 1, свидетельствует о достаточно высокой степени достоверности.

Таблица 1

Объем собранного и проанализированного материала

Исследования	Количество рыб, экз.	Количество проб, экз.	Количество анализов, экз.
Ихтиологические (рыбоводно-биологические показатели)	3000	3000	9000
Физиологические показатели	632	632	6320
Гидробиологические	-	189	189
Питание	275	275	550

### Глава 3. Анализ экспериментально-производственного выращивания крупненной молоди осетровых в условиях научно-экспериментальной базы ФГУП «КаспНИРХ» - Центр «БИОС»

Получение оплодотворенной икры русского осетра и белуги проводили в первой декаде апреля. Начало инкубации в аппаратах «Осетр» системы установки замкнутого водообеспечения (УЗВ) осуществляли при температуре созревания производителей (11-13°C), в дальнейшем повышая ее до 14-15°C, увеличивая в среднем на 0,5°C в сутки.

Оплодотворяемость икры русского осетра составила 82,6%. Выход свободных эмбрионов от количества оплодотворенной икры оказался равным 72,5% от количества икры, заложенной на инкубацию. Продолжительность эмбриогенеза составила 10 суток. Выклев продолжался 3 суток. Масса тела однодневных предличинок варьировала в пределах от 18,3 до 27,0 мг при среднем значении 21,8 мг. Оплодотворяемость икры белуги была 82,0%.

Единичный выклев. предличинки начался на 8 сутки инкубации. Продолжительность выклева составила 3 суток. Выход свободных эмбрионов от количества оплодотворенной икры оказался равным 70,0%. Масса тела личинок находилась в пределах от 18 до 30 мг при среднем значении 25 мг.

Свободные эмбрионы русского осетра и белуги были пересажены в пластиковые бассейны и постепенно адаптированы к температуре воды 15,5-17,5<sup>0</sup>С. Выдерживание личинок русского осетра осуществляли при плотности посадки 5,0 тыс. экз./м<sup>2</sup>, белуги – 4,0 тыс. экз./м<sup>2</sup>. Подращивание личинок до начала активного питания проводили в бассейнах при температуре воды 15,5-19,1<sup>0</sup>С и содержании растворенного в воде кислорода 7,8-10,0 мг/л.

### *3.1 Результаты выращивания молоди русского осетра в бассейнах установки замкнутого водообеспечения*

Переход на активное питание у личинок русского осетра начался на 10-е сутки от выклева, при средней массе личинок 30,1 мг. Выживаемость личинок русского осетра в период выдерживания до перехода на активное питание составила 81,2%. После полного перехода личинок на экзогенное питание, их выращивание продолжили при плотности посадки 0,7 тыс. экз./м<sup>2</sup>. В наших исследованиях средней массы 3,08 г русский осетр достиг за 39 суток. Выживаемость с момента перехода на активное питание до достижения массы 3 г оказалась в среднем 66,3%, тогда как при выращивании в прудах выживает не более 50%. Величина кормового коэффициента при кормлении сухими кормами составила 0,9 ед. Коэффициент упитанности по Фультону колебался в зависимости от возраста молоди от 0,6 до 0,89 ед.

В третьей декаде июля, т.е. в возрасте 98 суток, молодь русского осетра достигла средней массы 30,0 г (рис. 2). Выживаемость молоди массой 30,0 г (от 3-граммовой) в среднем составила 91,7%. Величина кормового коэффициента при использовании сухих гранулированных кормов на данном этапе выращивания была 0,95 ед. Каких-либо морфологических отклонений у выращенной молоди отмечено не было.

Изучение эмбрионального и постэмбрионального развития русского осетра показало, что выращивание молоди в бассейнах УЗВ не снижает качество посадочного материала.

### *3.2 Результаты выращивания молоди белуги при использовании обратного и прямоточного водоснабжения*

Выращивание молоди белуги проводили комбинированным способом ускоренного выращивания посадочного материала путем сочетания управляемого температурного режима в системе УЗВ и естественной температуры воды водоисточников в бассейнах на прямоточном водоснабжении в весенне-летний и осенний периоды. Такой подход оптимален для юга России с его благоприятными климатическими особенностями.

Переход на активное питание у белуги начался на 7-е сутки (в первый день составил 5%) от выклева, при средней массе личинок 54,4 мг, и продолжался 5 суток. Выживаемость белуги на данном этапе постэмбрионального развития составила 80,0%. У личинок наблюдался постоянный прирост массы, и на 13-е сутки от выклева она увеличилась до 88,9 мг. Средней массы 3,0 г молодь белуги достигла за 37 суток с момента перехода личинок на активное питание.

Выживаемость белуги на данном этапе оказалась в среднем 65,1%, что можно считать технологической нормой, поскольку в прудах выживаемость 3-граммовой молоди не превышает 47%. Величина кормового коэффициента при кормлении сухими кормами составила 0,9 ед., живыми кормами – 8,7 ед.

В возрасте 80 суток молодь достигла средней массы 30 г (рис. 2). Коэффициент упитанности (по Фультону) в среднем составил 0,78. Каких-либо морфологических отклонений у выращенной молоди не отмечено.

