



*На правах рукописи*

СУГРАЛИЕВА АЛТНАЙ СЕРИКОВНА

**РАЗРАБОТКА ИНТЕНСИФИКАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ  
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСЕТРОВЫХ РЫБ**

06.04.01 - рыбное хозяйство и аквакультура

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата биологических наук

16 ФЕВ 2012

Астрахань – 2012

**Работа выполнена в Астраханском государственном университете и на  
базе Житненского осетрового рыбоводного завода ФГБУ  
«Севкаспрыбвод»**

**Научный руководитель:** доктор биологических наук,  
**Насибулина Ботагоз Мурасовна**

**Официальные оппоненты:** доктор биологических наук, профессор  
**Иванов Владимир Прокофьевич**

доктор биологических наук, профессор  
**Магомаев Феликс Магомедович**

**Ведущая организация:** Всесоюзный научно-исследовательский  
институт рыбного хозяйства и  
океанографии ГУП Федерального агентства  
по рыболовству

Защита состоится «21» февраля 2012 в 12<sup>00</sup> часов на заседании  
диссертационного совета Д 212 009.13 при Астраханском государственном  
университете по адресу: 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Астраханского  
государственного университета по адресу: 414000,  
г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1.

Автореферат разослан «21» января 2012 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат биологических наук



А.С. Дулина

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Проблема сохранения и восстановления природных запасов каспийских осетровых рыб в современных условиях является весьма актуальной. В настоящее время, в связи со значительным сокращением масштабов естественного воспроизводства, единственным реальным источником восполнения видового биоразнообразия осетровых рыб является искусственное воспроизводство (Ходоревская и соавт., 1997; Иванов, 2000; Баранникова, 2002; Власенко, 2003; Кокоза, 2006). Вместе с тем, эффективность искусственного воспроизводства осетровых рыб невысока, так как промысловый возврат не превышает 1%, что свидетельствует о невысоком качестве выпускаемой молоди в Каспийский бассейн. В связи с этим возникает необходимость в разработке системы мер, способствующих повышению жизнестойкости молоди осетровых рыб, поступающей в природный водоём. Качество молоди во многом определяется наличием в достаточном количестве полноценной естественной кормовой базы в прудах, где выращиваются эти биообъекты. Научные исследования, проводимые в области искусственного воспроизводства осетровых запасов, весьма значительны (Беляева, 1968; Заикина, 1982; Полищук, 1983; Крупий, 1984, Харитоновна, 1987; Богатова, 1988; Левин, 1992; 1992; Головка, 1996; Григорьева, 2001; Кокоза, 2002, Григорьев, 2007, Загребина, 2007, Передера, 2009 и др). Вместе с тем их содержание затрагивает проблемы в типовых прудах, спроектированных в середине двадцатого столетия. Поэтому для улучшения условий воспроизводства осетровых необходимым является выявление оптимальных прудовых площадей. К тому же кормовая база, формируемая в типовых прудах не отвечает потребностям в питании молоди осетровых, применяемое дозирование минеральных и органических удобрений также не способствует увеличению кормовых организмов. Анализ деятельности осетровых заводов показывает, что ряд технологических процессов, в частности, перевод личинок на экзогенное питание, сроки залития выростных прудов, могут быть усовершенствованы с целью повышения эффективности искусственного воспроизводства. В этих условиях без проведения комплексных интенсификационных и агромерелиоративных мероприятий, направленных на повышение рыбопродуктивности выростных площадей, заводское осетроводство не может достигнуть должного эффекта. В связи с этим актуальны исследования по разработке интенсификационных мероприятий с целью повышения эффективности заводского воспроизводства осетровых рыб с учётом имеющихся выростных прудовых площадей.

**Цель работы:** Разработка интенсификационных мероприятий для повышения эффективности искусственного воспроизводства осетровых рыб.

### **Задачи исследования:**

- ⇒ выявить особенности гидрохимического режима в типовых и увеличенных выростных прудах осетрового рыбоводного завода;
- ⇒ изучить качественный и количественный состав кормовых объектов (планктона и бентоса) в типовых и увеличенных выростных прудах, на примере Житненского осетрового рыбоводного завода (ЖОРЗ);
- ⇒ определить оптимальные дозы органических и минеральных удобрений для формирования естественной кормовой базы в выростных прудах;
- ⇒ оценить влияние перевода личинок осетровых рыб на экзогенное питание в ограниченных объёмах воды;
- ⇒ исследовать кормовую базу в выростных прудах при раннем их залитии;
- ⇒ изучить особенности питания молоди осетровых в типовых и изменённых условиях её выращивания;
- ⇒ сравнить качественные и количественные характеристики молоди осетровых, выращенных по существующей технологии и в изменённых условиях.

### **Научная новизна и теоретическая значимость**

В ходе исследований выявлено, что увеличение параметров прудов (площадь, глубина), внесение уточнённых доз удобрений с учётом химического состава донных отложений, а также раннее залитие прудов способствует созданию благоприятных гидрохимического и гидробиологического режимов выращивания молоди. Установлено, что молодь, выращенная в увеличенных выростных водоёмах и в условиях изменённой дозы удобрений и схемы обводнения, характеризуется лучшими размерно-массовыми показателями в сравнении с существующими в настоящее время. Выявлено, что перевод личинок на активное питание в ограниченных объёмах (бассейнах) способствует получению более жизнестойких активно питающихся личинок. Проанализирован спектр питания молоди осетровых рыб в разных экологических условиях.

### **Практическая значимость работы**

Разработанные интенсификационные мероприятия комплексного подхода по улучшению гидрохимического и гидробиологического режимов в выростных прудах за счёт смещения сроков обводнения на ранний период, увеличения площади и глубины водоёмов, изменения дозы вносимых удобрений позволяют повысить эффективность заводского осетроводства. Эти мероприятия были апробированы на Житненском осетровом заводе, показали положительные результаты, что позволило внедрить их в практику этого предприятия.

Материалы, изложенные в диссертационной работе, используются в учебном процессе Астраханского государственного университета по

многим прикладным дисциплинам: «Санитарная гидробиология», «Ихтиопатология», «Экология и воспроизводство промысловых биообъектов».

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

Повышение продуктивности выростных прудов за счёт интенсификации гидрохимического и гидробиологического режимов:

1. Оптимизация параметров выростных водоёмов;
2. Рекомендуемые дозы внесения удобрений в пруды;
3. Изменение сроков обводнения выростных водоёмов осетровых рыбоводных заводов;
4. Перевод личинок на активное питание в ограниченных объёмах воды.

