



003484119

На правах рукописи

ЧЕПУРНАЯ ТАТЬЯНА АЛЕКСЕЕВНА

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
И ОСОБЕННОСТИ ПОДРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ
В САДКАХ В АЗОВСКОМ МОРЕ**

03.00.16 – экология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

25 MAR 2010

Ростов-на-Дону - 2010

Работа выполнена на кафедре физической географии, экологии
и охраны природы Южного федерального университета

Научный руководитель: доктор географических наук, профессор
Федоров Юрий Александрович

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
Бакаева Елена Николаевна

кандидат биологических наук, доцент
Чихачев Алексей Сергеевич

Ведущая организация: Кубанский государственный университет,
г. Краснодар

Защита диссертации состоится 16 апреля 2010 г. в 15.00 на заседании
диссертационного совета Д 212.208.32 по биологическим наукам при Южном
федеральном университете (344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Б.Садовая, 105,
ЮФУ, ауд. 304, e-mail: denisova777@inbox.ru, факс: (863)2638723).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Южного федерального
университета (344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Пушкинская, 148) и на сайте
Южного федерального университета по адресу: www.sfedu.ru

Автореферат разослан 12 марта 2010 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат биологических наук



Денисова Т.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Популяция азовских осетровых рыб в настоящее время находится в депрессивном состоянии. Запрет официального промысла с 2000 г. не повлиял на обозначившуюся еще в 1994 г. тенденцию резкого сокращения общей численности стада. Азовские осетровые: русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii Brandt*), севрюга (*Acipenser stellatus Pallas*) и белуга (*Huso huso L.*) сохраняются только благодаря искусственному разведению. Практика промышленного воспроизводства осетровых рыб в Азовском бассейне существует с 1956 г. и в целом доказала свою результативность и экономическую целесообразность. Эффект промышленного воспроизводства возрастал благодаря увеличению количества выпускаемой молоди. Резкое падение запасов взрослых рыб после 1994 г. обусловило недостаток производителей и, как следствие, сокращение объемов выпуска молоди. Стратегия производственной деятельности осетровых заводов претерпевает изменения: сокращение объемов выпуска молоди, при повышении ее качества. К концу 1990-х годов качество выпускаемой молоди, в частности ее жизнеспособность, становится основным в поддержании высокой эффективности промышленного воспроизводства.

В настоящее время этапы биотехнологии осетроводства от заготовки производителей до выпуска в естественные водоемы стандартной молоди массой 2-3 г разработаны достаточно хорошо. В наилучшем положении находятся заключительные звенья осетроводства, от которых зависит промысловый возврат: выживание молоди в новых условиях, ее адаптация в системе река-море. Настоящая работа посвящена исследованию короткого, но чрезвычайно важного отрезка времени в жизни осетровых рыб – этапа адаптации к естественным условиям. В работе даны анализ и сравнительные характеристики, существующих на Азовском бассейне методов повышения качества молоди в этот период, и определены новые пути решения данной проблемы, за счет которых сегодня реально возможно увеличить процент выхода продукции рыбоводных заводов, и ускорить восстановление запасов осетровых рыб в Азовском море. Кроме того, в работе дан анализ состояния популяций осетровых рыб в современный период запрета промышленной добычи.

Цель и задачи исследования. Оценить современное состояние популяций осетровых рыб и определить приоритетные направления для их сохранения. Предложить наиболее эффективный и максимально экономичный по сравнению с другими способ повышения жизнестойкости заводской молоди осетровых рыб, при котором молодь соответствовала бы физиологическим нормам, могла

осваивать кормовую базу и успешно мигрировать в центральные части моря. То есть, чтобы результат (выраженный цифрами промыслового возврата) от выпуска такой молоди был выше, чем от выпуска молоди стандартной массы, принятой сегодня на осетровых рыбоводных заводах (ОРЗ).

Для достижения этой цели решались следующие задачи:

1. Оценить соответствие среды потребностям молоди на этапе адаптации в системе «река-море».
2. Осуществить экспериментальное подращивание молоди перед выпуском в водоем в условиях, максимально приближенных к естественным.
3. Выявить методом совмещенного анализа картосхем районы Азовского моря неблагоприятные для адаптации заводской молоди осетровых рыб.
4. На основании результатов комплексной оценки воздействия определяющих факторов выделить участки российской части побережья Азовского моря, приоритетные для садкового подращивания.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Важнейший фактор, влияющий на выживаемость молоди осетровых рыб – её адаптация после выпуска в естественный водоем.
2. Оригинальный метод подращивания молоди осетровых до массы 10 г и более в садках-ловушках.
3. Экологическая оценка среды обитания молоди осетровых и обоснование размещения садков-ловушек в Азовском море.

Научная новизна работы. Выполнено обобщение опубликованных и фондовых материалов по проблеме исследования. Проведены экспериментальные исследования, направленные на изучение эффективности подращивания молоди осетровых в морских садках. Впервые разработан метод, который для получения наилучшего результата объединяет достижения современной биотехнологии рыбоводства, знание эколого-географических особенностей водоема и рационально использует технико-экономический потенциал бассейна. Новизна разработки также определяется использованием садков для подращивания молоди принципиально новой конструкции. Кроме того, методом совмещенного анализа картосхем выделены акватории Таганрогского залива, где комплекс природных условий может отрицательно повлиять на физиологические и адаптационные качества молоди, а также обозначены районы, максимально загрязненные токсикантами, наиболее опасными для молоди осетровых рыб на данном этапе. Итогом работы является картосхема районов Таганрогского залива, приоритетных для садкового подращивания.

Апробация работы и практическая значимость. Итоги выполненных исследований автором ежегодно докладывались на Ученом совете ФГУП «АзНИИРХ», на рыбохозяйственных совещаниях и конференциях, на сессиях Российско-Украинской Комиссии по вопросам рыболовства в Азовском бассейне, изложены в отчетах ФГУП «АзНИИРХ», а также были представлены на выездном заседании Научно-консультационного Совета по осетровым видам рыб Межведомственной Ихтиологической комиссии в г. Краснодаре 2-5 октября 2001 г. Материалы по абсолютной численности популяции и качественной структуре осетровых рыб ежегодно используются ФГУП «АзНИИРХ» для разработки прогнозов. Результаты исследования внедрены в учебный процесс при чтении курса лекций по «Экологии водных объектов» в Южном федеральном университете, а также в производство в трех рыбодобывающих организациях Азовского бассейна.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, объемом 2,24 п.л., из них 1 статья в изданиях, рекомендованных ВАК по биологическим наукам. Доля участия автора в публикациях составляет 60% (1,3 п.л.)

