

На правах рукописи



Госькова Ольга Александровна

**ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ СИГОВЫХ РЫБ
В НЕРЕСТОВОЙ Р. СЫНЕ (НИЖНЯЯ ОБЬ)**

03.00.16 – экология

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

Екатеринбург – 2009

Работа выполнена в Учреждении Российской Академии Наук
Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН

Научный руководитель –

доктор биологических наук
БОГДАНОВ Владимир Дмитриевич

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук
КРЯЖИМСКИЙ Федор Викторович

кандидат биологических наук
СИЛИВРОВ Сергей Павлович

Ведущая организация: **ГОУ ВПО Пермский государственный университет**

Защита состоится «24» декабря 2009 г. в 11:00 часов на заседании диссертационного совета Д 004. 005.01 при Институте экологии растений и животных УрО РАН по адресу: 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202.
Факс: (343) 260-82-56; адрес сайта Института: <http://www.ipae.uran.ru>;
e-mail: dissovet@ipae.uran.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН.

Автореферат разослан 21 ноября 2009 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

кандидат биологических наук



Золотарева Н.В.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Рыбное население – конечное трофическое звено водных экосистем и может рассматриваться как отдельное сообщество (Жаков, 1984; Изменение структуры..., 1982). В арктических и субарктических водоемах ведущая роль в рыбном населении принадлежит сиговым рыбам (Решетников, 1980). Они приспособились к обитанию в реках и озерах с коротким вегетационным периодом, низкими температурами воды и малым количеством биогенов, являются видами-индикаторами состояния северных водоемов (Кашулин и др., 1999). В Нижней Оби наблюдается наибольшее количество видов и самая высокая численность сиговых рыб, что объясняется уникальными условиями поймы (Москаленко, 1971; Экология рыб..., 2006). Сиговые рыбы составляют основу рыбного населения Нижней Оби, за их счет формируется наибольшая часть рыбной продукции (80% вылова) (Экология рыб..., 2006). У большинства видов сиговых рыб совпадают места нагула, зимовки, уральские горные притоки Оби, к которым относится р. Сыня, занимают ведущее место в воспроизводстве, как установлено в результате мониторинга (Богданов, 1997, 2001, 2005, 2008; Прасолов, 1991; Госькова, Гаврилов, 1994, 2001, 2007 и др.). Значение р. Сыни как нерестовой реки для сиговых рыб, впервые отмечено И.Г. Юдановым (1932), Б.К. Москаленко (1958, 1971) и др. Известно, что р. Сыня подвержена зимним заморам, вызывающим гибель рыб и икры на нерестилищах. До начала наших исследований динамика населения и воспроизводство сиговых рыб в р. Сыне не изучались, недостаточно исследовано влияние условий обитания на рыб. Освоение недр, развитие транспорта, усиление загрязнения бассейна Оби и растущий пресс промысла диктуют необходимость изучения динамики населения сиговых рыб и прогнозирования реакции на изменения среды.

Цель и задачи исследования. Цель работы – изучить динамику и структуру населения сиговых рыб на разных этапах жизненного цикла в нерестовой р. Сыне (Нижняя Обь).

Для достижения цели решали следующие задачи:

1. Установить границы и расположение нерестилищ сиговых рыб, сроки нерестовой миграции и икрометания разных видов, дать характеристику распределения по местам размножения, изучить динамику возрастного состава и биологические особенности производителей.
2. Исследовать динамику численности генераций сиговых рыб в годы с разными условиями инкубации икры на нерестилищах.

3. Изучить многолетнюю динамику численности и структуру нагульных скоплений молоди в пойме нерестовой реки.
4. Выявить наиболее значимые факторы среды, влияющие на численность генераций на нерестилищах и определяющие расселение молоди в пойме.
5. Дать характеристику видового разнообразия сиговых рыб на разных этапах жизненного цикла в нерестовой реке.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Динамика населения сиговых рыб в р. Сыне определяется вступлением в воспроизводство поколений разной численности и соотношением видов производителей, а также зимними заморами на нерестилищах. Наибольшее значение в воспроизводстве сиговых рыб Обского бассейна р. Сыня имеет для сига-пыжьяна.
2. Численность и структура населения молоди сиговых рыб в пойме р. Сыни изменяется по мере удаления мест нагула от нерестилищ и за счет экспансии высокочисленных генераций из р. Северной Сосьвы. Динамика населения молоди на местах нагула в нерестовой реке обусловлена различным сочетанием гидрологических факторов и видовой спецификой поведения.
3. Структура населения сиговых рыб на разных этапах жизненного цикла в р. Сыне характеризуется низкой выровненностью и преобладанием одного вида.

Научная новизна. Впервые получены многолетние данные о численности генераций сиговых рыб в р. Сыне. На основе мониторинга воспроизводства в нерестовой реке с нестабильным инкубационным режимом изучена структура населения сиговых рыб на разных этапах жизненного цикла (нерестовая миграция, инкубация икры, скат личинок, расселение молоди на нагул в пойме). Выделено ядро населения, доминирующие виды. Установлено влияние распределения сиговых рыб по нерестовым рекам бассейна на их пространственную структуру и численность в р. Сыне. Дана оценка воздействия гидрологических факторов на видовое разнообразие молоди в период ската и нагула. Показано влияние стратегий поведения покатных личинок на пространственную структуру населения молоди сиговых рыб в пойме реки. Выявлена роль р. Сыни в воспроизводстве сиговых рыб Обского бассейна.