#### **Апробация работы.**

Материалы по результатам диссертационной работы докладывались на I международной научно - практической конференции молодых ученых «Комплексные исследования биологических ресурсов южных морей и рек» (Астрахань, 2004); III международной научной конференции «Россия и Восток» (Астрахань, 2005); международной научной конференции «Современные проблемы и адаптации и биоразнообразия» (Махачкала, 2008); международной научно-практической конференции, посвященной 75 – летию Астраханского Государственного университета «Экология биосистем: проблемы изучения, индикации и прогнозирования» (Астрахань, 2007); второй научно – практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников, посвященный 10 – летию кафедры экологии Астраханского Государственного университета (Астрахань, 2008; 2009; 2010).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 12 работ, 3 из которых в изданиях, рекомендованных ВАК.

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 117 страницах компьютерного текста, содержит 19 рисунков, 15 таблиц. Состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложений. Библиографический список включает 202 наименования, из них 28 иностранных.

Автор выражает свою благодарность научному руководителю, д.б.н., профессору Насибулиной Б.М., д.с.-х.н., профессору Васильевой Л.М. за оказанную помощь при подготовке диссертационной работы.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, сформулированы защищаемые положения.

### **Глава I. Аналитический обзор литературы**

Осуществлён аналитический обзор литературных источников (отечественных и зарубежных авторов), касающихся проблем воспроизводства и сохранения осетровых рыб на современном этапе.

Проведена оценка интенсификационных мероприятий по оптимизации продуктивности выростных прудов осетровых рыбоводных заводов. Проанализированы особенности естественной кормовой базы типовых прудов и факторы, влияющие на повышение её продуктивности. Показана возможность улучшения кормовой базой прудов, за счёт их раннего залития и своевременного внесения комплексных удобрений. Обозначена целесообразность определения оптимальных доз минеральных, органических и органо-минеральных удобрений с целью повышения продуктивности осетровых прудов. Проанализированы особенности питания молоди осетровых в выростных прудах и факторы, способствующие улучшению качества выпускаемой рыбы в естественный водоём. Рассмотрены вопросы возможности оптимизации процесса перевода личинок на экзогенное питание - одного из важнейших этапов технологической цепи осетроводства. Определены основные направления исследований для разработки интенсификационных мероприятий по повышению эффективности выращивания молоди осетровых рыб для целей искусственного воспроизводства.

## **Глава II. Экспериментальная часть. Объекты, материал и методы исследований**

Экспериментальные исследования проводились на базе Житненского осетрового рыбоводного завода с 2005 по 2009 гг. Объектами исследований служили молодь осетровых рыб: белуги (*Huso huso*, L), русского осетра (*Acipenser guldenstädtii*, Brandt), севрюги (*Acipenser stellatus*). Гидробиологические исследования выполнялись согласно инструкции - «Руководство по методам гидробиологического анализа.., 1983, 1992», принятым в системе Госкомгидромета. Анализ химического состава воды и донных отложений выростных прудов проводился в соответствии с действующей нормативной документацией: «Руководство химического анализа поверхностных вод суши (1977)». Определение гумуса в почве и расчету доз органических удобрений, вносимых в выростные пруды осуществлялся по инструкции, разработанной в ЦНИОРХе (Москва, 1985). На базе Бергтольского ОРЗ отработан экспресс-метод определения гумуса в почве (по Цыпленкову, 1985) Минимально необходимые дозы органических удобрений на 1 га прудовой площади рассчитываются по формуле:

$$O=[10-3*(C-0,5)]*20/C_1, \text{ где}$$

O - количество органического удобрения, тонн;

10-доза внесения навоза при содержании гумуса в почве 0,5%, тонн;

C - содержание гумуса в почве пруда в %;

0,5 – минимальное соединение гумуса в почве в %, при котором требуется внесение 10т. навоза;

20 – содержание органического вещества в навозе КРС (эталон);

C - содержание органического вещества в применяемом органическом удобрении.

## СХЕМА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



Рис. 1. Схема исследований по теме диссертационной работы

Внесение минеральных удобрений осуществлялось по способу доведения азота и фосфора до определенного уровня. Необходимые дозы рассчитывались по формуле:

$$У = V \cdot (Н - Н_1) \cdot 10 \cdot n \text{ (по методу Фельдмана и Суховия), где}$$

У - кол-во удобрений, которое нужно внести в пруд, кг;

V - объем воды пруда, м<sup>3</sup>;

Н - числовое выражение количества биогенного элемента, до которого надо довести его концентрацию в воде (фосфор до 0,5, сумму минерального азота до 2 мг/л), мг/л;

Н<sub>1</sub> - фактическое содержание этого элемента в воде (данные гидрохимического анализа), мг/л;

10 - коэффициент;

n - содержание данного элемента в удобрении, %.

Норма внесения негашеной извести, необходимая для нейтрализации почвенной кислотности выростных прудов рассчитывалась в зависимости от рН донных отложений.

Сбор (каждые 5 суток) молоди осетровых и обработка материала по питанию проводили по общепринятой методике (Степанова, Горянинова, 1988), определение индекса наполнения желудка по формуле:

$$И.Н.Ж. = Рх / Рх \cdot 10000, \text{ где}$$

И.Н.Ж - индекс наполнения желудка (0/000);

Рх - масса содержимого желудка (мг);

Р - масса рыбы (мг).

Для качественной обработки проб зоопланктона и зообентоса использовали определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части (планктон и бентос 1978), определитель пресноводных беспозвоночных России, 1994, определитель В.М Мамаева, 1976, О.В. Чекановский, 1972, В.А. Яшинова, 1969. Полученные данные обработаны статистически (Лакин, 1990) с использованием программы Microsoft Excel. Достоверность отличий сравниваемых признаков оценивали при помощи t-критерия Стьюдента. На рисунке 1 представлена схема проведения исследований по теме диссертационной работы.

### **Глава III. Пути повышения продуктивности выростных прудов за счёт оптимизации гидрохимических и гидробиологических режимов.**

#### **3.1. Гидрохимический режим выростных прудов ОРЗ**

Гидрохимический режим характеризовался такими показателями, как температура, значениями рН водной среды, содержанием кислорода, прозрачностью. Изучался гидрохимический режим в типовых и увеличенных выростных прудах.

##### **3.1.1 Типовые пруды**

Многолетние наблюдения свидетельствуют, что температура воды в прудах в период выращивания молоди изменяется в зависимости от климатических условий года и фиксировалась в пределах от 15,4 до 30°С.