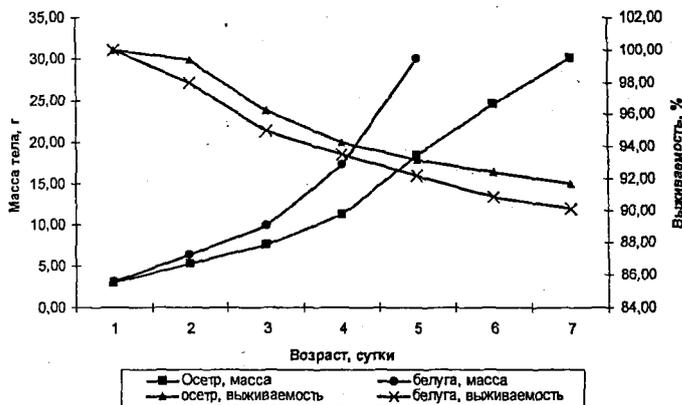


Рис. 2. Динамика темпа роста и выживаемости молоди русского осетра и белуги при выращивании в бассейнах УЗВ

Гидрохимические показатели в период выращивания молоди русского осетра и белуги находились в пределах норм, допустимых при выращивании осетровых в УЗВ (Киселев, 1999).

В конце мая – начале июня молодь белуги адаптировали к содержанию при естественном температурном режиме на проточной воде. Молодь русского осетра оставили для дальнейшего выращивания в бассейнах УЗВ. Выращивание всей молоди сводилось к контролю режима кормления и своевременной сортировке для обеспечения компенсационного роста отстающей молоди.

Содержание кислорода в воде при выращивании белуги находилось в пределах оптимальных значений для осетровых даже в период повышенных температур в августе и начале сентября (рис. 3). Результаты анализов свидетельствуют о том, что показатели активной реакции среды, содержания углекислоты, фосфора и азота в бассейнах не превышали допустимых значений.

В возрасте 151 суток средняя масса молоди белуги достигла 277,6 г (с колебаниями от 129,0 до 498,0 г), длина тела находилась в пределах от 33,3 до 44,5 см (среднее значение 39,3 см) (рис. 4). Следует отметить, что за счет оксигенации воды в бассейнах не было существенного снижения темпа роста в период неблагоприятного термического режима.

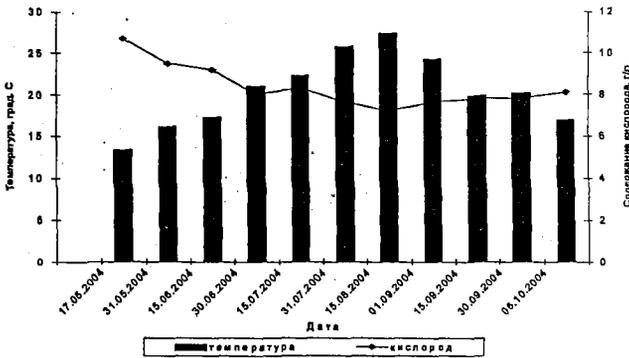


Рис. 3. Динамика содержания кислорода и температуры воды в бассейнах при выращивании молоди белуги на прямоточном водоснабжении

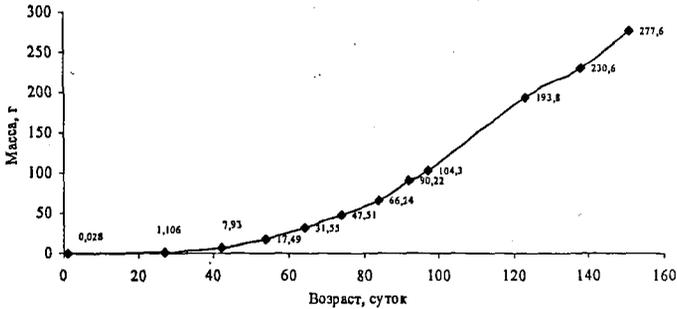


Рис. 4. Темп роста сеголетков белуги при выращивании по комбинированной технологии

В целом результаты выращивания можно считать удовлетворительными. Выживаемость молоди белуги массой 30 г до достижения массы 277,6 г в среднем составила 95,2%. Каких-либо морфологических отклонений у выращенной молоди не отмечено. Подавляющее количество особей в выборке (84,8%) оказалось массой от 150,0-350,0 г.

Физиологический статус крупной молоди русского осетра и белуги при выращивании в условиях установки замкнутого водообеспечения не имел патологических изменений (рис. 5). При визуальном осмотре рыб отмечено, что состояние жабр, кожных покровов, характер слизиотделения были в норме. Поскольку каких-либо отклонений в состоянии рыбы и ее поведенческих реакциях не выявлено, данные показатели можно считать технологической нормой.

Таким образом, на основании полученных результатов можно говорить о возможности выращивания молоди осетровых рыб до массы 10-200 г в условиях установок замкнутого водообеспечения для целей искусственного воспроизводства.

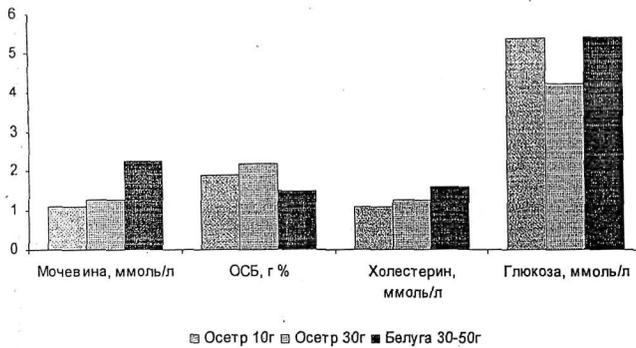


Рис. 5. Физиолого-биохимические параметры молоди осетровых, выращенной до укрупненных навесок в системе УЗВ

### 3.3 Разработка нормативно-методической документации по индустриальному выращиванию укрупненной молоди осетровых для целей искусственного воспроизводства

На основании полученных результатов были разработаны методические указания и временные биотехнические показатели по выращиванию молоди осетровых рыб укрупненной массы в условиях установки замкнутого водообеспечения для целей искусственного воспроизводства. Основными показателями на каждом этапе выращивания были определены: плотность посадки, кратность водообмена в час, продолжительность периода выращивания, выживаемость, кормовые затраты.