Практическая значимость. Результаты исследований структуры и многолетней динамики населения сиговых рыб в нерестовой реке могут

использоваться для прогнозирования изменений речных сообществ с расширением промышленного освоения территории, для расчетов ущерба рыбному хозяйству, разработки мер по охране рыбных ресурсов и планирования промысла. Материалы диссертационной работы могут быть использованы для подготовки учебных курсов для студентов-биологов: Экология и охрана окружающей среды, Экология рыб и др.

Апробация. Результаты исследований докладывались и обсуждались на международных конференциях: «Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского севера» (Сыктывкар, 2003); «Экологические проблемы бассейнов крупных рек» (Тольятти, 2003); «Поведение рыб» (Борок, 2005); «Состояние, охрана, воспроизводство и устойчивое использование биологических ресурсов внутренних водоемов» (Волгоград, 2007); «Современное состояние водных биоресурсов» (Новосибирск, 2008); на V и VI всероссийских совещаниях: «Биология, биотехника разведения и промышленного выращивания сиговых рыб» (Санкт-Петербург, 1994; Тюмень, 2001); на всероссийских конференциях: «Современные проблемы гидробиологии Сибири» (Томск, 2001); «Биоразнообразии экосистем Внутренней Азии» (Улан-Удэ, 2006); на научно-практической конференции «Проблемы особо охраняемых природных территорий Европейского Севера» (Сыктывкар, 2004).

Публикации. По теме исследования опубликовано 29 научных работ, в том числе 1 статья в издании, рекомендованном ВАК РФ.

Личный вклад автора. Автор в составе полевого отряда лаборатории экологии рыб и биоразнообразия водных экосистем ИЭРиЖ УрО РАН принимала непосредственное участие в маршрутной съемке нерестилищ, учете численности и определении видов покатных личинок сиговых рыб, в гидрологических и гидрохимических исследованиях. Видовая принадлежность личинок сиговых рыб из поймы нерестовой реки установлена сотрудником ИЭРиЖ А.Л. Гавриловым. Автором самостоятельно проведены камеральная и статистическая обработка данных, обобщены результаты исследований в виде публикаций.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 175 страницах и состоит из введения, 8 глав, выводов, списка литературы, включающего 267 источников, из них 29 на иностранных языках. Работа содержит 24 таблицы, 35 рисунков.

Благодарности. Автор искренне благодарен научному руководителю, всем сотрудникам лаборатории экологии рыб и биоразнообразия водных экосистем, коллективу Экологического научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН и его директору В.Г. Штро за помощь и поддержку.

ГЛАВА 1. ДИНАМИКА И СТРУКТУРА РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

1.1 Рыбная часть сообщества как целостная система

Многие исследователи выделяют из водной экосистемы рыбное население, взаимодействующее со средой как единое целое (Изменение структуры..., 1982; Топп, Magnusson, 1982; Жаков, 1984 и др.). Размерные, структурные и функциональные особенности рыбного населения позволяют рассматривать его как сообщество, обладающее собственным временем реагирования на изменение условий (Терещенко В.Г., 2005). Структура рыбного населения отражает стабильность экосистемы водоема (Шашуловский, 2006), а также характер ее сукцессии (Пиху, 1982; Болотова и др., 1996; Терещенко В.Г. и др., 2004; Кузнецов, 2005; Chakrabarty, Das, 2007 и др.).

1.2 Динамика и структура рыбного населения как показатель состояния экосистемы и методы ее описания

Приводится обзор более чем шестидесяти работ отечественных и иностранных авторов, анализирующих реакцию рыбного населения разнотипных водоемов на гидростроительство, зарегулирование, эвтрофикацию и ре-олиготрофирование, загрязнение водоемов, интродукцию и стихийное расселение рыб, промысел, влияние колебаний природных факторов (гидрологических, климатических и др.). Выявлены общие черты динамики рыбного населения водоемов в последние годы: изменение видового состава, снижение видового разнообразия, смена доминантных видов, уменьшение полидоминантности. Перестройка структуры рыбного населения – интегральный ответ сообщества на изменения среды обитания (Болотова, Коновалов, 2005). В качестве показателей структуры рыбного населения используют индекс видового разнообразия Шеннона, индекс доминирования Симпсона. Анализ динамики рыбного населения может использоваться для оценки состояния водной экосистемы (Терещенко В.Г. и др., 2006) и в целях разработки рыбопромысловых прогнозов, стратегии охраны рыбных ресурсов. Показана слабая изученность рыбного населения речных систем по сравнению с озерами и водохранилищами.

1.3 Роль сиговых рыб в структуре рыбного населения Нижней Оби

Сиговые рыбы преобладают в бассейне Нижней Оби, определяют его своеобразие. В уральских притоках, рр. Северная Сосьва, Сыня, Войкар, Сось, Харбей, Лонготъеган, Щучья проходит нерест, инкубация икры, нагул молоди, зимовка половозрелых рыб шести видов сиговых из восьми, встречающихся в Обском бассейне (Экология рыб..., 2006). В связи с этим, уральские притоки Нижней Оби можно считать «ключевыми местообитаниями» для всего Обского бассейна (Павлов Д.С., Мочек, 2005), где мониторинг динамики населения сиговых рыб на основе оценки численности генераций приобретает особую актуальность.