Активная реакция среды (рН) выростных прудов за 2005 - 2009 гг., в течение всего рыбоводного сезона была умеренно щелочной: в мае - 7,2-8,1, а в июне, июле рН сдвигается в сторону щелочности (до 8,2-8,4) в результате фотосинтеза. Для прудов волжских ОРЗ типично высокое содержание растворенного в воде кислорода в пределах 6,7-9,4 мг/дм<sup>3</sup>, но в отдельные дни снижается до 5-6 мг/ дм<sup>3</sup>, что, однако не является критическим для молоди осетровых. Тем не менее снижение содержания кислорода до 6 мг/ дм<sup>3</sup> в сочетании с высокими температурами воды до 27-30°C действует угнетающе на молодь. Прозрачность воды в прудах составляла 37 см.

### 3.1.2. Увеличенные пруды

С целью улучшения качественных и количественных показателей выращиваемой молоди осетровых выполнены работы по увеличению площади выростных прудов с 2 до 4,2-4,8 га и глубиной с 2,2 до 3,0 м.

Увеличение глубины пруда влияет на такие показатели как: освещенность, температура, перемещиваемость воды, что положительно сказывается на интенсивности биологических процессов: зарастаемость, цветение, развитие кормовой базы (Мильштейн, 1982). В изучаемый период величина температурного показателя варьировала от 15,1 до 26,7°C, значения кислорода в среднем определялись от 7,4 до 12,0 мг/дм<sup>3</sup>, рН водной среды оставалась слабо щелочной от 7 до 8, прозрачность воды увеличилась до 55,8 см. Всё это способствовало снижению интенсивности зарастаемости прудов, что, безусловно, положительно сказалось на результатах выращивания молоди осетровых рыб.

Таким образом, выполненные работы по увеличению площади и глубины выростных прудов, способствовали улучшению гидрохимических показателей: температуры, рН, содержанию кислорода в воде и её прозрачность, что оказало положительное влияние на рыбоводные показатели выращиваемой молоди.

### 3.2 Гидробиологический режим выростных прудов ОРЗ

Первоначальное формирование кормовой базы происходит частично за счёт организмов, попадающих с водой при заливке осетровых прудов, а также пополняется путём выведения из покоящихся стадий гидробионтов, находящихся в грунте водоемов. Гидробиологический режим изучался в типовых и увеличенных выростных прудах.

#### 3.2.1 Типовые пруды

Кормовую базу в выростных прудах составляют в основном две экологические группы гидробионтов: зоопланктон и бентос. По состоянию кормовой базы выростные пруды можно разделить на следующие группы:

- высокопродуктивные выростные пруды, зарыбленные молодью белуги, с высокими показателями численности и биомассы зоопланктона и зообентоса молоди (заливка прудов в I и II декаде мая);

- среднепродуктивные выростные пруды, зарыбленные молодь русского осетра, с преобладанием развития зоопланктона и низкими показателями биомасс зообентоса (залитие в III - декаде мая);

- низкопродуктивные выростные пруды, зарыбленные молодь севрюги, с низкими биомассами зоопланктона и зообентоса (залитие во I и II декаде июня).

**Зоопланктон.** В исследуемый период максимальная общая биомасса зоопланктона в типовых прудах варьировала от 6,7 до 12,1 г/м<sup>3</sup>. В развитии зоопланктона в прудах была отмечена общая закономерность – при относительно большой численности видовой состав его не превышает 5-6 видов с характерными периодами подъема и спада (табл. 1). Установлено, что в типовых выростных водоемах на начальной стадии залития, в результате вспышки представителей листоногих рачков *Arus* sp., *Leptestheria* sp., и проведения работ по их уничтожению, затягивается процесс формирования естественной кормовой базы на 9-14 суток, что отрицательно сказывается на развитии кормовых организмов в течение вегетационного сезона и соответственно на рыболовных показателях.

**Зообентос.** В бентосе преобладают хирономиды (*Chironomidae*). На фоне сильного прогрева воды из-за невысоких глубин происходит залповое развитие бентоса и увеличение размеров кормовых организмов, что делает его недоступным для подрастающей молоди.

Качественный состав организмов в исследуемых водоемах был сходным. Ведущими в начале июня в среднем по биомассе из ценных кормовых объектов являлись более крупные жаброногие (*Streptocephalus* sp.) и ветвистоусые рачки (*Daphnia magna*, *Daphnia longispina*, *Daphnia pulex*)

Таблица 1

Средняя динамика биомассы доминирующих групп зоопланктона (г/м<sup>3</sup>) и зообентоса (г/м<sup>2</sup>) в типовых выростных прудах

Группы организмов,	2005	2006	2007	2008	2009
Cladocera	1,7±0,01	2,7±0,01	1,9±0,05	2,0±0,6	2,6±0,1
Cladocera	0,2±0,02	0,1±0,01	0,4±0,07	0,2±0,02	0,2±0,07
Rotatoria	0,1±0,14	0,2±0,012	0,2±0,01	0,1±0,05	-
Anostraca	1,1±0,5	1,1±0,5	1,1±0,5	0,8±0,5	2,1±0,5
Notostraca	4,4±0,5	0,6±0,05	0,6±0,01	0,1±0,02	0,7±0,5
Conchostraca	4,1±0,5	1,0±0,5	1,6±0,5	0,7±0,01	0,3±0,01
Chironomida	0,5±0,01	0,4±0,01	0,8±0,6	0,9±0,1	0,8±0,4

В прудах, зарыбленных молодь белуги, весь период выращивания, характеризовался доминированием представителей Cladocera, Copepoda и Chironomidae. Прослеживаются высокие показатели численности и биомассы зоопланктона, зообентоса (обводнение прудов в I и II декаде мая) весь период подраживания.

За изучаемые годы, в прудах зарыбленных молодь осетра, отмечено доминирование по численности представителей Cladocera, Copepoda, Rotatoria, соответственно 19; 21; 14 5 тыс. экз/м<sup>3</sup>, Chironomidae 7,5 тыс экз/м<sup>2</sup>, по биомассе в начале залития прудов Anostraca (6,82 г/м<sup>3</sup>), Cladocera (3,7 г/ м<sup>3</sup>), и в отдельные годы Chironomidae (2,1 г/м<sup>2</sup>), а в середине эксплуатации прудов и в конце рыбоводного сезона – Cladocera.

В выростных прудах, зарыбленных молодь севрюги, прослеживались низкие количественные показатели по сравнению с осетровыми прудами. Ведущее положение в начале сезона, по численности занимают представители Cladocera (5 тыс. экз/м<sup>3</sup>), Copepoda (15 тыс. экз/м<sup>3</sup>), по биомассе Anostraca и Cladocera.

### 3.2.2 Увеличенные пруды

За годы исследования в расширенных прудах площадью 4,2-4,8 га были отмечены высокие показатели биомассы зоопланктона, максимальная биомасса составила 21,05 г/м<sup>3</sup> (табл. 2).