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 156 страницах печатного текста. Состоит из введения, пяти глав, заключения выводов, списка литературы. Содержит 24 таблицы и 33 рисунка. Список литературы включает 215 источников, из них 4 на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает благодарность за помощь и советы в подготовке диссертации научному руководителю д.г.н., профессору Ю.А. Федорову, д.б.н., профессору Г.Г.Корниенко, к.б.н. С.Г. Сергеевой, к.б.н. Е.М. Саенко, к.б.н. Л.М. Фроленко, Е.В. Селивановой и Д.А. Подойницыну. Особую благодарность автор выражает к.б.н. Ю.И. Рекову за всестороннюю поддержку на всех этапах подготовки диссертационной работы.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ ГИДРОБИОНТОВ В АЗОВСКОМ МОРЕ

На основе обзора литературных источников разных лет (Спичак, 1961, 1965, 1970; Панов, 1961; Цурикова, Шульгина, 1964; Чихачев 1994, 1996; Студеникина и др. 1996, 2002; Александрова 1998, 2000, 2006; Хрусталеv и др. 2001, 2002; Макаров и др. 1998, 2000; Воловик и др. 1996, 1997, 2008; Г.Г. Матишов и др. 1999, 2002; Федоров и др. 2000-2008; Жукова и др., 2009 и др.) в

главе представлена физико-географическая характеристика Азовского моря, особенности режима водоема, его экологическая индивидуальность. В силу рассмотренных в настоящей главе особенностей акватории Азовского моря развитие здесь марикультуры, как способа повышения продуктивности, не получило соответствующего развития. Это связано с тем, что практически все проекты выращивания гидробионтов долгосрочны, а строительство в прибрежье постоянных сооружений из-за частых сгонно-нагонных ветров и ледовой подвижки в зимнее время экономически не выгодно. Однако разнообразие природных условий и емкость ландшафта вполне позволяет использовать небольшой временной промежуток (до полутора месяцев) для повышения эффективности пастбищного осетроводства. К тому же перспективность развития рыбного хозяйства в этой зоне обусловлена наличием трудовых ресурсов и потребительского рынка.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалы для настоящей работы получены в морских экспедиционных исследованиях, в прибрежье Азовского моря, Таганрогском заливе и устье р. Дон, на осетровых рыбободных предприятиях Ростовской области и Краснодарского края. Оценка численности и биомассы осетровых рыб в период запрета промысловый добычи (2000-2009 гг.) выполнена согласно разработанной методике (Реков, 2000; Методы...2005).

В настоящей работе подведены итоги экспериментальных исследований и разработок, направленных на изучение проблем выживания молоди осетровых после выпуска ее с осетровых заводов. На базе рыбодобывающих организаций были изготовлены и выставлены садки. В течение 5 лет совершенствовалась их конструкция. Всего в экспериментальных работах было использовано 38.8 тыс. шт. молоди осетровых массой от 0.27 до 3.0 г (29.8 тыс. шт. русского осетра, 7 тыс. шт. севрюги и 2 тыс. шт. белуги). Обработка ихтиологического и другого собранного материала проводилась автором по общепринятым методикам (Правдин, 1966; Методы...2005). При контрольных наблюдениях определялась размерно-массовая вариабельность, скорость роста за единицу времени, кормовой коэффициент, состояние садка, чистота сетного полотна, газовый режим.

Анализ питания производился весовым методом с последующим вычислением индексов наполнения пищеварительного тракта. Качественная характеристика питания представлена на основании анализа содержимого

желудков молоди. Видовая идентификация проведена по определителям Ф.Д. Мордохай-Болтовского (1969) и С.Я. Цалихина (2004). Расчеты величины накопления различных групп органических и минеральных веществ, а также энергии в теле сеголеток осетровых рыб выполнены по стандартным методикам (Абросимова и др., 2005). Биохимические, гистологические и гематологические исследования выполнены в соответствии с методическим руководством (Физиолого-биохимические..., 2005).

В основу выделения приоритетных факторов среды, влияющих на особенности подращивания молоди в садках-ловушках заложен принцип ограничений. Под ограничениями в данной работе следует понимать комплекс условий, которые способны отрицательным образом повлиять на физиологические и адаптационные качества молоди, а также на сроки проведения работ и сохранность конструкции садков.

В связи с тем, что ни один из существующих методов оценки соответствия среды по уровню загрязнения в полной мере не удовлетворял поставленным целям, автором была выполнена экспертная оценка. Для сопоставления альтернатив (в данной работе районов установки садков) была применена бальная оценка загрязненности альтернатив по выбранным критериям (Коробов, 2008). Для оценки влияния каждого токсиканта (нефтепродукты в воде, в донных отложениях, ртуть в воде и т.д.) были выбраны индивидуальные критерии уровня загрязнения (предельно-допустимые концентрации, фоновое содержание, формы нахождения и др.), а в качестве показателя (выраженного в баллах) – отношение фактических концентраций к ПДК, отношение фактических показателей к фоновому, наличие разных токсичных форм и др.

Комплексная оценка загрязненности воды выполнена по химическим показателям (Емельянова и др., 1980; Справочник по гидрохимии, 1989). Комплексная оценка загрязненности донных отложений производилась методом (Струман, 1995; Экологические функции литосферы, 2000; Коробов, 2008) наложения картосхем распределения концентраций загрязняющих веществ в верхнем слое и их совмещенного анализа. При выявлении районов загрязненных отдельными ингредиентами или их ряда, учитывались методы, обоснованные в работах Ю.А.Федорова (2001,2002) и А.А.Кленкина и др. (2008). Выбор мест установки садков-ловушек производился с учетом наименьшего риска отрицательного воздействия загрязняющих веществ (выраженного в баллах) на молодь осетровых рыб. По совокупности влияния положительных и отрицательных факторов были выделены места, приоритетные для садкового подращивания.

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОСЕТРОВОГО ХОЗЯЙСТВА В ПЕРИОД ЗАПРЕТА ПРОМЫСЛОВОЙ ДОБЫЧИ

В главе проанализировано состояние популяций осетровых рыб после 2000 г. Объектами исследования являлись популяции русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii Brandt*), севрюги (*Acipenser stellatus Pallas*) и белуги (*Huso huso L.*) На примере русского осетра, как наиболее многочисленного вида из азовских осетровых (90% по численности), представлена качественная характеристика популяции, а также динамика общей численности, промыслового запаса, нерестовой части и доли младших возрастных групп в популяции. В сравнительном режиме рассмотрены основные причины катастрофического снижения численности: потеря нерестилищ после зарегулирования нерестовых рек и истребление промысловой части популяций – основы формирования нерестовых стад, обеспечивающих успешное промышленное воспроизводство. Кроме того дана оценка влияния загрязнения на осетровых рыб и современного состояния кормовой базы. До 2004 г. выпуск молоди находился на достаточно стабильном уровне, но общий запас осетра продолжал снижаться (рисунок 1).