## Глава 4. Основные абиотические и биотические условия предлагаемых районов выпуска искусственно выращенной молоди осетровых

Зообентос не только является одним из важнейших компонентов водной экосистемы, структурно и функционально связанным с другими её элементами, но он так же играет неотъемлемую роль прежде всего в питании молоди осетровых рыб. На акватории высокопродуктивного Северного Каспия наибольшая концентрация кормовых организмов наблюдается на структурных элементах донного макро- и мезоландшафта, в частности у о. Чистая Банка и о. Малый Жемчужный. Здесь основным фактором, влияющим на прозрачность воды в Северном Каспии, является концентрация взвешенных веществ, определяемая ветровым режимом и составом донных осадков. В донных отложениях предустьевского взморья (о. Чистая Банка) влияние пресноводного материкового стока сказывалось в большей степени, чем у о. Малый Жемчужный.

Проведенные в 2008-2010 гг. исследования показали, что для бентоса западной части Северного Каспия характерно повышение численности и биомассы большинства донных беспозвоночных от апреля к июню вследствие появления новых поколений, начало размножения которых приходится на май. К концу лета в основных местах нагула молоди осетровых высокопродуктивные

скопления ценных кормовых организмов (*Cerastoderma lamarcki*, *Abra ovata*, *Hediste diversicolor*) уменьшались, а на более удаленных участках – возрастали.

К важнейшим кормовым организмам молоди осетровых и других бентосоядных рыб относятся моллюски (*Adacna*, *Dreissena*, *Monodacna*); низшие ракообразные (*Gammaridae*, *Corophiidae*, *Cumacea*, *Mysidacea*), а также черви (*Ampharetidae*) и хирономиды (*Chironomidae*).

Донные сообщества в районе о. Чистая Банка состояли в основном из характерных для пресноводного района представителей донной фауны: моллюсков (*Bivalvia* и *Gastropoda*), червей (*Olygochaeta*), ракообразных (*Gammaridae*, *Cumacea*, *Corophiidae*) и личинок насекомых (*Chironomidae*), что совпадает с многолетними данными видового состава (Чиженкова и др., 2006; Ардабьева и др., 2006; Даирова, Егоров, 2005; Малиновская, Кочнева, 2005).

Средняя биомасса зообентоса у о. Чистая Банка колебалась от 0,1 до 7,8 г/м<sup>2</sup>. Наиболее продуктивной (до 13,5 г/м<sup>2</sup>) оказалась акватория у северо-восточной части острова. Грунты характеризовались высоким содержанием органики (наилка) – основного пищевого компонента для организмов-детритофагов. По численности преобладали ракообразные – 63% (рис 6.а) (*Dikerogammarus*, *Niphargoides*, *Corophium*). Доля червей (*Olygochaeta*) достигала 27%, хирономид (*Chironomidae*) – 10%.

Условия обитания зообентоса слабосоленоватоводного комплекса у о. Малый Жемчужный характеризовалась более стабильными параметрами среды, а, следовательно, большей трофической устойчивостью. Грунт состоял из крупного песка с вкраплениями ракуши, поверхность была покрыта мелкими рифелями, в ложбинах которых скапливались бентосные организмы. Из моллюсков здесь наиболее встречаемыми являлись *Cerastoderma lamarcki*, *Huypis vitrea*, *H. angusticostata*. Несколько реже в пробах наблюдались виды *Dreissena p. polymorpha*, *Mytilaster lineatus*, *Didacna trigonoides*, *Abra ovata*. В прибойной зоне острова отмечены многочисленные скопления *Gammaridae*. Биомасса зообентоса колебалась в широком диапазоне от 2,3 г/м<sup>2</sup> до 34,5 г/м<sup>2</sup>. Соотношение таксономических групп было следующим: ракообразные – 67%, черви – 9%, хирономиды – 1% и моллюски – 23% (рис. 6 б).

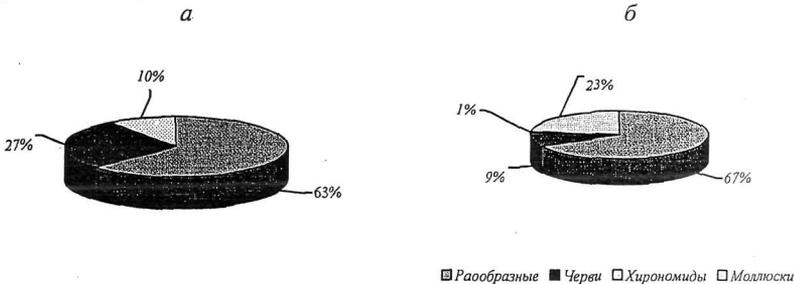


Рис. 6. Соотношение основных таксономических групп кормовой базы у островов: а – о. Чистая банка; б – о. Малый Жемчужный

Из ракообразных наибольшая встречаемость была у *Niphargoides macrurus*, *Niphargoides similis*, *Schizorhynchys bilatellatus*, *Dikerogammarus haemobaphes*,

*Pterocuma pectinata* (49-70%); из червей – *Hediste diversicolor* (64%) и *Hypaniola kowalewskii* (26%); из моллюсков – *Hypanis (Adacna) vitrea* (25-34%), *Abra ovata* (20-29%), *Cerastoderma lamarcki* (27-33%).