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Бассейн р. Сыни находится на восточном склоне южной части Полярного Урала между $64^{\circ}16'$ и $65^{\circ}57'$ с. ш., 62° и $64^{\circ}50'$ в. д. Климатические особенности территории влияют на условия обитания рыб, изменяя гидрологический режим и динамику гидрохимических показателей в р. Сыне. Река Сыня, третий по величине бассейна приток Нижней Оби, ее протяженность 322 км (Кеммерих, 1961). В верхнем течении – типично горная река. Дно реки выше 110 км от устья преимущественно галечно-каменистое, ниже – песчано-илистое. В низовьях хорошо развита пойма, на протяжении 60 км от устья в период весеннего половодья образуются временные обширные озера – соры, используемые сиговыми рыбами для нагула. Продолжительность ледостава – от 208 до 249 дней. Толщина льда на р. Сыне с 1992 по 2008 гг. изменялась от 110 см до 35 см. В разные годы ледоход начинался в период от 20 апреля до 5 июня, максимальный расход воды в период ледохода – от 342 до 1415 м³/с.

По химическому составу вода р. Сыни – мягкая, ультрапресная, гидрокарбонатного класса, кальций-магниевого группы. Особенность гидрохимического режима – периодические зимние заморы (Брусынина, Крохалевский, 1989), когда вследствие дефицита кислорода в воде гибнут рыба и икра сиговых рыб. За 17 лет наших исследований локальные заморы отмечались в 1994 и в 2000 гг., в 1998 г. был обширный замор.

Антропогенное влияние на гидрохимический режим реки выражено в сезонном повышении содержания биогенов в воде, загрязнении нефтепродуктами донных отложений и наблюдается локально (вблизи поселков).

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились ежегодно с 1992 по 2008 гг. Весенняя (май-июнь) покатная миграция личинок и дрейфт погибшей икры сиговых рыб изучались в районе нижней границы нерестилиц (120 км от устья) на постоянном створе. Относительную численность личинок, их смертность в районе нерестилиц, количество погибшей икры определяли методом учета стока дрейфа при помощи конусной ловушки из мельничного газа № 20 (Покатная миграция..., 1981; Богданов, 1987). Скорость течения измеряли гидрометрической вертушкой ГР-21М. Оценивали ледовую обстановку, расходы воды в реке, температуру воды и воздуха. Смертность личинок в районе нерестилиц устанавливали по соотношению живых и мертвых особей. Видовую принадлежность погибшей икры сиговых рыб определяли по описаниям Л.В. Кугаевской и Л.Л. Сергиенко (1988). Отбор проб нагульных личинок проводился ежегодно на постоянных станциях в пойме р. Сыни с 1994 по 2008 гг. личиночным бреднем размерами 4x1 м или 6x1 м из мельничного газа № 20. Плотность молоди определена в экз./10м². Видовую принадлежность покатных и нагульных личинок устанавливали по описаниям В.Д. Богданова (1983а; 1998). Учитывался ветровой режим, время суток, температура воды. Взрослых рыб отлавливали ставными и плавными сетями и неводом в период нерестовой миграции. Биологический анализ проведен на свежем материале по общепринятым методикам (Правдин, 1966). Данные исследований обработаны статистически с применением программ Microsoft Excel, STATISTICA 6.0. Для характеристики межгодовой динамики структуры населения сиговых рыб применяли информационный индекс видового разнообразия Шеннона и показатель доминирования Симпсона (Одум, 1975; Песенко, 1982). Картирование потенциальных нерестилиц проведено маршрутным изысканием на протяжении 220 км русла. Всего за период исследований собрано и изучено дрейфующей икры – 233 пробы, личинок сиговых рыб на нерестилицах – 37969 экз., на местах нагула – 16798 экз.; взрослых рыб – 6729 экз.

ГЛАВА 4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗМНОЖЕНИЯ СИГОВЫХ РЫБ

В Р. СЫНЕ

4.1 Краткая характеристика изученности размножения сиговых рыб

Приведен обзор работ отечественных и зарубежных авторов, где освещаются протяженность и ход нерестовой миграции, сроки и температура

нереста сиговых рыб, характеристика нерестилиц. Отмечено разделение сроков нереста по диапазону температур у разных видов. Показано, что расположение и площадь нерестилиц во многом определяют эффективность воспроизводства. В уральских притоках Оби нерестилища находятся на равнинных и предгорных участках рек с течением не ниже 0,3 – 0,5 м/с. Нерестовый участок – чередование перекатов, плесов и ям. Диапазон нерестовых температур, сроки и время нереста сиговых рыб уточнены В.Д. Богдановым (1997). У пеляди нерест протекает при 0,2 – 8°C, у сига-пыжьяна – 0,2 – 7°C, у чира – 0,2 – 0,4°C, у тугуна – 4 – 11,2°C. Начало нереста – в конце первой – начале третьей декады сентября, конец – первая декада ноября. Массовый нерест продолжается 2–3 дня.

4.2 Потенциальные нерестилища сиговых рыб в р. Сыне

Расположение и площадь пригодных для нереста участков реки в р. Сыне почти не изучены (Юданов, 1932; Мельниченко, Паракецов, 1974). В результате нашей маршрутной съемки были определены и нанесены на карту границы и расположение нерестилиц сиговых рыб в р. Сыне, что позволило оценить их площадь в 4,2 км², которая в уральских притоках Оби уступает по величине только нерестилищам в р. Ляпин (Экология рыб..., 2006). Антропогенное загрязнение нерестилиц в настоящее время отсутствует (Экологическое состояние..., 2002).