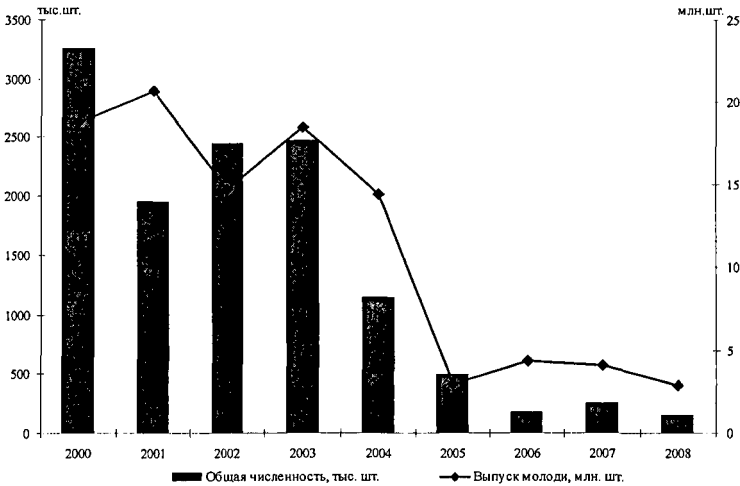


Рисунок 1 – Динамика численности азовского осетра и выпуск молоди рыболовными предприятиями бассейна.

На начало 2009 г. численность взрослого осетра, т. е. рыб, длина которых от вершины рыла до основания средних лучей хвостового плавника 90 см и более, составляла 17.1 тыс. шт. или 248 т (таблица 1).

В главе также рассмотрены последствия мероприятий, направленных на сохранение и увеличение численности осетровых: занесение азовской белуги в

Красную книгу, запрет промысловой добычи, интродукция осетровых из других бассейнов.

В рассматриваемый период (2000-2009 гг.) никаких серьезных природных предпосылок для элиминации популяции осетра в море не отмечалось, однако, общая численность вида снизилась на начало 2009 г. до 148.7 тыс.шт. По исследованиям в море основу запаса составляют рыбы младших возрастных групп – поколения 2005-2008 гг. (Чепурная и др., 2008)

Таблица 1

Запас осетра промысловых размеров 1998-2009 гг., т

Годы	Всего	в т.ч. нерестовая часть
Ср.1998-2000	7889	1798
2001	3499	573
2002	919	121
2003	611	93
2004	162	26
2005	675	106
2006	218	44
2007	218	48
2008	282	59
2009	248	52

Среди взрослых рыб продолжает сохраняться дефицит старших возрастов, составляющих основу запаса зрелых самок. По последним расчетным данным 2007 г. количество зрелых самок русского осетра составляет 700 шт. и теоретически еще может обеспечить потребности осетровых рыборазводных заводов при хорошей организации заготовки производителей. Согласно ранее проведенным генетическим исследованиям, для поддержания существующего уровня гетерозиготности стада азовских осетровых, т.е. для сохранения наиболее редкого RAPD-аллеля с 99%-ой вероятностью, достаточно не менее 205 экземпляров производителей русского осетра (Чистяков и др., 2004; Тимошкина, 2009). При недостатке производителей сохранение запаса возможно только за счет повышения качества выпущенных сеголеток.

Таким образом, формирование запаса осетровых рыб в современных условиях запрета промысла и отсутствия естественного нереста зависит от двух главных факторов:

- масштаба искусственного воспроизводства в бассейне и качества выпускаемой молодежи;
- объема незаконного изъятия.

Многолетние данные показывают, что промысловый возврат (выловленная и учтенная статистикой часть поколения) поколений осетра и севрюги находится в прямой зависимости от количества молодежи этих видов,

учтенных в море тралом в возрасте 2-4 года. Коэффициент корреляции этих показателей по результатам многолетних данных составляет для осетра 0.97, для севрюги – 0.71. В тоже время количество молоди, учитываемое в море тралами, составляет порядка 5 % от выпускаемой осетровыми заводами (Реков, 2000). При современной технологии искусственного воспроизводства выживание заводской молоди, выращиваемой на осетровых рыбоводных заводах Азовского бассейна, после выпуска остается невысоким. Большой отход молоди осетровых рыб после выпуска в естественную среду связан с проблемами ее адаптации в новых условиях, а не с интенсивностью изъятия, как для взрослой части популяции.

В аналитическом обзоре проблем искусственного воспроизводства, представленном в настоящей главе, рассмотрено размещение молоди в водосме зарыбления с позиции обеспеченности кормом, влияния гидрологических и гидрохимических факторов, загрязнения, наличия хищников, препятствий выхода из реки в море, влияния хозяйственной деятельности человека. Дан сравнительный анализ существующих в настоящее время методов повышения качества выпускаемой молоди: подращивания бассейновым, прудовым, садковым и комбинированным способом.

На практике критерием качества молоди является ее масса. Чем крупнее молодь, тем выше ее жизнеспособность. Огромный опыт искусственного воспроизводства осетровых подтверждает, что с повышением массы выпускаемой молоди повышается коэффициент промыслового возврата (Державин, 1947; Бойко, 1963; Марти, 1964; Макаров, 1964, Гунько, 1965; Оценка..., 1976; Ефимова, 2000; Карпюк, 2004; Горбачева, 2006). Однако результатами многолетних экспериментальных исследований однозначно доказано, что идея выращивания «крупной» молоди осетровых в заводских условиях несостоятельна с рыбоводно-физиологических, генетических и экономических позиций (Алекперова, 1984; Лукьяненко, 1984; Алекперов, 2000). Балансируя между двумя полярными мнениями: выход от выпуска крупной молоди выше, а передержка несостоятельна, в 1998-2003 гг. разработан компромиссный метод получения крупной жизнестойкой молоди в условиях, максимально приближенных к естественным – в садках-ловушках.

ГЛАВА 4. ТЕОРЕТИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПОДРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ В САДКАХ-ЛОВУШКАХ

Экспериментальные работы по подращиванию молоди осетровых в садках-ловушках выполнялись в течение шести сезонов. Исследования были

начаты летом 1998 г. Взаимодействие генетических потенций особи и факторов, характеризующих оптимальность условий ее обитания, проявляется в темпах ее роста. Темп роста молоди осетра в садке-ловушке оказался выше, чем у одновозрастной молоди, выпущенной Аксайско-Донским рыбопроизводным заводом в р. Дон, это показали сравнительные данные по размерному составу рыб в садке и рыб, пойманных при скате на контрольно-наблюдательном пункте в р. Дон, расположенном ниже по течению на 48 км.