По нашим данным и по материалам других исследователей (Виноградов, 1959; Каспийское море, 1996), слабосолоноватоводный комплекс (*Crustacea*, *Oligochaeta* и *Polychaeta*, *Chironomidae*, *Adacna*) предпочитает биотопы, примыкающие к дельте Волги. Причина этого – обеспеченность пищей, выносимой пресноводным стоком. Детритофаги находятся здесь в более выгодном положении, т.к. они лучше обеспечены пищей, чем организмы – фильтраторы, именно поэтому *Cumacea*, *Mysidae*, *Ampharetidae*, *Chironomidae* и *Oligochaeta* составляют основу кормовой базы молоди осетровых.

Таким образом, анализ гидробиологических данных распределения и видового состава бентосных кормовых организмов в районах островов Чистая Банка и Малый Жемчужный показал, что из всех обследованных районов российского сектора Северного Каспия они наиболее подходят (по биотическим и абиотическим условиям) для выпуска и нагула искусственно выращенной молоди осетровых укрупненных навесок.

## Глава 5. Экспериментальные работы по выпуску искусственно выращенной молоди осетровых в места нагула

### 5.1 Оценка жизнестойкости укрупненной молоди осетровых рыб, выращенной по индустриальной технологии, перед выпуском на нагульные пастбища Северного Каспия

В рассматриваемой работе физиологическое состояние молоди русского осетра перед выпуском на нагульные пастбища Северного Каспия изучалось методом функциональных нагрузок, то есть оценивалась её способность адаптироваться к экстремальным условиям среды (солёность, температура, токсиканты). Функциональное состояние русского осетра массой 30 г перед выпуском было удовлетворительным. Содержание гемоглобина в крови осетра, выращенного в бассейнах, изменялось от 26,0 до 45,0 г/л. Концентрации креатинина и мочевины в сыворотке крови (табл. 2) изменялись в соответствии с уровнем общего сывороточного белка, что демонстрирует функциональную состоятельность пищеварительной и выделительной систем для адаптации к естественным условиям Северного Каспия.

Таблица 2

Физиолого-биохимические показатели крови 30-граммовой молоди русского осетра

Показатели	Мочевина, ммоль/л	ОСБ, г/л	Холестерин, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Креатинин, мкмоль/л	ЦИК, у.е.
Среднеарифметическое ( $M_{cp.}$ )	1,33	22,2	1,32	4,24	82,07	0,11
Ошибка ( $\pm m$ )	0,16	1,37	0,10	0,14	1,61	0,06
Среднеквадратическое отклонение ( $\sigma$ )	0,35	2,36	0,20	0,32	2,28	0,10
Минимальное ( $M_{min}$ )	0,94	20,8	1,15	3,84	80,46	0,05
Максимальное ( $M_{max}$ )	1,88	24,9	1,53	4,55	83,68	0,22
Коэффициент вариации ( $C_v$ ), %	26,32	10,63	15,15	7,55	2,78	90,91

Жизнестойкость молоди осетра определяли по тестам на выживание в гипергалинной среде при солености 12‰, а также при гипертермии (32°C). Исследования показали, что выживание крупной молоди осетра в условиях гипертермии и повышенной солености составляло более суток. Жизнестойкость молоди возрастала по мере увеличения ее массы (табл. 3). Устойчивость молоди осетра к гипергалинной среде росла прогрессивно, свидетельствуя об адаптивных возможностях осморегуляторной системы что, видимо, обусловлено генетически; в связи с морским образом жизни осетровых видов рыб.

Таблица 3

Резистентность к стресс-факторам бассейновой молоди русского осетра					
Показатели	Ед. изм.	Время достижения элиминации			
Масса молоди	г	1	3	10	30
Солеустойчивость	час.	14	72	95	120
Терморезистентность	час.	4	72	72	100

Судя по осмоляльности сыворотки крови, которая у этих рыб составила  $256 \pm 2$  ммоль/л, можно говорить о нормальной работе физиологических систем, обеспечивающих водно-солевой баланс в организме исследованных рыб и готовности молоди сменить среду обитания с речной на морскую. Концентрация осмотически активных веществ в крови достигла у исследуемой молоди уровня, отмечаемого у взрослых особей русского осетра, выловленных в Северном и Среднем Каспии, которая составляла у них в среднем  $270 \pm 2,4$  и  $249 \pm 3,3$  ммоль/л соответственно. Активность ферментов цитохромоксидазы ( $14662 \pm 2421$  ед./мин. кг;  $16931 \pm 1673$  ед./мин.кг) и лактатдегидрогеназы ( $13177 \pm 1470$  мкмоль/мин. кг;  $23423 \pm 1938$  мкмоль/мин.кг) в печени и белых мышцах, дающих представление об обеспеченности организма молоди русского осетра энергией для нормальной работы различных физиологических систем, свидетельствовал об оптимальном уровне этих биохимических показателей.

Таким образом, молодь русского осетра, выращенная в УЗВ до массы 30 г, являлась физиологически полноценной, обладала высокими адаптивными способностями, что позволяет ожидать её повышенное выживание (в сравнении со стандартной навеской) в условиях естественного водоема, и следовательно увеличение промыслового возврата.

### 5.2 Эксперимент по выпуску искусственно выращенной молоди осетровых в Северном Каспии.

Для постановки эксперимента в I декаде июня (10-граммовую) и III декаде июля (50-граммовую) молодь русского осетра метили, адаптировали к естественному температурному режиму воды и вывозили в Северный Каспий (район о. Чистая Банка и о. Малый Жемчужный). Транспортировка молоди и работы в море велись на борту научно-исследовательского судна «Медуза». Температура воды в контейнерах при постоянном заборном водообмене находилась в пределах  $19,5-20,2^\circ\text{C}$ . В период транспортировки также осуществлялась непрерывная аэрация воды кислородом. После доставки молоди в район проведения экспериментов ее выпускали. Необходимо

отметить, что за время транспортировки молоди осетровых выживаемость рыбы составляла 100%.