4.3 Нерестовая миграция и динамика видового разнообразия сиговых рыб на нерестилищах в р. Сыне

Нерестовая миграция начинается в конце июля – августе. На нерестилищах встречались производители 5 видов сиговых рыб. В разные годы обычно преобладала пелядь – 31 – 80%, сиг-пыжьян (далее по тексту – пыжьян) составлял от 16 до 57% (доминировал в 1996 и 2004 гг.). В 1997 г. в конце сентября преобладал тугун, так как при повышении температуры воды до 10°C миграция пеляди и пыжьяна затормозилась. Ряпушка единично встречалась в 1998, 2003, 2007 гг. (0,2%), в 2005 г. ее доля в уловах возросла до 18,3% и уступала только пеляди. Чир в период наших наблюдений немногочислен – от 1 до 13%, его нерест проходит в период ледостава, когда тугун, ряпушка, пелядь и большая часть пыжьяна отнерестились. С 2000 г. доля чира в уловах снизилась (рисунок 1).

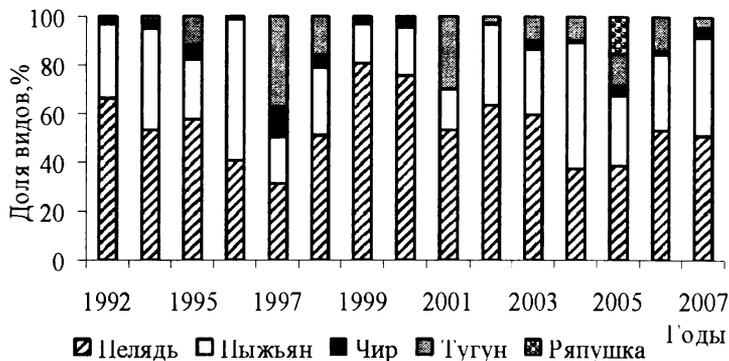


Рисунок 1 – Соотношение видов у производителей сиговых рыб в районе нижней границы нерестилищ в разные годы, р. Сыне

Нерест тугуна и ряпушки отмечался на нижних участках нерестилищ, пеляди и чира – преимущественно в верховьях реки. Пызжан преобладал в верховьях осенью 1994 г. и 2001 г. Видовое разнообразие сиговых рыб на нерестилищах р. Сыни невысокое, индекс Шеннона в разные годы изменялся от 0,879 до 2,116 бит, что связано с доминированием пеляди. Наибольшая величина индекса отмечена в год массовой нерестовой миграции ряпушки.

ГЛАВА 5. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИГОВЫХ РЫБ В ПЕРИОД НЕРЕСТОВОЙ МИГРАЦИИ В Р. СЫНЕ

Приведены данные исследований возрастного состава, массы и длины тела, величины индивидуальной абсолютной плодовитости пеляди, пыжьяна, чира, тугуна и ряпушки на нерестилищах в р. Сыне с 1992 по 2007 гг.

Отмечено, что после заморозов не наблюдается выпадения поколений этих лет из возрастного состава производителей полупроходных видов (пеляди, сига-пыжьяна, чира), что свидетельствует о единстве их популяций в Обском бассейне. Полученные результаты подтверждают литературные сведения о влиянии гидрологических условий на биологические характеристики и созревание поколений сиговых рыб Обского бассейна (Москаленко, 1958, 1971; Замятин, 1977; Кочетков, 1986; Крохалевский, 1980; Богданов, Агафонов, 2001; Матковский, Крохалевский, 2008), что вызывает колебания численности генераций и приводит к изменениям структуры их населения.

ГЛАВА 6. ГИБЕЛЬ ИКРЫ СИГОВЫХ РЫБ НА НЕРЕСТИЛИЩАХ В Р. СЫНЕ

Выявлено, что погибшая икра самого многочисленного вида в р. Сыне – пеляди встречается в дрефте ежегодно, икра чира и пыжьяна – не каждый год. За все годы наблюдений из-за низкой численности тугуна и редкой встречаемости ряпушки в р. Сыне их погибшая икра в пробах дрефта не выявлена. Мертвая икра появляется в пробах одновременно с наступлением пика миграции молоди сиговых рыб и началом паводка. С резким увеличением расхода воды начинается вымывание икры из галечного грунта и ледовых заторов. При благоприятных условиях инкубации погибшая икра сиговых рыб весной в дрефте составляет менее 5% от суммарной численности покатных личинок и погибшей икры. Анализ связи гидрологических характеристик в районе нерестилищ и относительного количества мертвой икры в дрефте показал, что выживание икры сиговых рыб падает со снижением уровня воды в период зимней межени (рисунок 2).



Рисунок 2 – Межгодовые изменения толщины льда, уровня воды подо льдом на учетном створе и доли мертвой икры (% от суммарной численности погибшей икры и покатных личинок сиговых рыб), р. Сыня.