За 45 суток подращивания молодь русского осетра в садке-ловушке достигла массы 24.5 г и длины 16.5 см, питаясь на естественных кормах без дополнительного прикармливания. Наибольший прирост (41 %) пришелся на вторую пятидневку подращивания. В течение эксперимента непрерывно проверялась работа садка, совершенствовалась его конструкция (Чепурная, 2001, 2002).

Новизна разработки данного метода определяется использованием садков принципиально новой конструкции для подращивания заводской молоди осетровых и максимальной экономичности по сравнению с другими способами подращивания.

Садки-ловушки устанавливаются в прибрежной опресненной, наиболее богатой кормовыми организмами зоне Таганрогского залива. Садок-ловушка функционирует как ставной невод, изготовленный из безузловой дели ячеей в котле 3,6 мм, и крылом длиной до 90 м для отлова живого корма из водоема. Вход в садок (усынок) также закрыт делью ячеей 10 мм, через которую отсортировываются подходящие по крылу рыба и ракообразные, поэтому в садок попадают только те организмы, которые проходят через ячейу такого размера (мизиды, хирономиды, гаммариды, личинки и молодь тюльки и бычков). Кроме того, закрытый делью усынок предупреждает выход из садка подращиваемой молоди, которая питается в садке заходящими в него кормовыми организмами. Садок устанавливается на глубине 2.0-3.5 м, над водой выступает 0.3-0.5 м садка. Для защиты от хищных птиц верх садка защит крупноячейной делью. Экономический эффект метода достигается возможностью использовать в качестве садков срезочные котлы ставных неводов для отлова тюльки (Чепурная, 2002, 2007).

Преимущества использования предлагаемого метода состоят в следующем:

- в таких садках молодь быстро растет, может реализовать выработку поискового рефлекса, защищена от хищников и получает естественной корм в местах его искусственно созданной концентрации;

- по сравнению с прудами ОРЗ обеспечивается непрерывное пополнение садка в отличие от прудов живыми кормовыми объектами в течение всего периода подращивания;

- гидрологические условия подращивания соответствуют условиям последующего обитания в первые месяцы жизни;

- за период, в течение которого садок обрастает и требует просушки и ремонта, заводская молодь успевает подрасти до 10-15 г и может быть выпущена в водоем;

- возможность использования данного метода на базе всех рыбодобывающих организаций, занимающихся промыслом только ставными неводами (подращивание приходится на конец июня и июль, почти через месяц после окончания весенней путины, поэтому есть время на несложную реконструкцию ставного невода в садок-ловушку);

- для обслуживания садков могут быть задействованы свободные на летний период трудовые ресурсы рыболовецких организаций;

- в случае резкого повышения предела допустимых температур или снижении уровня содержания кислорода аварийный выпуск из садков в открытый водоем осуществляется оперативнее, чем аналогичный выпуск из прудов.

К недостатку данного метода можно отнести то обстоятельство, что крепление садка на гундерах не всегда обеспечивает сохранность рыбы и при сильных штормовых волнениях, в случае неудачного выбора установки садков, возможны порывы дели, и выход молоди в водоем до окончания предполагаемого срока подращивания.

Осуществление метода включает в себя 3 основных этапа:

- 1) подготовка и установка садков;
- 2) перевозка и пересадка молоди;
- 3) подращивание (наблюдения, учет) и выпуск.

В главе подробно описаны результаты подращивания разнокачественной (от 0.27 до 3.0 г) молоди русского осетра, севрюги и белуги при различной плотности посадки в садках-ловушках, установленных в нескольких районах моря и на неодинаковом удалении от береговой линии. В ходе работы изменялась конструкция садков за счет дополнительных мелкочейных вставок в боковые и придонные части садков; изменялся период подращивания, смешались сроки проведения экспериментов. Кроме того, отдельно исследовалась уловистость садков в сравнении с фоновой концентрацией

основных кормовых гидробионтов. Сводные результаты подращивания представлены в таблице 2.

Утверждать, что выпущенная из садков крупная молодь жизнеспособна можно только оценив ее физиологическую полноценность. Для оценки качества и адаптационных возможностей одновозрастной молоди был проведен сравнительный цитоморфологический анализ тканей (печень, кровь), а также исследованы уровни белка и липидов у молоди осетровых при подращивании в морских садках-ловушках и молоди в период ската, выпущенной из бассейнов осетровых заводов в р. Дон в последней декаде июня (таблица 3)

Таблица 2

Результаты подращивание молоди осетровых в садках-ловушках.

Вид	Плотность посадки, шт./м ²	Средняя масса, г	Срок подращивания, дни	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Выход, % от посадки
Белуга	61	3.00	16	13.4	13.0	83
Белуга	61	3.00	46	21.0	41.7	80
Осетр	10	2.00	45	16.5	24.5	87
Осетр	55	1.30	14	8.2	3.2	41
Осетр	19	1.30	14	10.0	5.0	91
Осетр	30	1.60	10	8.1	3.2	77
Севрюга	30	0.27	10	6.2	1.3	46

Таблица 3

Физико-биохимические показатели молоди осетра

Показатели	Садки	Скат в р. Дон	Норма
Белок сыворотки, г%	3.04	2.34-3.51	
Липиды в сыворотке, мг%	1916	611-667	600-800
Белок мышц, мг/г	80	65.1-100	
Гемоглобин, г/л	52	59	30-45
Интенсивность эритропоэза, %	19.3	22.2-42.9	20-50
Лимфоциты	78.5	74.1-74.6	72-77
Моноциты	1	1.2-1.3	0.5-1.0
Нейтрофилы:	9.5	15.4	14-25
палочкоядерные	5.8	9.0	
сегментоядерные	3.7	6.4	
Эозинофилы	11.1	9.0-12.5	2-9
Индекс сдвига лейкоцитов	0.25	0.34	0.25-0.40

Результаты вышеизложенных исследований позволили сделать вывод о хорошем физиологическом состоянии молоди в садках, что может быть объяснимо более благоприятными условиями подращивания на данном этапе развития.

Кроме того, в подтверждение вышеизложенного, качество садковой молоди в Таганрогском заливе по некоторым параметрам сравнили с одновозрастной молодью, подрачиваемой в разных условиях:

- в бассейнах Рогожкинского рыбоводного завода, Ростовская область (искусственные корма);
- в бассейнах Ачужевского рыбоводного завода, Краснодарский край (искусственные и естественные корма)
- при скате в естественных условиях, р. Дон.

По уровню накоплению сухого вещества, протеина, жира и зольных элементов в теле оценивалась усвояемость кормов. По итогам исследований получены следующие результаты: по основным физико-биохимическим показателям садковая молодь наиболее приближена к нагуливающейся в естественной среде в р. Дон, что и являлось целью исследований. Незначительно более высокий уровень жира по сравнению с речной молодью, вероятно, является следствием меньших затрат энергии на поиск корма.