Для оценки адаптации молоди осетровых рыб укрупненной массы к солености и естественной кормовой базе Северного Каспия, часть её помещали на 10 суток в сетчатые погружные садки непосредственно в районе выпуска. Ежедневно велись наблюдения за состоянием молоди в садках. Функциональное состояние и адаптационные возможности укрупненной молоди осетровых в условиях природного водоема оценивали по поведению (рис. 7, 8), питанию и комплексу физиолого-биохимических показателей. Пробы крови и тканей отбирались 2 раза с интервалом 4 дня. В течение всего периода наблюдений отмечалось закономерное повышение показателей азотистого и липидного обменов.



Рис. 7. Поведение выпущенной молоди осетровых в естественной среде

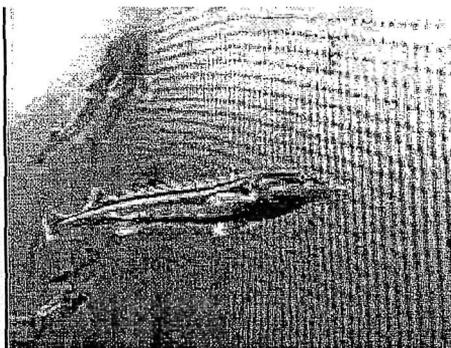


Рис. 8. Поведение молоди русского осетра в экспериментальных садках

Подводные наблюдения показали, что молодь осетровых, после попадания в естественную среду, сразу же опускалась на дно и рассредоточивалась, у нее наблюдался явно выраженный безусловный оборонительный рефлекс на движение крупного предмета (хищника). При выпуске молоди в места нагула ее адаптация к естественным условиям происходила довольно быстро: с первых минут большая часть особей демонстрировала поисковое поведение и начинала питаться. Часть молоди, помещенная в донные садки, сразу же после выпуска начинала активно осваивать акваторию садков: подплывала к стенкам, дну и приступала к поиску кормовых объектов.

Исследования показали, что в районе о. Чистая Банка на 4-е сутки эксперимента средний уровень осмоляльности крови был высоким ( $243 \pm 2,9$  ммоль/л) и свидетельствовал о достаточной степени адаптивности к условиям обитания. Наблюдения в районе о. Малый Жемчужный показали сходные результаты -  $247 \pm 2,8$  ммоль/л. В начале наблюдений на двух указанных участках наблюдалось снижение показателей общего состояния молоди, неизбежное в период перестройки типа и уровня метаболизма при смене среды обитания. В то же время в первые четверо суток наблюдений повысилось содержание мочевины и креатинина в связи с перестройкой работы выделительной системы и использованием собственных белков организма рыб

в результате сбоя в питании. Повышение составило в среднем около 19% в районе о. Чистой банки и 26% – вблизи о. Малый Жемчужный, что, видимо, связано с большей соленостью данного участка.

Указанные изменения носили компенсаторный характер, поскольку во время следующего отбора проб (на 8-е сутки эксперимента) практически все показатели стабилизировались. Средний уровень осмоляльности сыворотки крови молоди осетровых составил  $257,3 \pm 11,61$  ммоль/л у о. Чистая Банка и  $263,4 \pm 9,84$  ммоль/л – у о. Малый Жемчужный, что соответствовало норме. Содержание креатинина и мочевины снизилось до обычных величин, но в районе о. Малый Жемчужный было выше, чем у о. Чистая Банка. Концентрация общего сывороточного белка также повысилась и составила  $23,1 \pm 0,9$  г/л в районе о. Малый Жемчужный. В районе же о. Чистая Банка повышение показателя содержания общего белка было незначительным – до  $15,9 \pm 1,4$  г/л, тем не менее наблюдалась положительная динамика признака. Улучшение показателей белкового обмена связано с успешным переходом молоди на естественные корма. Наблюдаемые различия в показателях, характеризующих белковый метаболизм сеголетков, объясняются, видимо, особенностями кормовой базы районов выпуска. Так, в районе о. Чистая Банка преобладали песчаные грунты, которые были несколько беднее по состоянию кормовой базы, чем район о. Малый Жемчужный. Вблизи последнего, на песчано-илистых грунтах, традиционно наблюдалась высокая биомасса излюбленных для осетровых кормовых организмов.

При оценке трофологического состояния молоди осетровых, помещенной в садки, как в районе о. Чистая Банка, так и о. М. Жемчужный было отмечено, что на 2-й день общий индекс наполнения был очень низкий: желудка –  $17,6\%$ , при колебании от 9,2 до  $30,7\%$ ; кишечника –  $38,9\%$ , при колебании от 0 до  $82,0\%$  (рис. 9).

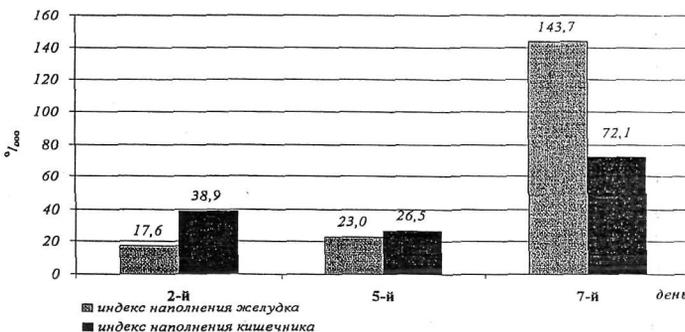


Рис. 9. Индекс наполнения желудочно-кишечного тракта молоди русского осетра при переходе на питание естественными кормами

На 5-й день интенсивность питания молоди продолжала оставаться невысокой. Общие индексы наполнения составили: желудка –  $23,0\%$ , при колебании от 0 до  $68,9\%$ ; кишечника –  $26,5\%$ , при колебании от 12,0 до

38,8‰. На 7-й день степень накормленности молоди осетровых рыб была высокой и почти в 4 раза превышала предыдущие значения. Общие индексы наполнения составили: желудка – 143,7‰, при колебании от 56,4 до 228,9‰; кишечника – 72,1‰, при колебании от 30,0 до 167,7‰.