Из числа кормовых организмов в увеличенных прудах доминирующую роль занимают представители Chironomidae, Cladocera, Anostraca, которые являются излюбленной пищей молоди белуги и осетра, их биомасса составила в среднем 75-80 % от общей массы.

Таблица 2

Средняя динамика биомассы доминирующих групп зоопланктона (г/м<sup>3</sup>) и зообентоса (г/м<sup>2</sup>) в увеличенных выростных прудах

Группы организмов	2005	2006	2007	2008	2009
Cladocera	5,9±0,01	3,3±0,01	4,1±0,03	5,7±0,08	3,4±0,9
Cladocera	0,5±0,12	0,3±0,11	0,1±0,05	0,2±0,05	0,3±0,05
Rotatoria	0,15±0,12	0,1±0,03	0,1±0,05	0,1±0,06	0,2±0,5
Chironomida	8,6±0,5	2,7±1,1	2,3±0,8	4,1±0,2	4,3±0,1
Anostraca	4,9±0,5	4,4±0,5	2,5±0,5	2,4±0,5	3,5±0,5
Notostraca	0,4±0,05	0,4±0,02	0,7±0,05	0,2±0,03	0,2±0,01
Conchostraca	0,6±0,03	0,4±0,05	0,4±0,02	0,5±0,03	0,4±0,01

Бентос представлен личинками хирономид, развитие которых в увеличенных прудах происходит постепенно из-за благоприятного термического режима. Температура воды в период выращивания не превышала 26,7°C. Выклев беспозвоночных в прудах при этом более растянут, что обеспечивает подрастающую молодь кормом на всем протяжении выращивания. Таким образом, можно отметить, что благоприятный термический и кислородный режим воды в увеличенных прудах обеспечивает равномерное развитие ценных кормовых организмов. В результате кормовая база достаточна для роста и развития жизнестойкой молоди осетровых в оптимальные сроки.

### **3.3 Разработка оптимального дозирования минеральных и органических удобрений**

Для повышения естественной кормовой базы в выростных прудах ОРЗ используются минеральные и органические удобрения. В качестве органических удобрений применяется коровий навоз, птичий помет; минеральных – негашеная известь и комплексное минеральное удобрение – аммофос, который применяется взамен ранее используемых суперфосфата и аммиачной селитры и содержит 12 % азота и 46-60 фосфорного ангидрида. Каждый центнер аммофоса заменяет 2,5 ц суперфосфата и 0,35 ц аммиачной селитры. Многолетняя эксплуатация выростных прудов привела к истощению почв и резкому снижению биопродуктивности (особенно бентоса, основой которого является личинки хирономид). В этой связи были проведены исследования химического состава донных отложений прудов и удобрений с целью уточнения дозирования внесения органических и минеральных удобрений в пруды. Почву выростных прудов осетровых рыбоводных заводов дельты Волги в основном составляет суглинки и супеси, обедненные органическими веществами. Анализ показал, что почвы прудов Житненского ОРЗ – относятся к группе слабозасоленных, РН колеблется от 4,0 до 6,2, то есть кислая среда, содержание гумуса колеблется от 0,84 % до 2,44 %. Исследования химического состава органических удобрений выявили, что куриный помет в процентном соотношении содержит от 23 до 25 органических веществ, азота - 1, фосфорной кислоты - 1,4, кальция - 1,7, калия - 0,62, натрия - 0,56, магния - 0,35, серной кислоты - 0,35. Навоз крупного рогатого скота (КРС) содержит органических веществ -12-18 %, азота - 0,45, фосфорной кислоты - 0,23, кальция - 0,4, калия -0,52, натрия - 0,56, магния - 0,35, серной кислоты - 0,06. Рассчитанные уточнённые дозы внесения органических удобрений составили по КРС - от 6,3 до 8,5 т/га, а птичьему помёту – от 2,8 до 3,9 т/га. Доза внесения негашёной извести в среднем составила 3- 3,5 ц/га, при стандартной дозе - 2,5 ц/га.

При изучении кормовой базы выростных прудов, удобряемых по стандартной и по уточнённой дозах внесения органических и минеральных удобрений, было выявлено, что качественный состав зоопланктона не

отличался и состоял из представителей трёх групп: Copepoda, Cladocera и Rotatoria. Но при этом общая биомасса зоопланктона была выше в прудах, удобряемых с учётом состава донных отложений и приравнивалась - 17,4 г/м<sup>3</sup>, по сравнению с прудами удобряемых по стандартной норме, где биомасса составила 5,24 г/м<sup>3</sup>. Численность бентоса, представленного, в основном, личинками Chironomidae в прудах, удобряемых по уточнённой норме, была выше в 2 - 2,5 раза (865 экз/ м<sup>2</sup>), по сравнению удобренными прудами по традиционной норме, их значения составили - 415 экз/м<sup>2</sup>.

Полученные результаты свидетельствуют, что уточнённые дозы вносимых органических и минеральных удобрений, скорректированные на основании химического состава донных отложений прудов и состава применяемых органических удобрений, позволили сформировать естественную кормовую базу водоёмов, которые характеризовались ценными в пищевом отношении организмами и их высокими показателями по биомассе по сравнению с прудами, удобряемых по стандартной норме. Так биомасса возросла Anostraca в 3,2; Cladocera - 3,0; Copepoda - 1,17; Rotatoria - 6,7 раза.

#### Глава 4. Факторы, влияющие на повышение эффективности выращивания молоди осетровых рыб

Среди факторов, определяющих качественный и количественный состав выращиваемой молоди осетровых рыб, рассматривались: перевод личинок на активное питание в ограниченных объёмах воды, ранее залив прудов и изучалось влияние параметров прудов на питание рыб.

##### 4.1 Перевод личинок на активное питание в ограниченных объёмах воды

Известный способ перевода личинок осетровых рыб на экзогенное питание в ограниченных объёмах воды (Козога, 1984), был усовершенствован и применён на практике Житненского ОРЗ.

Таблица 3

Выход личинок осетровых рыб при подращивании в существующих сетчатых садках и предлагаемых пластиковых бассейнах (%)

Виды рыб	Условия выращивания	
	Сетчатые садки	Пластиковые бассейны
Белуга	65,0±1,0	75,0±0,1
Осетр	60,0±1,5	90,5±0,8
Севрюга	48,2±1,6	80,0±0,4

Внедрение на Житненском осетровом рыболовном заводе способа перевода личинок осетровых рыб на экзогенное питание в ограниченных объёмах воды (пластиковые бассейны) позволило увеличить выход личинок при переходе на активное питание у белуги на 10-20 %, осетра -

на 30 %, севрюги – на 30-35 % (табл. 3), по сравнению с существующим способом (сетчатые садки личиночно-выростных баз)

Принцип данного способа от известного отличается тем, что на ранних стадиях (8-9 суток) для ускорения выброса меланиновой пробки использовались живые корма - мелкие формы дафний, позволившие сократить сроки содержания личинок в пластиковых бассейнах на 2-4 суток (табл.4). Перевод личинок на экзогенное питание осуществляется в пластиковых бассейнах, постоянно аэрируемой воды, установленных в закрытом помещении, в котором производилась терморегуляция воздуха. Выход личинок на этапе смешанного питания в новых условиях выращивания составил: белуга – 61-65 %; осетр – 51,2-60,0; севрюга – 40,1-48,2.