Таблица 4

Химический состав тела молоди осетра

Место отбора	Кол-во рыб	Вода, %	Абсолютно сухое вещество, %		
			Протеин	Жир	Зола
Рогожкинский РЗ	100	85.8±0.9	69.7±2.2	7.2±1.2	11.4±0.6
Садки-ловушки	100	84.1±0.6	67.8±2.3	4.6±0.7	16.3±1.3
р. Дон	100	84.4±0.05	66.8±2.1	3.3±0.7	12.5±0,5
Ачужевский ОРЗ	100	81.5±0.5*	66.7±4.5	3.2±0.6	18.7±1.8

Примечание: – $P < 0.01$

Критерием оценки подготовленности молоди к выживанию в зимний период является содержание гликогена в печени. В данном случае он может быть выбран как один из критериев физиологической оценки энергообеспеченности организма. Уровень накопления гликогена в организме определяется условиями обитания, обеспеченностью пищей и составом рациона. По результатам анализа молодь из садков занимает промежуточное значение и в целом на данный момент развития характеризуется хорошей подготовленностью к периоду вынужденного голодания. Кроме того, сравнение проводили также по содержанию отдельных фракций липидов (таблица 5).

Из сравнительного анализа следует, что физиологическое состояние садковой молоди находится в пределах нормы и соответствует осетровым, содержащимся в разных условиях, качественное состояние которых признано удовлетворительным. Следовательно, молодь из садков находилась под воздействием благоприятных факторов: в первую очередь качества воды и

потребляемых кормов, а питательная ценность садковой биомассы кормовых объектов удовлетворяет потребности молоди на данном этапе развития. Вышеизложенные данные о физиологической полноценности молоди подтверждают право на существование метода подращивания в садках-ловушках.

Таблица 5
Содержание отдельных фракций липидов в теле молоди осетра, % липида

Показатели	Рогожский РЗ	Садки	р. Дон	Ачуевский ОРЗ
Триацилглицерины	52.1±1.7 [*]	42.1±3.3	40.7±3.3	39.1±2.2
Фосфолипиды	22.4±2.5 [*]	33.3±3.3	34.9±3.8	36.3±1.9
Холестерин	9±0,2	8.9±0,4	8.9±0,3	8.8±0,1
Эфиры холестерина	4.8±0.3 ^{**}	5.9±0.2	5.1±0.2	5.3±0.4
Моноацилглицерины	2.0±0.1	2.0±0.1	1.7±0.1	1.8±0,3
Диацилглицерины	2.8±0.1	2.2±0.1	2.3±0.1	2.7±0.1
Неэстерифицированные жирные кислоты	5.3±0.2	5.2±0.6	5.4±0.4	5.3±0.3
ФЛ/ТАГ	0.43±0.06 [*]	0.79±0.14	0.86±0.16	0.94±0.11
Х/ФЛ	0.40±0,06	0.27±0.04	0.27±0.04	0.24±0.01

Примечание: * – P<0.05, ** – P<0.01

Таким образом, в ходе экспериментальных работ получены следующие результаты и сделаны следующие выводы:

1. Молодь для подращивания в садках-ловушках ячеей 3.6 мм не должна быть массой менее 1.5 г., чтобы полностью осваивать кормовую базу в садке. При подращивании в хамсово-тюлечных ставных неводах, временно переоборудованных в садки-ловушки, молодь должна быть массой не менее 2.5-3.0 г., чтобы избежать просеивания посадочного материала сквозь дель ячеей 6.5 мм. Плотность посадки для молоди массой не более 3 г. не должна превышать 30 шт./м².

2. Несмотря на то, что повышение жизнестойкости прямо пропорционально увеличению массы молоди с 3-х до 50 г, подращивать молодь в садках-ловушках до массы более 10 г не рационально по следующим причинам:

- молодь массой более 10 г в питании хищников, как правило, не встречается;

- развитие центральной нервной системы, отвечающей за приспособления к сложным естественным условиям, отмечается у молоди, при достижении ею массы 8-10 г.

3. Подращивание лучше всего осуществлять в июне-начале июля, когда температура воды еще не достигает максимальных величин.

4. В течение всего периода подращивания садок-ловушка непрерывно отлавливает бентос и личинки рыб, чем обеспечивает постоянное нахождение корма в садке. Осетровые в садках потребляют высококачественные живые корма в любое, наиболее удобное для них время, когда корма усваиваются лучше всего. Индекс наполнения желудков молоди при садковом подращивании соответствует норме для севрюги (182.4 ‰) и несколько выше нормы для русского осетра (321.0 ‰) и белуги (365.2 ‰), что говорит о хорошей обеспеченности кормом.

5. Физиологическое состояние молоди оценивается как хорошее, по основным показателям сравнимое с молодью в естественных условиях.

ГЛАВА 5. АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕСТ ДЛЯ САДКОВОГО ПОДРАЩИВАНИЯ

В настоящей главе рассмотрена экологическая обстановка в целом в Азовском море с целью разработки принципов определения стратегии выбора мест для размещения садков-ловушек. В связи с тем, что не существует единых требований к выращиванию молоди осетровых в солоноватой воде для выделения районов, наиболее благоприятных для установки садков, проанализированы абиотические и биотические факторы среды с позиций их влияния на молодь осетровых рыб на данной стадии онтогенеза, на сроки работ и устойчивость конструкции садков. Затем, следуя логике общепринятого деления Таганрогского залива на три района: западный, центральный и восточный, они были приняты нами в качестве альтернатив, в пределах которых производилось исследование загрязненности с бальной оценкой, методом наложения картосхем и выделением участков для размещения садков-ловушек. Сравнение альтернатив производилось по методу, описанному в главе 2. В качестве благоприятных факторов рассмотрены биопродуктивность районов моря и распределение сеголеток в море; как неблагоприятные – образование зон гипоксии и зон сероводородного заражения. Другие факторы, имеющие двойственное значение (газовый и температурный режим, соленость, вертикальная устойчивость и динамика вод), рассмотрены с позиции их влияния на отдельных акваториях. По критериям экологической опасности приоритетными являются нефтепродукты, тяжелые металлы и радионуклиды. Поэтому они и были выбраны нами в качестве показателей для комплексной оценки загрязненности. В настоящей главе рассмотрено влияние различных концентраций вышеперечисленных токсикантов на молодь осетровых рыб.