Таким образом, длительность периода адаптации к новым трофическим условиям у молоди осетровых во всех вариантах составила 7 суток, в ее пищевом рационе в достаточном количестве появились беспозвоночные естественной кормовой базы, и общие индексы наполнения пищей отделов желудочно-кишечного тракта достигли оптимальных величин.

Стоит отметить, что при выпуске молоди осетровых в определенных нами районах она постепенно рассредотачивается на всей акватории Северного Каспия. Поэтому при разработке схемы ее выпуска (рис. 10) проводился анализ сезонной динамики кормовой базы и абиотических факторов среды основных мест нагула (рис. 10) осетровых в северной части Каспийского моря.

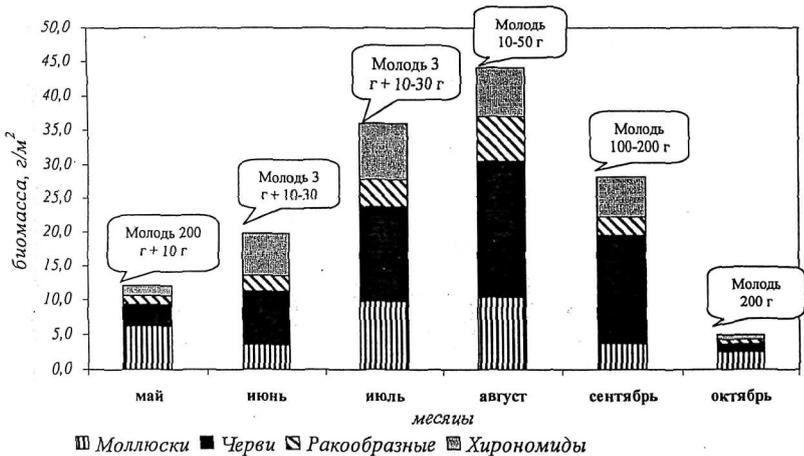


Рис. 10. Схема выпуска молоди осетровых рыб в места нагула в зависимости от сезонной динамики биомассы (г/м<sup>2</sup>) и соотношения основных эколого-таксономических групп донных беспозвоночных кормовой базы (средние показатели за 2008-2010 гг.).

### 5.3 Эксперимент по адаптации годовиков и двухгодовиков стерляди к естественным условиям нагульных площадей р. Волги

Для оценки адаптационных возможностей укрупненной молоди стерляди на первых этапах жизни в местах нагула в реке было использовано 11650 годовиков, со средней массой 50 г, и 862 экз. двухгодовиков, средней массой 350 г, выращенных в традиционные сроки по стандартной технологии (Васильева и др., 2005). Выращенная стерлядь в третьей декаде мая 2009 г. была помечена и погружена в живорыбные прорези для транспортировки вверх по р. Волге в район о. Гусиный. Температура воды в емкостях с рыбой на

протяжении всего рейса изменялась в пределах 19,0-28,1°C, рН колебалась от 6,8 до 7,1, содержание кислорода находилось на уровне 6,8-8,8 мг/л.

Показатели крови годовиков и двухгодовиков стерляди соответствовали возрастной динамике их изменений у этого вида осетровых и указывали на хорошее физиологическое состояние (табл. 4), что согласуется с литературными данными (Гершанович и др., 1987; Житенева и др., 1981).

Таблица 4

## Физиолого-биохимические показатели крови годовиков и двухгодовиков стерляди

Показатели	Нб, г/л	Ег, 10 <sup>12</sup> /л	СО <sub>2</sub> , мм/час	Белок, г/л	Альбумин, г/л	ХС, ммоль/л	ТГ, ммоль/л	БЛП, г/л
Среднеарифметическое (M <sub>ср.</sub> )	58,3	0,95	4,0	30,6	7,98	3,659	3,835	2,180
Ошибка (+m)	2,19	0,104	0,26	1,19	0,223	0,113	0,127	0,140
Среднеквадратическое отклонение (σ)	1,35	0,12	0,29	2,86	0,38	0,29	0,37	0,31
Минимальное (M <sub>min</sub> )	52,2	0,54	3,0	26,2	7,00	3,340	3,558	1,872
Максимальное (M <sub>max</sub> )	66,2	1,25	5,0	33,8	8,65	4,124	4,430	2,839
Коэффициент вариации (C <sub>v</sub> ), %	9,2%	26,8%	15,8%	9,5%	6,9%	7,5%	8,1%	15,8%

В целом в районе выпуска молоди осетровых (у о. Гусиный) основные абиотические условия среды обитания молоди осетровых (температура, прозрачность, кислородный режим) характеризуются как благоприятные и стабильные; кормовая база как в качественном, так и в количественном отношении была оптимальной. В весенний период биомасса зообентоса колебалась от 0,706 до 3,346 г/м<sup>2</sup>, в летний период ее значение повысилось до 4,240-16,027 г/м<sup>2</sup>.