Таблица 4  
Сроки перехода личинок осетровых на активное питание (сутки)

Белуга	Осетр	Севрюга
Без кормления		
10-12	12-16	14-18
С кормлением		
8-10	10-12	11-15

Таким образом, внедрение на Житненском осетровом рыбоводном заводе способа перевода личинок осетровых рыб на экзогенное питание с применением пластиковых бассейнов и их кормление на ранних стадиях увеличило выход личинок у белуги на 10-20 %, осетра – на 30 %, севрюги – на 30-35 % по сравнению с сетчатыми садками.

#### 4.2. Влияние сроков залития водоемов на рыбоводные показатели молоди осетровых рыб.

Формирование естественной кормовой базы в выростных прудах зависит от сроков их залития, так Кокозой, 2007 год была рекомендовано раннее залитие прудов, с целью повышения продуктивности. Благоприятные температурные условия в прудах способствовали постепенному развитию планктонных и бентосных организмов, за счёт чего молодь осетровых достаточно продолжительное время обеспечивается мелкими формами кормовых организмов. Динамика развития биомассы зоопланктона и зообентоса ( $г/м^3$ ) выростных прудов представлена на рис. 2; 3

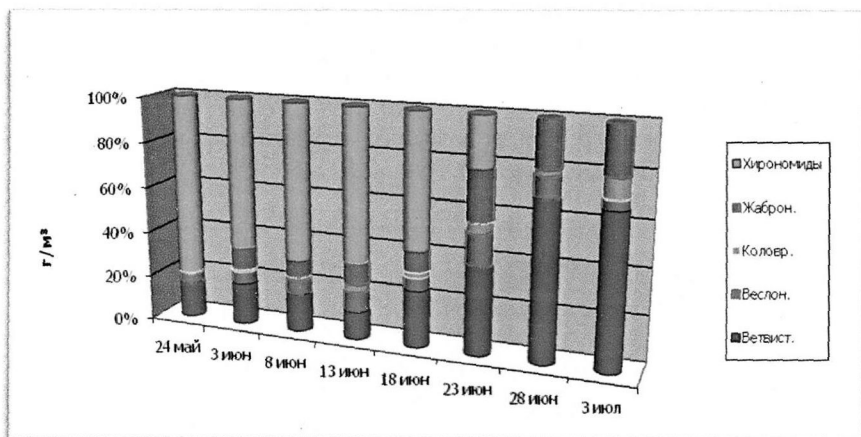


Рис. 2 Динамика развития биомассы зоопланктона и зообентоса взрослых прудов в традиционные сроки зарыбления

Ранние сроки посадки личинок осетра и севрюги в взрослые пруды совпадали с оптимальными температурными условиями региона, а также с естественным развитием кормовой базы в этих водоемах.

При постепенном прогревании воды в прудах, развитие бентоса затягивается, что положительно отражается на питании молоди осетровых, мелкие формы кормовых организмов легко доступны для подрастающей молоди.

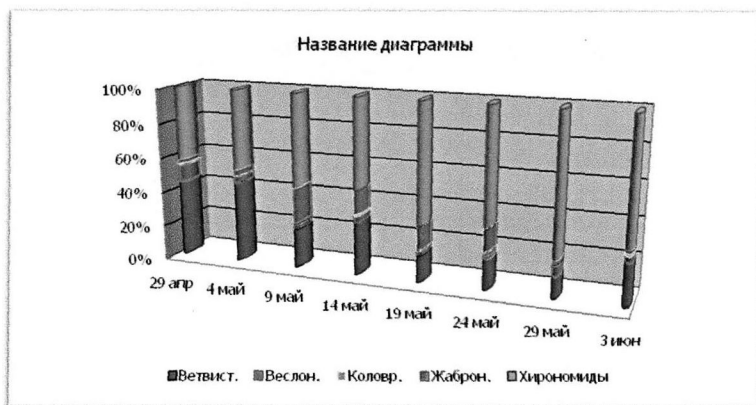


Рис. 3. Динамика развития биомассы зоопланктона и зообентоса взрослых прудов в ранние сроки зарыбления

Выполненные исследования в течение 2005-2009 годов по раннему заливанию и зарыблению прудов показали, возрастание размерно-массовых показателей у осетра биомасса в 1,5 раза, длина в 1,2, у севрюги соответственно в 1,4 и 1,35 раза по сравнению с традиционными сроками. Темп роста молоди осетра в водоемах, зарыбленных в разные сроки рыбоводного сезона представлен на рис. 4; 5