Распределение осетровых в первые месяцы жизни. При естественном нересте и в условиях стабильно большого выпуска искусственной молоди сеголетки осенью встречались практически по всей акватории Азовского моря, с большим преимуществом по численности в Таганрогском заливе и в юго-восточной части моря. В условиях сокращения численности выпускаемой молоди распределение сеголеток осетра ограничивается только Таганрогским заливом и узкой прибрежной полосой в восточной части Азовского моря, большей частью прилегающей к местам выпуска молоди кубанскими осетровыми заводами. Еще в 2004 г. при относительно большом выпуске молоди ареал сеголеток осенью составил 6725 км². В последующие годы из-за низкой численности выпускаемой молоди такие расчеты сделать не представилось возможным. Белуга и севрюга в учетных рейсах в рассматриваемый период отмечались единично.

Биопродуктивность. Область высокой биопродуктивности расположена вдоль всей береговой линии в Азовском море и Таганрогском заливе. Более корректным представляется рассмотрение концентраций и распределения кормовых объектов для молоди осетровых в Таганрогском заливе. Вопрос об обеспеченности пищей сеголеток, определяющей выживаемость молоди на первых этапах морского периода жизни, представляет особый интерес в связи с практическими мероприятиями по размещению заводской молоди в естественных водоемах. Состав питания и распределение кормовых организмов осетровых рыб в первые два месяца после выпуска с рыбоводных заводов становятся отправной точкой выбора места установки садков.

Сходство спектров питания молоди в садках и молоди в естественной среде указывает на избирательность потребления кормов в садке, что в свою очередь подтверждает достаточную обеспеченность молоди пищей (рисунок 2).

Несмотря на достаточно широкий спектр питания осетровых процентное соотношение компонентов пищи и плотностей кормовых организмов на одних и тех же участках далеко не пропорционально. Доля наиболее предпочтительного корма – мизид в среднем за период проведения исследования (1998-2002 гг.) составляла 6.9 % от основного кормового зообентоса молоди осетровых, причем в 2002 г. – всего 0.3 %. Довольно высокая плотность кормового зообентоса как в Таганрогском заливе, так и в собственно море, наблюдаемая в период проведения исследований и в настоящее время, а также хорошая уловистость садков обуславливают отсутствие ограничений для садкового подрачивания по распределению кормовых ресурсов.

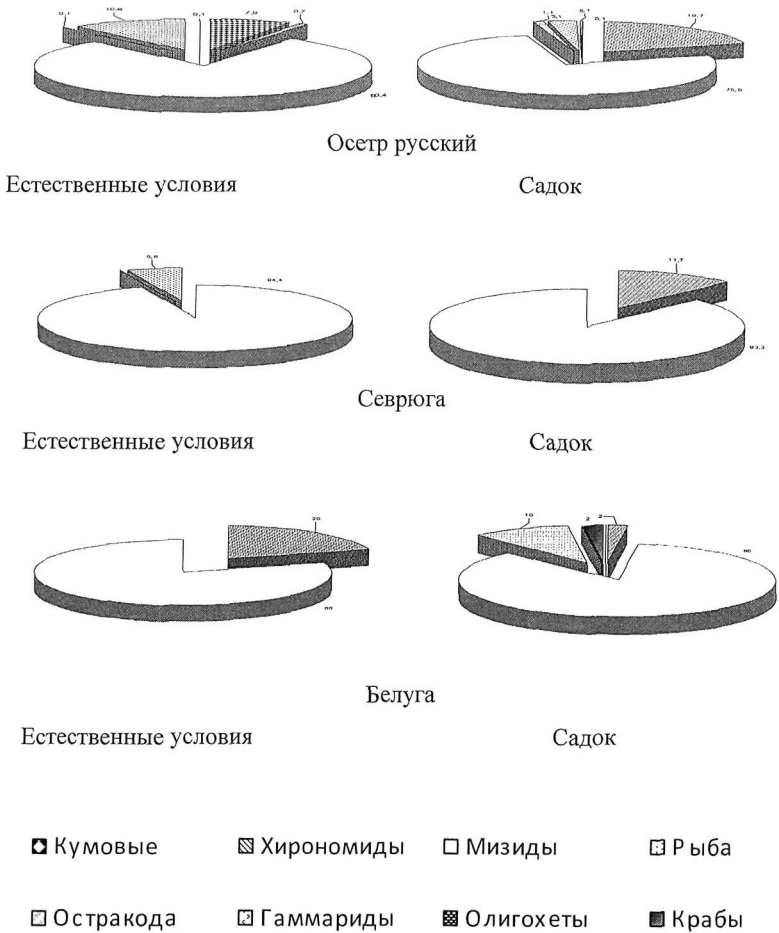


Рисунок 2 – Состав кормовых объектов, (%)

Соленость. Для молоди осетровых в летнее время предпочтительнее акватория с соленостью 4-7 ‰ (Металлов, 1989, 2000). Зоны соленостью до 7 ‰ в 2005 г были локализованы на площади 5 тыс. км², практически занимая весь Таганрогский залив, а также наблюдались вдоль восточного побережья собственно моря, однако в 2009 г. отмечено некоторое увеличение солености, ограничивая акваторию исключительно Таганрогским заливом.

Кислородный режим. При садковом подращивании необходимо постоянно контролировать уровень содержания растворенного кислорода. В ходе эксперимента при температуре ниже критической и плотности посадки рыб не более 30 шт./м² уровень содержания кислорода находился в допустимых пределах (не менее 3 мг/л, 40 % насыщения и не более 10 мг/л, 300 % насыщения). Распределение растворенного кислорода в придонном слое в июле 2009 г. предполагает довольно благоприятные условия, как в Таганрогском заливе, так и в пределах восточного побережья Азовского моря. Однако применительно к периоду экспериментального подращивания уровень кислорода в Таганрогском заливе в целом был близок к норме, в то время, как в центральной и юго-восточном районах моря наблюдался острый дефицит кислорода, способный вызывать угнетение и гибель гидробионтов. Таким образом, благоприятный кислородный режим является наиболее стабильным в Таганрогском заливе.

Гипоксия. В условиях гипоксии происходит образование сероводорода, гидросульфидов и других токсичных серосодержащих органических и неорганических веществ. В Таганрогском заливе и собственно в море нередки случаи образования зон гипоксии, которые получают наибольшее развитие в придонном полуметровом слое воды и обстановке установившейся стратификации водных масс. По мнению (Семенов, Филатенкова, 1999; Студеникина и др., 2002) для их формирования достаточно первых десятков часов. В течение 2-3 суток зона дефицита кислорода может распространиться на площади в тысячи квадратных километров. На фоне пониженного содержания кислорода и как следствие значений редокс-потенциала активизируются процессы образования восстановленных газов – сероводорода и метана, что приводит к заморам, которые вызывают массовую гибель рыб и бентосных организмов. При воздействии сгонно-нагонных ветров происходит перемешивание водных масс, которое может в считанные часы изменить концентрацию растворенного кислорода. Нарушение вертикальной стратификации в зонах гипоксии, как правило, вызывает смену восстановительной на окислительную обстановку. Наиболее интенсивные процессы сульфатредукции наблюдаются в северо-западном и юго-западном районах моря. В восточной части Азовского моря по сравнению с Таганрогским заливом интенсивность выше, о чем свидетельствует содержание элементной серы (Семенов, Филатенкова, 1999). В этой связи, Таганрогский залив рассматривается нами, как в наименьшей степени подверженная заморным явлениям акватория Азовского моря.