В обследованном районе, возле у о. Гусиный, обитают представители 25 видов рыб из 8 семейств. Основу численности ихтиофауны составляли 3 семейства – карповые (83,1%), сельдевые (12,9%) и окуневые (3,5%). На долю остальных семейств приходилось менее 0,5%. Семейство карповых рыб (*Cyprinidae*) характеризовалось многообразием качественного состава и объединяло 14 видов. Самыми многочисленными из них являлись: вобла (*Rutilus rutilus caspicus* J.), лещ (*Abramis brama* L.), сопа (*Abramis bauerus* L.), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus* L.). Семейство окуневых рыб включало 4 вида, из которых преобладающими были судак (*Stizostedion luciperca* L.) и окунь (*Perca fluviatilis* L.).

Для характеристики сезонного распределения стерляди в июне-августе выполнялись траловые съемки, на основании которых оценивали районы нагула. На акватории исследуемого района было выловлено 115 экз. молоди стерляди, из них доля меченых рыб составила 30,0%.

Молодь стерляди, выпущенная в реку у о. Гусиный, адаптировалась в новых условиях и полностью перешла на питание речными кормовыми организмами. В желудках пойманной молоди массой от 73,5 до 75,0 г, длиной от 25,0 до 28,0 см выделены речные бентосные беспозвоночные, в основном ракообразные (*Crustacea*) семейства корофииды (*Corophiidae*), составлявшие от 50,0 до 60,0% массы пищевого комка. Личинки хирономид составляли в питании молоди

44,4%; личинки жуков – 5,6%. Коэффициент упитанности стерляди соответствовал 0,32-0,49. Однако интенсивность ее питания была невысокой: индексы наполнения желудочно-кишечного тракта варьировали от 40,0 до 70,0‰. Возможно, это связано со сменой пищевых приоритетов для данного возраста (Полянинова, 1969; Загора, 1971; 1978).

Таким образом, зарегистрированный видовой и размерно-возрастной состав ихтиофауны в этой зоне в совокупности с их кормовыми приоритетами, с одной стороны, указывают на сравнительно невысокую конкуренцию в питании между выпущенной 50 и 350-ти граммовой молодью стерляди и местными рыбами-бентофагами, а с другой – на относительную безопасность представителей местной ихтиофауны, как потенциальных хищников. В совокупности, полученные в процессе исследования результаты свидетельствовали о правильности выбора района выпуска молоди осетровых рыб.

### Глава 6. Обоснование размерно-весовых стандартов заводской молоди осетровых рыб для целей воспроизводства и определение величины промыслового возврата молоди осетровых укрупненной массы

Увеличение эффективности искусственного воспроизводства осетровых рыб по сравнению с существующей технологией выращивания достигается за счет реализации 3 основных составляющих:

- обеспечение воспроизводства в более ранние сроки (на 30-40 дней);
- выращивание укрупненной молоди (10-200 г) по сравнению со стандартной (до 3 г);
- выпуск молоди на высокормные участки нагула Северного Каспия.

Организация процесса воспроизводства осетровых раньше традиционных сроков позволит удлинить период выращивания и получить более крупную и жизнестойкую молодь. Если у стандартной молоди (2-3 г) коэффициент промыслового возврата составляет не более 1%, то у молоди массой (10-200 г), превышающей принятый стандарт, он ожидается не менее 20-30%.

Вывоз молоди в высококормные районы нагула Северного Каспия дает возможность избежать пресса хищников, а также обеспечить высокий массовый линейный прирост по сравнению с молодью, выпущенной непосредственно в реку. Показатель промыслового возврата молоди осетровых рыб при использовании разных технологий ее выращивания и выпуска приведены в таблице 5.

Таблица 5

Величины коэффициента промыслового возврата осетровых рыб в зависимости от массы тела молоди укрупненных навесок

Вариант	Масса молоди, г				
	3	10	30	50	100-200
Белуга					
Выпуск в реку	1,1	2,33	4,61	6,33	9,73
Оптимизированное размещение	1,62	4,56	11,74	18,22	52,48
50 % в реку и 50% оптимизированное размещение	1,31	3,20	7,19	10,49	17,51
Русский осетр					
Выпуск в реку	1,08	2,7	6,23	9,19	15,56
Оптимизированное размещение	1,71	5,31	14,9	24,11	46,27

50 % в реку и 50% оптимизированное размещение	1,32	3,68	9,36	14,46	26,06
---	------	------	------	-------	-------

### Заключение

В результате проведенных исследований разработан комплекс мер, решающих одну из основных задач - сохранение и восстановление запасов осетровых видов рыб Волго-Каспийского бассейна, направленную на улучшение качества и повышение выживаемости выпускаемой молоди.

Анализ экспериментально-производственного выращивания укрупненной молоди белуги и русского осетра показал, что смещение получения оплодотворенной икры на более ранние сроки и выращивание молоди в бассейнах с замкнутым водообеспечением улучшает качество выпускаемой в естественные водосемы молоди.

Проведенные исследования показали, что вселение молоди осетровых укрупненной навески в естественную среду обитания проходит без патологических изменений в функциональном состоянии рыб. Несмотря на более длительное (по сравнению со стандартным) выращивание в условиях рыбоводного предприятия сеголетки укрупненной массы успешно адаптировались к гидролого-гидрохимическим особенностям Северного Каспия и перешли на естественную кормовую базу.

Проведенная оценка кормовой базы потенциальных мест нагула молоди осетровых в Северном Каспии, в совокупности с оптимальными значениями солености, температуры и кислородного режима, позволила определить наиболее подходящие районы для выпуска молоди осетровых. Ими оказались акватории северо-восточнее о. Чистая Банка и восточнее и юго-восточнее о. Малый Жемчужный.

На основании изучения кормовой базы и абиотических факторов районов нагула молоди осетровых рыб в Северном Каспии была разработана схема ее выпуска в зависимости от массы тела с учетом поддерживающей емкости среды обитания.