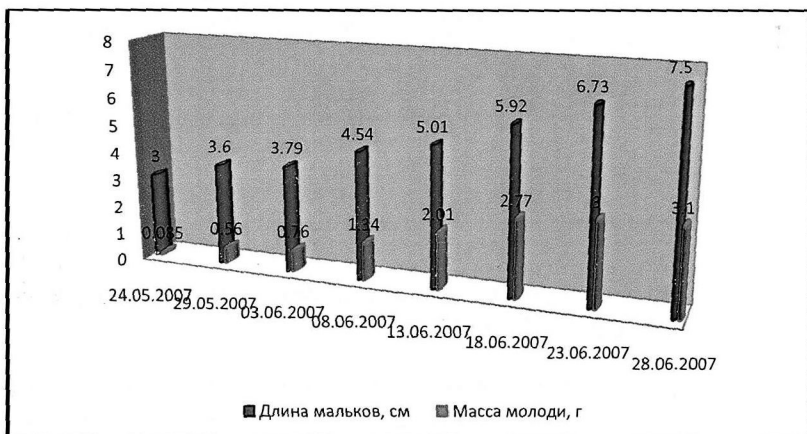


Рис.4. Темп роста молоди осетра в прудах, зарыбленных в традиционные сроки

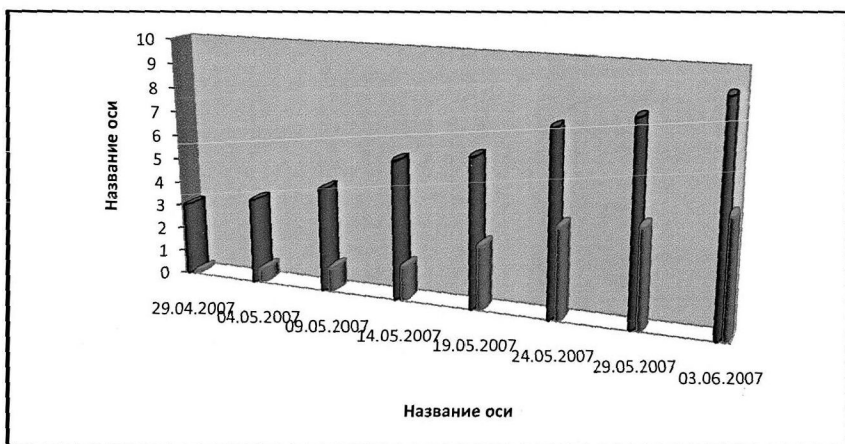


Рис. 5. Темп роста молоди осетра в прудах, зарыбленных в ранние сроки



Показатель выживаемости молоди осетра в водоемах, обводненных в ранние и традиционные сроки, характеризовался значительной разницей – 20 % составляя соответственно 68,8-75,0 и 51-55 % , масса варьировала в пределах 4,0-4,7 и 3,1-3,2 г. (рис. 6).

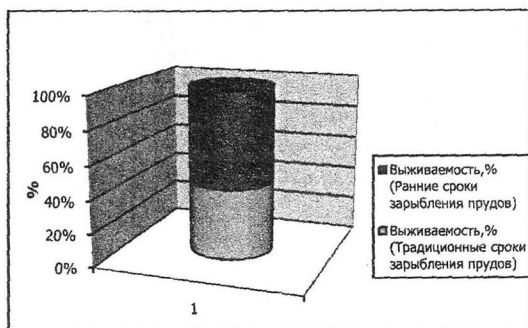


Рис. 6 Выживаемость молоди осетра в водоемах, обводненных в ранние и традиционные сроки

Выживаемость севрюги составила 50 % по сравнению с 37 % традиционного срока заливия (рис. 7).

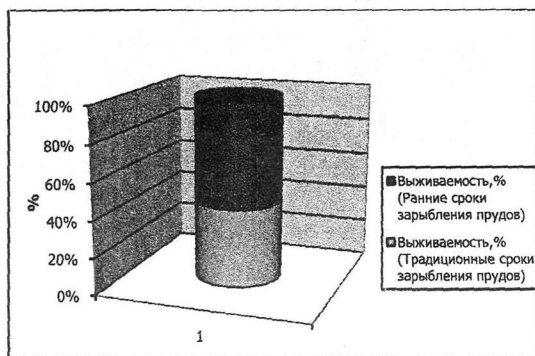


Рис.7. Выживаемость молоди севрюги в водоемах, обводненных в ранние и традиционные сроки

Темп роста молоди севрюги в прудах, зарыбленных в разные сроки рыбоводного сезона представлен на рис. 8; 9. Масса и длина молоди возросли до 2,8 г и 8,5 см у молоди, выращенной в прудах с ранними сроками зарыбления. При использовании традиционных сроков зарыбления молодь заметно отставала в размерно-массовых показателях. Средняя навеска достигала 1,9 г, длина 7,6 см.

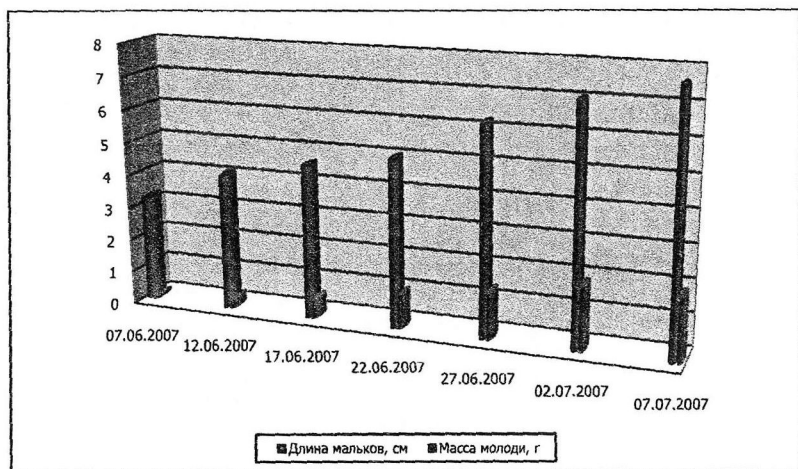


Рис. 8. Темп роста молоди севрюги в прудах, зарыбленных в традиционные сроки

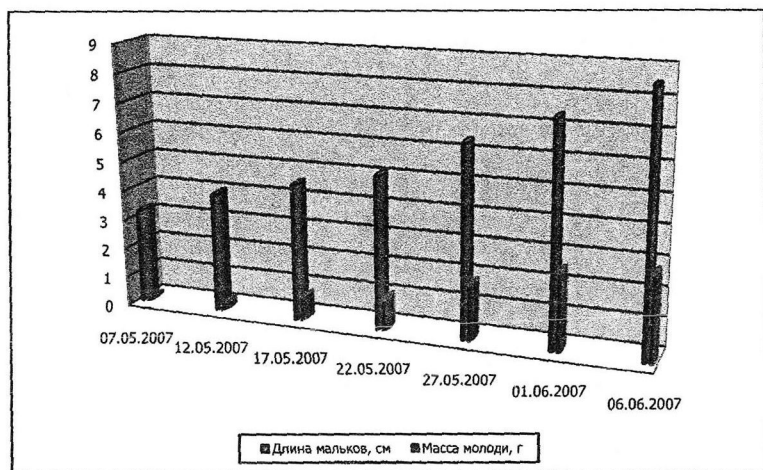


Рис. 9. Темп роста молоди севрюги в прудах, зарыбленных в ранние сроки

Смещение сроков заливки и зарыбления выростных прудов на 30 суток позволяет нивелировать крайне негативный фактор зарастаемость макрофитами, которые негативно влияют на гидрохимический режим водоёма. Выполненные мероприятия способствовали повышению рыбопродуктивности прудов в 1,68 раза. К тому же выпуск молоди

осетровых в Волго-Каспийский бассейн в ранние сроки совпадает с максимумом вспышки численности беспозвоночных в Северном Каспии (Полянинова, 1983), то есть осетровые попадают на высокопродуктивную кормовую базу моря.

### Глава 5. Сравнительная оценка влияния комплекса интенсификационных мероприятий на питание молоди осетровых рыб и их рыбоводных показателей

Разработанный комплекс мероприятий: увеличенные площади и глубины выростных прудов, уточнённые нормы внесения органических и минеральных удобрений в пруды, перевод личинок на экзогенное питание в ограниченных объёмах воды и раннее залитие прудов оценивали по питанию молоди осетровых и по основным рыбоводным показателям.