Выявлена слабая отрицательная, но не достоверная корреляция с помощью непараметрической статистики (коэффициент Кендалла тау) между количеством мертвой икры в дрефте и уровнем воды подо льдом в зимнюю межень ($\tau = -0,30$, $P = 0,12$). Полученных данных пока недостаточно, чтобы статистически подтвердить гипотезу о влиянии снижения водности на выживание икры что связано с относительной редкостью замороз в р. Сыне за период наших наблюдений (3 раза за 17 лет). В последние девять лет замороз

на р. Сыне не было, что может быть обусловлено более мягкими зимами в связи с продолжающимся потеплением климата на Полярном Урале (Шиятов, 2009).

ГЛАВА 7. ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ВИДОВОЙ СТРУКТУРЫ ГЕНЕРАЦИЙ СИГОВЫХ РЫБ В ПЕРИОД СКАТА МОЛОДИ

7.1 Изученность покатной миграции личинок сиговых рыб

В литературе отмечается, что миграции – важнейший элемент жизненного цикла рыб, они обычно связаны с системой течений (Мантейфель, 1959; Harden, 1968; Никольский, 1974; Баранникова, 1975 и др.). Установлено адаптивное значение покатной миграции (ската) в расселении рыб в пределах ареала (Павлов Д.С., 1979; Покатная миграция..., 1986; Павлов и др., 1981; 1999; 2006; 2007). Скат личинок с нерестилиц – необходимое звено жизненного цикла размножающихся в горных реках сиговых рыб, обеспечивающее их выживание (Мишарин, 1958; Замятин, 1971; Богданов и др., 1991; Шестаков, 1998; Госькова, Гаврилов, 1994, 2001; Evans et al., 2002; Lahnsteiner, Wanzenböck, 2004; Roseman et al., 2008). Скат начинается обычно до ледохода, колебания его интенсивности зависят от изменений расхода воды. Пассивный характер миграции позволяет проводить учеты численности покатных личинок сиговых рыб и определить численность генераций (Краснощеков, 1958; Топорков, 1964; Шестаков, 1998; Богданов, 1987; Госькова, 2007; Базов, Базова, 2006; Экология рыб..., 2006 и др.).

7.2 Покатная миграция личинок сиговых рыб в р. Сыне и влияние на нее гидрологических и климатических условий

Установлены сроки, продолжительность ската, соотношение видов покатных личинок сиговых рыб в р. Сыне, изучена связь с ледоходом и весенним паводком. Сроки миграции определяются скатом личинок пеляди, которые обычно доминировали среди покатной молодежи, изредка скатом пыжьяна (2002 г.). Отставание сроков гидрологических явлений по отношению к пику ската выражено в сутках со знаком (-), опережение – со знаком (+). Выявлено, что пик ската совпадает с началом весеннего паводка и ледоходом, в затяжную весну регистрируется позже ледохода (рисунок 3).

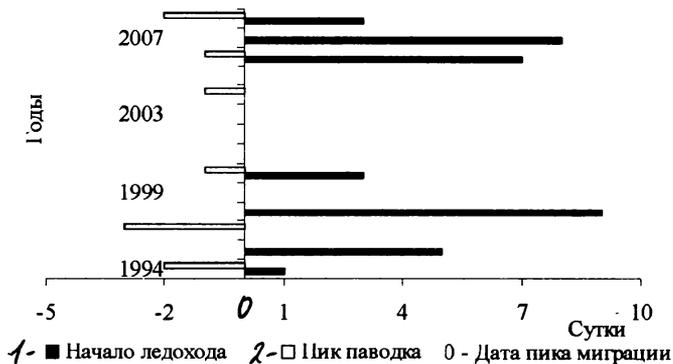


Рисунок 3 – Соотношение сроков ледохода, максимума весеннего паводка и пика миграции покатных личинок сиговых рыб в р. Сыне (1 и 2 приравнены к нулю при их совпадении с пиком ската)

7.3 Межгодовая динамика численности генераций молоди сиговых рыб в р. Сыне

В результате проведенных учетов покатных личинок впервые получены данные о численности генераций сиговых рыб за ряд лет, что позволило количественно оценить их динамику в р. Сыне. Обширный зимний замор привел к резкому падению численности генерации в 1998 г. (таблица 1).

Таблица 1 – Численность генераций сиговых рыб на учетном створе в р. Сыне в разные годы, млн экз. (* – учет проведен с погрешностью 100%)

Год	Пелядь	Пьюкьян	Чир	Тугун	Ряпушка	Всего
1992	57,8	14,6	14,9	0,2	-	87,5
1993	119,2	64,3	207,3	2,8	0,6	394,2
1994	185,7	0,6	3,5	-	-	189,8
1996	865,5	247,4	64,2	2,7	-	1179,8
1997	650,0*	31,0*	-	-	-	681,0*
1998	5,0*	-	-	-	-	5,0*
1999	1989,2	254,8	85,6	6,1	-	2335,7
2000	177,3	18,1	7,8	-	-	203,2
2001	378,4	36,1	0,5	-	-	415,0
2002	86,6*	65,0*	-	-	-	151,6*
2003	205,1	26,2	3,5	8,6	-	243,4
2004	118,9	12,7	0,4	4,1	-	136,1
2005	128,9	14,5	6,0	2,6	-	152,0
2006	40,5	14,0	2,9	0,7	21,5	79,6
2007	335,5	89,9	11,3	4,4	-	441,1
2008	686,5	37,4	5,6	1,8	-	731,3

Смертность покатных личинок на нерестилищах не превышала 7%. Установлено наибольшее значение р. Сыни в воспроизводстве пыжьяна Нижней Оби (рисунок 4).