Температурный режим. На практике наиболее важным для определения зоны установки садков оказался температурный фактор. Молоди осетровых свойственна ранняя эвритермность, однако из абиотических факторов среды наиболее существенно на рост и энергетику рыб влияет температура. Температурный оптимум роста осетровых находится в диапазоне от 18 до 25 °С. Водные массы, достигшие наибольших температур, длительно сохраняются в мелководных частях – в основном вдоль восточного побережья собственно моря. В Таганрогском заливе из-за ветровой активности и стока р. Дон температурный режим находится в пределах оптимума для молоди осетровых.

Вертикальная устойчивость вод. Экспериментальные показатели подращивания молоди в садках-ловушках в годы с разными значениями вертикальной устойчивости вод достаточно стабильны, и прямой зависимости выживания от составляющих либо от суммарного значения не прослеживается.

Субстрат. В естественных условиях молодь осетровых избегает чистого ила и тяготеет к песку. Наилучшим местом для выбора места установки садков по геоморфологическому признаку могут служить ландшафты подводных оснований кос в пределах северного и южного побережий залива на траверсах кос Беглицкой, Петрушиной, Очаковской, Чумбурской, Сазальнической и Ейской. Хорошие результаты садкового подращивания получены как раз при установке садков в пределах подводного основания Петрушиной косы.

Динамика вод, в частности волнения, играет огромную роль при садковом подращивании. Как и любая конструкция, садки под механическим воздействием могут быть повреждены либо разрушены. В отличие от собственно моря, где максимальная высота волны достигает 3 м, а сила давления волны на вертикальную стенку определена в 2 т/м², в Таганрогском заливе преобладают волны высотой от 0.2 до 0.7 м (84-90 %), повторяемость высот волн от 0.8 до 1.2 м составляет всего 10-13 %, к тому же, летом преобладает слабое волнение – 0-2 балла. В восточной части Таганрогского залива при продолжительных сильных северо-восточных ветрах на несколько километров обнажается дно приустьевое взморья. Однако в июне-июле наблюдается частая смена направлений ветра, поэтому смещение уреза воды обычно не превышает 100 м.. Этот факт также учитывался в экспериментальном подращивании и установку садков осуществляли не менее, чем на расстоянии 500 м от берега.

Нефтепродукты. Усредненные концентрации нефтепродуктов в воде Таганрогского залива распределены достаточно равномерно и не превышают 0.12 мг/л (Кленкин, 2007). По исследованиям 1996 г. (Цема и др., 1998) средние концентрации нефтепродуктов в воде Таганрогского залива несколько отличались

по районам исследования. Наиболее загрязненным оказался западный район, менее загрязненными были центральный и восточный районы. В донных осадках нефтепродукты были распределены относительно равномерно.

Ртуть остается в водах Азовского моря единственным тяжелым металлом, содержание которого на протяжении 1991-2006 гг., как правило, превышало ПДК (Федоров и др., 2001; Кленкин и др., 2007). Максимальное содержание ртути наблюдалось в придонных горизонтах воды в районах свалок у г. Таганрога и г. Ейска. Наиболее токсичная минеральная форма ртути HgCl_2 преобладала в центральном и западном районах Таганрогского залива. В восточном районе залива доминировали менее опасные форма металла – $\text{Hg}(\text{OH})_2$, Hg° . Относительно невысокие концентрации ртути, отмеченные в центральном районе Таганрогского залива, вследствие преобладания высокотоксичной формы металла, могут оказывать более сильное токсическое действие на гидробионты, чем в восточном районе залива с повышенными концентрациями металла. Таким образом, в сравнительной оценке районов нами учитывалась не только концентрация ртути в воде, но и форма её нахождения.

ПДК для *ртути* и *свинца* в донных отложениях отсутствуют. В связи с этим для выделения зон с повышенным содержанием металлов были использованы результаты исследований, полученные разными методами, обоснованными в работах Ю.А.Федорова (2001, 2002) и А.А.Кленкина и др. (2008). Сопоставление результатов, полученных различными методами, показало их хорошую сходимость. Это позволило однозначно оценить западный район Таганрогского залива как максимально загрязненный тяжелыми металлами.

Техногенные радионуклиды. Бальная оценка загрязненности альтернатив техногенными радионуклидами выполнена по исследованиям Д.Г. Матишова и др. (2000) и Ю.А. Федорова и др. (2007) и. Концентрации ^{137}Cs в воде Азовского моря однородны. Цезий-137 обладает способностью абсорбироваться на тонкодисперсном взвешенном материале, поэтому он связывается и плотно удерживается илистыми донными отложениями. Аналогичная зависимость наблюдается и для ^{90}Sr . Таким образом, по уровню загрязнения радионуклидами неблагоприятными являются центральный и западный районы Таганрогского залива.

В итоге работы по сумме баллов при сравнении альтернатив наиболее загрязненным оказался западный район Таганрогского залива. С учетом влияния рассмотренных в настоящей главе положительных и отрицательных факторов для восточного и центрального районов Таганрогского залива построена картосхема мест, приоритетных для садкового подращивания.

ВЫВОДЫ

1. Условия нагула и созревания осетровых рыб в Азовском море благоприятные, поэтому при соответствующем уровне рыбоохраны в бассейне и выпуске в море жизнеспособного пополнения вполне реально сохранение осетровых рыб с перспективой восстановления численности популяций до уровня, наблюдавшегося при естественном режиме рек.

2. В Азовском море еще существует необходимое количество зрелых особей русского осетра для поддержания гетерозиготности стада и при получении жизнестойкого потомства поддержание популяции возможно за счет аборигенных видов.

3. Показатели роста молоди в садках-ловушках выше, чем у одновозрастной молоди в р. Дон, а по основным физико-биохимическим показателям садковая молодь наиболее приближена к молоди, нагуливающейся в естественной среде, что и являлось целью исследований.

4. Представленный метод подращивания осетровых рыб для получения наилучшего результата объединяет достижения современной биотехнологии рыбоводства, знание эколого-географических особенностей водоема и рационально использует технико-экономический потенциал бассейна.