#### 5.1 Питание молоди осетровых рыб

Выполненные исследования показали, что внедрённые на Житненском осетровом рыбоводном заводе интенсификационные мероприятия оказали положительное влияние на питание молоди осетровых рыб.

Анализ рациона питания молоди белуги, выращиваемой в традиционных условиях, показал, что в него входил как ценные, так и малоценные организмы, в частности лептестерии, которые подавляют рост и развитие важных в пищевом отношении видов хирономид и в свою очередь конкурируют в питании с молодью рыб. Индекс наполнения желудка составил 151 промилей. В то же время, кормовой состав молоди белуги, выращиваемой в усовершенствованных условиях разнообразен и состоит в большей степени из ценных видов Chironomidae, Cladocera, Anostraca, которые отмечены в течение всего рыбоводного сезона и высокие значения индекса наполнения – 195 (таб. 5).

Таблица 5

Спектр питания молоди осетровых в прудах

Виды осетровых	Сред. инд. напол. желудка, ‰	Содержание беспозвоночных в пищевом комке, %				
		Cladocera	Copepoda	Rotatoria	Anostraca	Chironomidae
Типовые условия						
белуга	151	50,5±1,5	15±1,0	4±0,03	10,0±0,05	4,0±0,05
осетр	59	25±2,5	15±0,1	12±0,07	6±0,6	6±0,3
севрюга	50	28±1,1	15±0,2	11,5±2,5	1±0,03	0,5±0,01
Усовершенствованные условия						
белуга	195	38,0±2,5	15,5±2,0	1±0,05	16,5±1,2	25±1,5
осетр	370	35±0,3	8±0,05	9±0,4	13±0,1	26±2,5
севрюга	92	41±0,1	7±0,1	8±0,05	9±0,2	17±0,1

Особенности питания молоди осетра, подращиваемых в типовых выростных прудах показал, что состав пищевых комков желудков состоял из Cladocera, Copepoda, Conchostraca и Notostraca, ценные в пищевом отношении хирономиды отсутствовали или отмечены в единичных экземплярах. В усовершенствованных условиях выращивания картина пищевого комка молоди осетра несколько иная, где присутствуют и доминируют в течение всего сезона ценные виды Cladocera, Anostraca и Chironomidae. Соответственно индекс наполнения желудка молоди осетра выше и составил 370, в сравнении - с 59 при выращивании в типовых условиях (табл. 4). Рацион питания молоди севрюги, выращиваемых по существующей методике, в целом беден, но при этом прослеживается наличие всех основных групп Conchostraca, Rotatoria, Cladocera, Rotatoria, Notostraca, Anostraca и Chironomidae, хотя их процентное соотношение изменяется во времени. Так в третьей пятидневке в типовых прудах прослеживается наибольшее содержание лептестерии (45 %) и щитней (20 %), присутствуют вместе с ними Rotatoria, Copepoda по (15 %), другие ценные виды отсутствуют, а в последние (4-5) пятидневки рацион богат ценными видами Cladocera (35 %) и малоценными листоногими: лептестерии (25 %) и щитни (20 %). В желудках молоди севрюги, выращиваемых по усовершенствованной методике отмечаются ценные виды организмов Cladocera (55 %), Chironomidae (15 %), лептестерии отмечены в малых количествах. Индекс наполнения желудка был выше (92 ‰) у молоди севрюги, выращиваемой по усовершенствованной методике, в сравнении с типовыми условиями (50 ‰).

Сравнивая рацион молоди осетровых в типовых и усовершенствованных условиях можно отметить, что основу питания составляют представители Cladocera, Anostraca, Copepoda, Rotatoria, Notostraca, Conchostraca и личинок Chironomidae различия проявляются в соотношении перечисленных групп. В типовых условиях в течение всего сезона присутствуют представители Conchostraca (лептестерии), которые негативно влияют на развитие других групп, в особенности хирономид. В предлагаемых условиях выращивания картина пищевого комка молоди севрюги несколько иная, где присутствуют и доминируют в течение всего сезона ценные виды Cladocera, Anostraca и Chironomidae. Развитие этих групп обеспечивает устойчивое питание молоди осетровых на всем протяжении подращивания.

Таким образом, выполненные интенсификационные мероприятия позволили улучшить спектр питания молоди белуги, осетра, севрюги, повысить индекс наполнения желудка, что в конечном, способствовало высокой выживаемости рыб, улучшению рыбоводных показателей биообъектов и в итоге повышало эффективность воспроизводства ценных видов рыб.

## 5.2. Основные рыбоводные показатели молоди осетровых рыб

Сравнение рыбоводных показателей молоди белуги, русского осетра и севрюги: средний вес рыб, выживаемость, выход молоди с 1 га и рыбопродуктивность, выращенных в типовых и усовершенствованных условиях выявило преимущество разработанных мероприятий (табл. 6).

Таблица 6

Результаты выращивания молоди осетровых  
в типовых и измененных выростных прудах

Условия выращивания	Вид рыбы	Срок выращивания, сут.	Сред. вес, гр.	Выживаемость, %	Выход молоди с 1 га, шт.	Рыбопродуктивность, кг/га
Усовершенствованные	Белуга	25	3,5±0,01	63,2±0,05	75840±0,1	265,44±0,05
	Осетр	35	3,2±0,02	65,8±0,08	78960±0,2	251,67±0,03
	Севрюга	33	2,26±0,2	51,6±0,01	62895±0,05	142,143±0,1
Типовые	Белуга	20	3,2±0,02	54,0±0,5	59400±0,3	189,080±0,2
	Осетр	35	2,8±0,1	52,0±0,01	62400±0,1	174,72±0,01
	Севрюга	31	2,02±0,03	20,15±0,2	21667±0,04	43,767±0,01

Наилучшие результаты были получены по севрюге: выживаемость молоди была в 2,5 раза, выход молоди с 1 га - в 2,9 раза, рыбопродуктивность - в 3, 2 раза выше в сравнении с типовыми условиями выращивания. По молоди русского осетра также прослеживаются положительные тенденции: выживаемость и выход молоди с 1 га - в 1,3 раза, а рыбопродуктивность в 1,5 раза выше существующих условий выращивания. При этом следует отметить, что за 35 дней выращивания по предлагаемым условиям средний вес молоди осетра составлял 3,2 гр., а в типовых - 2,8 гр. Рыбоводные показатели молоди белуги имели незначительные отличия и варьировали в пределах в 1,1 - 1,3 раза.