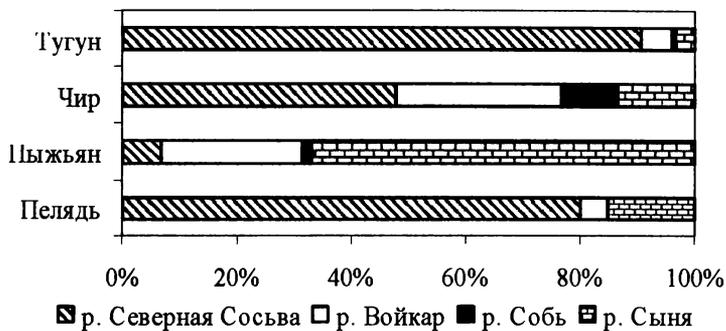


Рисунок 4 – Относительная численность генераций покатных личинок сиговых рыб в уральских притоках Оби (средняя за годы наблюдений)

Отмечено сходство межгодовой динамики индекса видового разнообразия ($\tau = 0,73$, $P < 0,05$) покатных личинок полупроходных видов сиговых рыб в р. Сыне и р. Северной Сосьве. Видовое разнообразие населения сиговых рыб в обеих реках определяется преобладанием пеляди, что согласуется с гипотезой о единстве ее популяции в Нижней Оби.

ГЛАВА 8. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИЧИНОК СИГОВЫХ РЫБ В ПОЙМЕ Р. СЫНИ

8.1 Изученность расселения молоди сиговых рыб по местам нагула

Расширение ареала за счет массовых миграций является адаптацией животных к сезонно меняющимся условиям среды (Одум, 1975; Meek, 1916; Шмидт, 1947). Распределение молоди по течению рек в ходе покатной миграции наиболее подробно изучено у карповых, окуневых, сельдевых, осетровых, лососевых рыб (Кузнецов, 1978, 2005; Павлов и др., 1981; 1986; 2007; Жидовинов и др., 1986; Казаков, Веселов, 1998; Усова, 2000; Фомичев, 2000, 2001 и др.). У озерных сигов исследовано территориальное, сезонное распределение личинок, их поведение, влияние условий обитания на численность генераций (Brown, 1952; Hogman, 1973; Nesje et al., 1986;

Lindstrom, 1970; Auvinen, 1988; Littoral-pelagic..., 2002 и др.). Гораздо менее изучено распределение молоди сиговых рыб на нагул в поймах рек после ската с нерестилищ. Молодь тугуна, валька задерживается в родной реке, в отличие от полупроходных видов (Богданов, 1997; Шестаков, 1998). Плотность личинок пеляди на местах нагула зависит от численности ее генерации. Влияние гидрологических условий на распределение личинок в пойме статистически не оценивалось.

8.2 Распределение личинок сиговых рыб в низовьях р. Сыни и влияние на него гидрологических факторов

В р. Сыне экологическая плотность личинок сиговых рыб в пойменных водоемах колеблется по годам в широких пределах (рисунок 5).

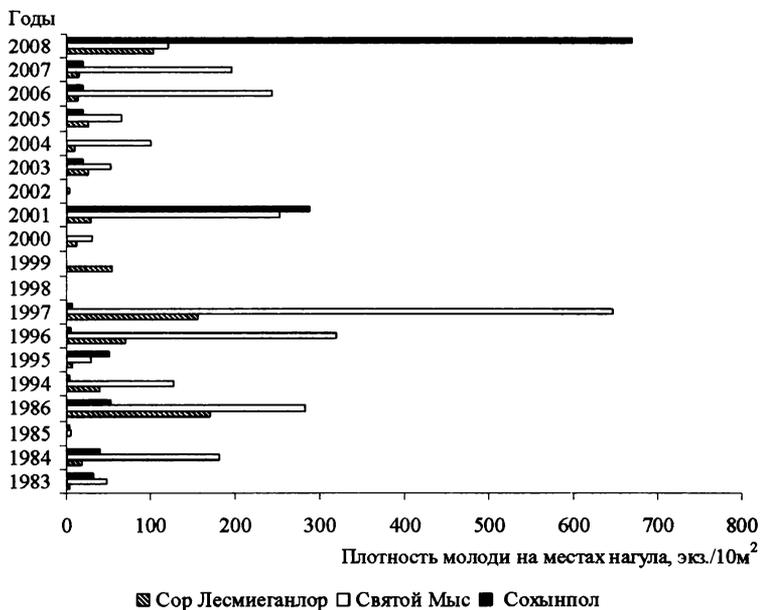


Рисунок 5 – Экологическая плотность личинок сиговых рыб на участках поймы р. Сыни в разные годы

На станции 1(сор Лесмиеганлор), наиболее близкой к нерестилищам, она изменялась от 1 до 156 экс./10м², в русловых сорах – на станции 2 (урочище Святой Мыс) – от 1,1 до 646,7 экс./10м², на приустьевой станции 3 (урочище

Сохынпол) – от 0,17 до 669 экз./10м². Данные за 1983–1986 гг. приведены из статьи В.Д. Богданова (1988).