### ВЫВОДЫ

1. Выполнен анализ современного состояния искусственного воспроизводства осетровых в Волго-Каспийском районе, научно обоснованы и определены основные направления повышения его эффективности в условиях дефицита производителей естественной генерации.

2. В результате экспериментально-производственного выращивания молоди белуги и русского осетра укрупненной массы (10-200 г) с использованием установки с замкнутым циклом водообеспечения разработана индустриальная биотехнология выращивания качественного рыбопосадочного материала для целей искусственного воспроизводства.

3. Определены основные физиологические и этологические реакции укрупненной молоди осетровых рыб к естественной среде обитания в момент ее выпуска и в начальный период адаптации.

4. Показатель осмоляльности сыворотки крови, который у 30-граммовой молоди русского осетра составил  $256 \pm 2$  ммол/л, свидетельствует о

готовности молоди сменить среду обитания с речной на морскую и о нормальной работе физиологических систем, обеспечивающих водно-солевой баланс в организме исследованных рыб.

5. Успешную адаптацию к гидролого-гидрохимическим особенностям районов выпуска молоди осетровых укрупненной массы, выращенной в условиях установки замкнутого водообеспечения, подтверждают этологические реакции и полный ее переход на естественную кормовую базу.

6. Проведенная оценка кормовой базы в основном русле р. Волги и на акватории Северного Каспия позволяет рекомендовать участок у о. Гусиный (для стерляди), а также районы северо-восточнее о. Чистой Банки и восточнее и юго-восточнее о. Малый Жемчужный (для русского осетра и белуги) как оптимальные для размещения и нагула искусственно воспроизводимой молоди осетровых рыб.

7. Определена величина промыслового возврата заводской молоди осетровых рыб, в зависимости от технологий ее выращивания, размерно-весовых стандартов и районов выпуска.

### **Практические результаты**

На основании материалов, полученных при проведении исследований, подготовлены и согласованы Росрыболовством:

- ✓ Методические указания по выращиванию молоди осетровых рыб укрупненных навесок в промышленных условиях для целей воспроизводства;
- ✓ Временные биотехнические и экономические показатели выращивания молоди осетровых рыб укрупненной массы в условиях установки замкнутого водообеспечения для целей воспроизводства.

## Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Астафьева С.С., Васильева Т.В., Федосеева Е.А. Целенаправленное использование производственных мощностей осетровых рыбодонных заводов Волго-Каспийского бассейна для повышения эффективности искусственного воспроизводства. //Аспирант и соискатель. – 2010. – № 4. – С. 81-83.
2. Астафьева С.С., Васильева Т.В., Федосеева Е.А. Анализ использования производственных мощностей осетровых рыбодонных заводов Волго-Каспийского бассейна //Современные проблемы теоретической и практической ихтиологии: материалы докладов III Международной ихтиологической научно-практической конференции. - Днепропетровск, 2010. – С. 12-15.
3. Досаева В.Г., Васильева Т.В. К вопросу о повышении эффективности искусственного воспроизводства осетровых видов рыб. //Современные проблемы теоретической и практической ихтиологии: материалы докладов III Международной ихтиологической научно-практической конференции. - Днепропетровск, 2010. – С. 42-42.
4. Абдусаматов А.С., Васильева Т.В. Общая характеристика сезонного распределения, относительной численности, качественной структуры популяций осетровых рыб вдоль западного побережья Каспийского моря в 2009 г. //Современные проблемы теоретической и практической ихтиологии: материалы докладов III Международной ихтиологической научно-практической конференции. - Днепропетровск, 2010. – С. 8-10.
5. Лепилина И.Н., Васильева Т.В., Абдусаматов А.С. Состояние запасов каспийских осетровых в многолетнем аспекте (литературный обзор) //Журнал «Юг России: экология, развитие» № 3. – С. 57-65
6. Васильева Т.В., Зюзина Е.А., Федосеева Е.А. К вопросу об организационном и нормативно-правовом обеспечении работ по искусственному воспроизводству осетровых рыб в Каспийском море //Журнал «Юг России: экология, развитие» № 4. – С. 68-72.
7. Васильева Т.В., Зюзина Е.А., Федосеева Е.А. Предложения по усовершенствованию организационного и нормативно-правового обеспечения, регламентирующего организацию работ по искусственному воспроизводству осетровых рыб в Волго-Каспийском бассейне. //Проблемы изучения и сохранения позвоночных животных антропогенных водоемов: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. – Саранск, 2010. – С. 22-25.
8. Досаева В.Г., Васильева Т.В., Астафьева С.С. Выращивание крупной молоди осетровых, как один из путей сохранения реликтовой фауны Каспийского моря в период антропогенного воздействия. //Проблемы изучения и сохранения позвоночных животных антропогенных водоемов: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. – Саранск, 2010. – С. 28-31.
9. Астафьева С.С., Васильева Т.В., Федосеева Е.А., Абдусаматов А.С. Состояние искусственного воспроизводства осетровых рыб в Западно-Каспийском районе и предложения по его развитию. //Актуальные проблемы современной науки №6 – 2010. – С. 48-54.
10. Камакин А.М., Федосеева Е.А., Астафьева С.С., Васильева Т.В. Эксперимент по выпуску искусственно выращенной молоди осетровых у острова Чистая Банка // Естественные и технические науки. – № 6 – 2010. С. 62-72.
11. Лепилина И.Н., Васильева Т.В., Абдусаматов А.С. Видовой состав и распределение осетровых рыб в Каспийском море в современный период //Естественные и технические науки № 6 – 2010. – С. 72-82.