Разработанные интенсификационные мероприятия в большей степени оказали положительное влияние при выращивании молоди севрюги, так как в типовых условиях этот биообъект находился в самых неблагоприятных условиях содержания. В меньшей степени предлагаемые рекомендации сказались при выращивании белуги, в связи с тем, что её молодь даже в типовых условиях содержится в лучших гидрохимических и гидробиологических режимах, но разработанные предложения по переводу личинок на активное питание в ограниченных объёмах воды, улучшение кормовой базы также положительно отразились, хотя и в меньшей степени, на рыбоводных показателях белуги.

## Выводы

1. Установлено, что в типовых выростных водоемах, на примере Жигненского осетрового завода, наибольшего развития получили малоценные в пищевом отношении для молоди осетровых виды беспозвоночных (*Leptestheria*, *Arus*), биомасса которых составила 70 %. Выявлена закономерность снижения биомассы кормовых организмов в прудах с повышением температуры воды.
2. Показано, что повышение параметров (площадь и глубина) выростных прудов, способствует формированию благоприятных гидробиологического и гидрохимического режимов для выращивания молоди осетровых.
3. Определены оптимальные дозы удобрений: органических - до 8,5 т/га против нормативных - 4 т/га и минеральных - до 100 г/га против нормативных - 150 кг/га, что способствует активному развитию ценных кормовых организмов, при этом их биомасса возрастает по сравнению с прудами удобряемыми по норме: *Anostraca* - в 3,2 раза, *Cladocera* - в 3 раза, *Soprepoda* - в 1,17 раза, *Rotatoria* - в 6,7 раза, *Chironomidae* - в 1,5-2 раза.
4. Выявлено, что перевод личинок осетровых рыб на экзогенное питание в ограниченных объёмах воды и их кормление на ранних стадиях позволяет увеличить их выход: у белуги на 10-20 %, осетра - на 30 %, севрюги - на 30-35 % и сократить сроки подращивания у белуги до 10-12 суток, осетра - 11-13 суток, севрюги - 12-14 суток.
5. Доказано, что ранее залитие прудов по сравнению с традиционными сроками - на 15-20 суток у молоди осетра и 30 суток у молоди севрюги способствует улучшению кормовой базы, и, как результат, повышению выживаемости - 54 % против 50 % и увеличению размерно-массовых показателей молоди осетра - 8,9 см и 4,5 г, севрюги - 8,5 см и 3,6 г.
6. Показано, что усовершенствованные условия выращивания позволяют улучшить спектр питания молоди белуги, осетра и севрюги и повысить индексы желудков в 1,5-3 раза по сравнению с типовыми условиями содержания.
7. Доказано, что применение разработанных интенсификационных мероприятий способствует улучшению основных рыбоводных показателей: масса молоди возрастает в 1,2 - 1,4 раза, выживаемость - в 1,3 - 2,5 раза, выход молоди с 1 га - в 1,3 - 2,9 раза, рыбопродуктивность выростных прудов возрастает в 1,5 - 3,2 раза по сравнению со стандартными условиями выращивания осетровых.

## Публикации в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК.

1. Сугралиева А. С., Сейдешев У. И., Федотова А. В., Дубов В. Е. Краткая история проблемы мечения молоди осетровых искусственной генерации Волги // Естественные науки. – Астрахань, 2008. – №1 (22), с.55-60.
2. Насибулина Б. М., Ларцева Л. В., Лисицкая И. В., Истелюева А. А., Сугралиева А. С. Роль донных и микробных биоценозов в санитарно-гигиеническом мониторинге дельты Волги // Юг России: Экология, развитие. – 2009.-№1.-с.91-94.
3. Сугралиева А. С., Насибулина Б. М. Удобрения как стимуляторы продуктивности кормовой базы в прудах дельты Волги // Естественные науки. – Астрахань, 2007. – № 4 (14). – С. 27–33.

## Статьи и материалы конференций

4. Насибулина Б. М., Сугралиева А. С. Эколого-правовая основа функционирующих предприятий Астраханской области по сохранению и увеличению биологических ресурсов // Актуальные проблемы охраны биоресурсов Волго-Каспийского бассейна. Материалы Междунар. научно практической конф. Астрахань, 2007. с.73 – 75.
5. Сугралиева А. С., Насибулина Б. М. Искусственное воспроизводство как основа сохранения и увеличения биологических ресурсов Волго – Каспийского бассейна // Материалы Всероссийской научно – практической конференции с международным участием, с.102 – 105., ISBN 978-5-9793-0011-5. Бурятия, 2007.
6. Насибулина Б. М., Истелюева А. А., Сугралиева А. С. Олигохеты как биологические индикаторы водной среды // Современные проблемы экологии и безопасности: Сб. матер. конф. /Изд-во ТулГУ, Тула, 2007. с.111 – 112.
7. Сугралиева А. С., Насибулина Б. М. Оценка состояния условий обитания молоди осетровых видов рыб и их кормовой базы // Материалы научной конференции, посвященная 70-летию С.М. Коновалова, Владивосток, 2008, с. 187 – 189.
8. Сугралиева А. С., Сейдешев У. И., Насибулина Б. М. Методы борьбы с заболеваниями осетровых видов рыб на различных стадиях развития // Материалы международной конференции: «Современное состояние водных биоресурсов». Новосибирск, 2008. с.400 – 402.
9. Сугралиева А. С., Насибулина Б. М. Экологическая оценка состояния условий обитания молоди осетровых видов рыб и их кормовой базы //

Материалы II научно-практической конференции АГУ. Издательский дом «Астраханский университет», 2008. стр. 17 – 20.

10. Насибулина Б. М., Сугралиева А. С. Биологический мониторинг неотъемлемая часть контроля за состоянием водных объектов дельты Волги в современных условиях // Материалы международной конференции: «Современное состояние водных биоресурсов». Воронеж, 2008. – с. 301 – 303, ISBN 642-5-5412-0324-5.

11. Сугралиева А. С., Сейдешев У. И., Насибулина Б. М. Способы борьбы с заболеваниями осетровых видов рыб на различных стадиях развития // Рыбоводство и рыбное хозяйство № 9, 2008, с.46-48.

12. Сугралиева А. С., Насибулина Б. М. Улучшение условий обитания молоди осетровых рыб в условиях искусственного воспроизводства // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук. Материалы V межд. научно-практической конференции // Москва, 2010, с.25-26.

---

Заказ № 0121/12 Отпечатано 27.01.2012 г. Тир. 100 экз.

Гарнитура Times New Roman. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 1,2

Типография ООО «Альфа Принт»

Ю.а.: 414004, г. Астрахань, ул. Б. Алексеева 30/14

e-mail: [Alfager@rambler.ru](mailto:Alfager@rambler.ru)

тел: 89033485666



24