Выявлено, что плотность молоди сигов на местах нагула, наиболее приближенных к нерестилищам, достоверно связана с численностью генерации данного года рождения ($\tau = 0,56, P < 0,05$) и сроками заполнения поймы паводковыми водами ($\tau = 0,46, P < 0,05$). По мере удаления от нерестилищ эта связь ослабевает. Отрицательное воздействие гидрологических условий проявлялось в снижении плотности нагульных скоплений молоди в р. Сыне из-за зимних заморов на нерестилищах и выноса течением личинок в Обь при низком уровне весеннего разлива в пойме (Госькова, Богданов, 2009). В разные годы в пойме нерестовой реки чаще преобладали личинки пеляди и пыжьяна. Соотношение видов у личинок сиговых рыб в районе нижней границы нерестилищ и на местах нагула в пойме р. Сыни различно. В низовьях личинок чира, как и пеляди, меньше на треть, чем в верховьях. Напротив, доля пыжьяна возрастает до 40,3 %, а тугуна увеличивается в 10 раз (рисунок 6).

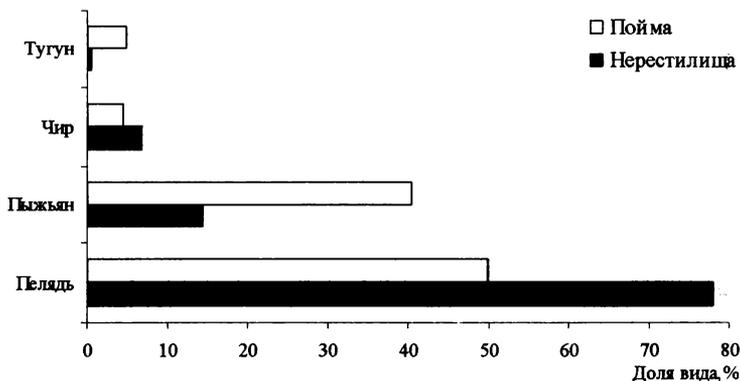


Рисунок 6 – Соотношение видов молоди сиговых рыб на нерестилищах и в пойме р. Сыни в среднем за годы наблюдений

Для молоди пеляди и чира характерна мигрантная стратегия поведения в отличие от пыжьяна и тугуна, задерживающихся в пойме родной реки. Разные стратегии поведения у молоди доминирующих видов сиговых рыб в р. Сыне направлены на расширение нагульного ареала, что способствует повышению ее выживаемости на данном этапе онтогенеза.

ВЫВОДЫ

1. Динамика населения сиговых рыб в уральском нерестовом притоке Оби, р. Сыне, характеризуется значительными колебаниями численности генераций по годам (в сотни раз) при благоприятных условиях инкубации. Вступление в воспроизводство многочисленных генераций тугуна в бассейне р. Северной Сосьвы и обской ряпушки, их экспансия в соседние нерестовые реки приводит к изменению динамики и структуры населения сиговых рыб в р. Сыне.
2. Видовое богатство населения сиговых рыб в р. Сыне представлено пятью видами: пелядь, сиг-пыжьян, чир, тугун, ряпушка. Ядро населения сиговых рыб, которое определяет своеобразие реки, как нерестового притока, образуют два полупроходных вида – пелядь и сиг-пыжьян.
3. Структура населения сиговых рыб на всех этапах жизненного цикла в р. Сыне характеризуется низким уровнем выровненности и обусловлена преобладанием одного вида, чаще всего пеляди. На фоне снижения численности генераций пеляди происходит смена доминанта или субдоминанта. Среди покатных личинок доминантом вместо пеляди выступает чир или сиг-пыжьян.
4. Динамика населения сиговых рыб испытывает влияние зимних заморозов, отражающихся в повышенной гибели икры и падении численности генераций, особенно у тугуна, как короткоциклового и туводного вида. У полупроходных видов (пеляди, сига-пыжьяна и чира) в дальнейшем не наблюдается выпадения генераций из возрастного состава производителей, что свидетельствует о единстве их популяций в бассейне р. Оби.
5. Установлена зависимость плотности населения молоди в пойме от численности генераций и видовой специфики поведения личинок. Молодь чира и пеляди в отличие от сига-пыжьяна и тугуна проявляет мигрантную стратегию поведения, что расширяет нагульный ареал личинок сиговых рыб.
6. Пространственная структура и экологическая плотность населения молоди сиговых рыб в пойме определяются гидрологическими факторами (уровень воды в весенний паводок, сроки наступления весеннего разлива в пойме Оби и р. Сыни) и расположением мест нагула относительно нерестилищ.
7. В результате мониторинга воспроизводства сиговых рыб в р. Сыне выявлено, что при существующих благоприятных условиях развития икры на нерестилищах и нагула молоди в пойме наблюдается устойчивый тренд снижения численности генераций чира и сига-пыжьяна, в меньшей степени пеляди, связанный с чрезмерным выловом производителей.

8. Вклад р. Сыни в воспроизводство и сохранение биоразнообразия сиговых рыб Обского бассейна за последние 17 лет в среднем составляет для пеляди 15,2%, пыжьяна – 66,9 %, чира – 13,6% и тугуна – 3,3%.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации

Статья в издании, рекомендованном ВАК РФ

1. **Госькова О.А.** Пространственное распределение личинок сиговых рыб в пойме нерестовой реки / О.А. Госькова, В.Д. Богданов // Вестн. СВНЦ ДВО РАН. 2009. № 4. С. 48-53.