5. Садки-ловушки для подращивание молоди осетровых рыб целесообразно размещать только на акватории Таганрогского залива до изогалины 7 ‰ на западе, исключая крайние приустьевые участки р. Дон, наиболее подверженные сгонно-нагонным колебаниям уровня. Таким образом, метод подращивания применим исключительно для осетровых рыб, воспроизводство которых осуществляется на рыбоводных заводах Ростовской области.

6. По совокупности воздействия приоритетных загрязняющих веществ наиболее опасным в экологическом отношении является западный район Таганрогского залива. На основании результатов комплексной оценки воздействия определяющих факторов построена картосхема приоритетных мест установки садков-ловушек. В качестве альтернативы наиболее опасному в токсикологическом отношении западному району выбраны центральный и восточный районы, где и рекомендуется размещение садков-ловушек. При планировании их размещения исключены прибрежные зоны крупных портовых городов Ейска и Таганрога, районы подходных каналов и свалок грунта, приустьевые районы рек, впадающих в Таганрогский залив.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статья в издании, рекомендованном ВАК:

1. Чепурная Т.А. Агапов С.А. О методах повышения продуктивности прибрежных вод Азовского моря // Рыбное хозяйство, №5 2007. – С.76-77 (90 %, 0,08 п.л.).

Изобретение:

2. Агапов С.А., Баландина Л.Г., Чепурная Т.А. Свидетельство на полезную модель № 25376. Садок для подращивания молоди ценных видов рыб. Зарегистрировано в Госреестре полезных моделей РФ 10 октября 2002 г. (80 %).

Статьи и тезисы в других изданиях:

3. Чепурная Т.А. Адаптация заводской молоди осетровых к условиям обитания в Таганрогском заливе // Эколого-географический вестник Юга России, №1 2001. 107-109. (100 %, 0,13 п.л.)

4. Баландина Л.Г., Бойко Н.Е., Чепурная Т.А., Рудницкая О.А. Клименченко М.В., Загртенова А.И. Опыт садкового подращивания молоди белуги в Таганрогском заливе // Мат. междунар. научно-технической конф., посвященной основанию Калининградского государственного технического университета. Ч. 1.– Калининград, 2000.– С.107-109. (40 %, 0,13 п.л.).

5. Агапов С.А., Чепурная Т.А. Опыт подращивания заводской молоди осетровых в садках-ловушках // Тез. Докл. Научно-практической конф. «Перспективы развития рыбохозяйственного комплекса России –XXI век». Москва, 27-28 июля 2002 г. –М.: ВНИРО, 2002 – С. 57. (90 %, 0,04 п.л.).

6. Чепурная Т.А. Подращивание заводской молоди осетровых в садках-ловушках // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Сборник научных трудов (2000-2001 гг.) Под редакцией д.б.н. С.П. Воловика. –М: Вопросы рыболовства, 2002, – С.492-496. (100 %, 0,21 п.л.).

7. Реков Ю.И., Тихонова Г.А., Чепурная Т.А. Формирование запасов азовских осетровых рыб под влиянием хозяйственной деятельности человека // Мат. междунар. конф. «Эволюция морских экосистем под влиянием вселенцев и искусственной смертности фауны». Азов, 13-16 июня 2003 г. – Ростов-на-Дону, 2003 г. –С.118-120 (35 %, 0,13 п.л.).

8. Горбачева Л.Т., Чихачева В.П., Горбенко Е.В., Буртасовская Л.А., Чепурная Т.А. Пути сохранения Азовской белуги // Мат. междунар. конф. Ростов-на-Дону., АЗНИИРХ, 2000. Т.1. –М.: Вопросы рыболовства, 2000. – С.97-99. (20 %, 0,13 п.л.)

9. Агапов С.А., Чепурная Т.А. Проблема адаптации заводской молоди осетровых к условиям обитания в Азовском море и пути ее решения // Тез. Докладов международного научного форума «Техника и технологии в рыбной отрасли XXI века» – Владивосток, 2002. Т. I – С.59-61.(90 %, 0,13 п.л.)

10. Реков Ю.И., Чепурная Т.А., Тихонова Г.А. Опыт создания маточного стада азовского осетра // Морская флора и фауна северных широт: механизмы адаптации и регуляции роста организмов. Изд. Кольского научного центра РАН, Апатиты, 2004 – С.187-188.(80 %, 0,08 п.л.)

11. Чепурная Т.А., Тихонова Г.А., Реков Ю.И. Характеристика состояния популяций азовских осетровых рыб в 2006-2007 гг. // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Сб. научных трудов (2006-2007 гг.). – Ростов-на-Дону: ООО «Диапазон», 2008.– С.91-102. (90 %, 0,46 п.л.)

12. Реков Ю.И., Тихонова Г.А., Чепурная Т.А. Перспективы восстановления запасов азовских проходных осетровых рыб за счет естественного и искусственного воспроизводства // Сб. «Проблемы естественного и искусственного воспроизводства рыб в морских и пресноводных водоемах». Тез. докл. межд. научн. конференции. – 2004, Ростов-на-Дону. – С 128-130. (35 %, 0,13 п.л.)

13. Реков Ю.И., Белоусов В.Н., Иванченко И.Н., Алдакимова С.Ю., Беседин В.Б, Гринченко М.А., Тихонова Г.А., Чепурная Т.А., Лукьянов С.В., Рак С.Н., Мирошниченко В.В. Современное состояние запасов пиленгаса, проходных и полупроходных рыб Азовского моря // Материалы Международной Научной Конференции «Режим и биологические ресурсы Азово-Черноморского бассейна: проблемы устойчивого развития рыбного хозяйства». 2003. Ростов-на-Дону.– С. 163-171 (20 %, 0,38 п.л.).

14. Реков Ю.И., Тихонова Г.А., Чепурная Т.А. Прогнозирование ОДУ на примере Азовских осетровых рыб // Тезисы докладов IX Всероссийской конференции по проблемам рыбопромышленного прогнозирования. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2004. –С.119-121 (35 %, 0,13 п.л.).

15. Реков Ю.И., Тихонова Г.А., Чепурная Т.А. Перспективы восстановления промысловых запасов азовских осетровых рыб // Водные биоресурсы России: решение проблем их изучения и рационального использования. Тез. докладов –М: Изд-во ВНИРО, 2003 –С.70-71 (35 %, 0,08 п.л.).

Подписано в печать 11.03.2010 г.
Формат 60*84 / 16. Объем 1,2 п.л. Набор компьютерный
Гарнитура Times New Roman. Бумага офсетная.
Тираж 100 экз. Заказ № 50.

Отпечатано в копировально-множительном отделе
Южного федерального университета
344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42,
тел (863) 263-82-91.