Публикации в других изданиях

2. **Госькова О.А.** Роль реки Сыни в воспроизводстве сиговых рыб Нижней Оби / О.А. Госькова, А.Л. Гаврилов // Биология и биотехника разведения сиговых рыб: материалы 5 Всерос. совещ. СПб., 1994. С. 43-44.

3. Значение рек Сынско-Войкарской этнической территории для воспроизводства сиговых рыб Нижней Оби / В.Д. Богданов, Е.Н. Богданова, **О.А. Госькова**, А.Л. Гаврилов // Состояние и динамика природных комплексов особо охраняемых территорий Урала: тез. докл. науч.-практ. конф., Сыктывкар, 29 мая – 1 июня 2000 г. Сыктывкар, 2000. С. 31-32.

4. **Госькова О.А.** Вклад р. Сыни в формирование численности сиговых рыб Оби / О.А. Госькова, А.Л. Гаврилов // Биология и биотехника разведения сиговых рыб: материалы 6 Всерос. совещ. Тюмень, 19-21 дек. 2001 г. Тюмень, 2001. С. 41-43.

5. **Госькова О.А.** Структура нерестовой части популяции обских сигов в р. Сыня / О.А. Госькова, А.Л. Гаврилов // Разнообразие и управление ресурсами животного мира в условиях хозяйственного освоения Европейского Севера: тез. докл. междунар. конф., Сыктывкар, 27 нояб.-1 дек. 2002 г. Сыктывкар, 2002. С. 17.

6. Экологическое состояние притоков Нижней Оби (реки Сыня, Войкар, Собь) / В.Д. Богданов, Е.Н. Богданова, **О.А. Госькова**, Л.Н. Степанов, М.И. Ярушина. Екатеринбург, 2002. 135 с.

7. **Госькова О.А.** Динамика покатной миграции личинок сиговых рыб в реке Сыня / О.А. Госькова, А.Л. Гаврилов // Поведение рыб: материалы докл. междунар. конф., Борок, 2005 г. М. : Акварос, 2005. С. 121-125.

8. **Госькова О.А.** Динамика возрастного состава половозрелой пеляди в р. Сыне / О.А. Госькова // Проблемы гидробиологии Сибири: материалы Всерос. конф. «Современные проблемы гидробиологии Сибири». Томск, 2005. С. 71-75.

9. **Госькова О.А.** О размерно-возрастной структуре нерестовой части популяции сига-пыжьяна в реке Сыне / О.А. Госькова, А.Л. Гаврилов // Популяции в пространстве и времени: сб. материалов докл. VIII Всерос. популяц. семинара, Н. Новгород, 11-15 апр. 2005 г. Н. Новгород, 2005. С. 71-72.

10. **Госькова О.А.** Покатная миграция личинок сиговых рыб в р. Сыне / О.А. Госькова, А.Л. Гаврилов // Научный вестник / Рос. Федерация, ЯНАО. Салехард, 2005. Вып. 1. С. 56-60.

11. **Госькова О.А.** Видовой состав нагульных скоплений личинок сиговых рыб в пойме р. Сыни: (Ниж. Обь) / О.А. Госькова, А.Л. Гаврилов // Научный вестник / Рос. Федерация, ЯНАО. Салехард, 2006. Вып. 6 (1) (43). С. 76-79.

12. **Госькова О.А.** О воспроизводстве сибирской ряпушки в Обском бассейне на южной границе ареала / О.А. Госькова, А.Л. Гаврилов, А.Р. Копориков // IX съезд Гидробиологического общества РАН: тез. докл., Тольятти, 18-22 сент. 2006 г. Тольятти, 2006. Т.1. С. 117.

13. **Госькова О.А.** Паразитофауна и биологические особенности тугуна в р. Сыне: (Ниж. Обь) / А.Л. Гаврилов, **О.А. Госькова** // Биоразнообразии экосистем внутренней Азии: тез. конф., Улан-Удэ, 5-10 сент. 2006 г. Улан-Удэ, 2006. Т. 2. С. 143-144.

14. Климат; Гидрологическая характеристика; Гидробиологическая характеристика; Рыбы бассейна Нижней Оби; Предложения по вопросам искусственного воспроизводства сига Нижней Оби; Динамика добычи сиговых рыб / В.Д. Богданов, Е.Н. Богданова, **О.А. Госькова**, Я.А. Кижеватов, И.П. Мельниченко // Экология рыб Обь-Иртышского бассейна / [под науч. ред. Д.С. Павлова и др.]. М., 2006. С. 134-143; 252-300; 385-387; 393-397.

15. **Госькова О.А.** Динамика воспроизводства сиговых рыб в р. Сыне (Ниж. Обь) / О.А. Госькова, А.Л. Гаврилов // Состояние, охрана, воспроизводство и устойчивое использование биологических ресурсов внутренних водоемов: материалы междунар. науч.-практ. конф. Волгоград, 2007. С. 83-86.

16. **Госькова О.А.** О воспроизводстве сига-пыжьяна в р. Сыне (Нижняя Обь) / О.А. Госькова // Рыбоводство и рыбное хоз-во. 2008. № 9. С. 40-43.

17. **Госькова О.А.** О влиянии гидрологических факторов на выживание икры сиговых рыб / О.А. Госькова // X Съезд Гидробиологического общества при РАН: тез. докл., Владивосток, 28 сент. - 2 окт., 2009 г. Владивосток, 2009. С. 107-108.

Подписано в печать 27.10. 2009 г. Формат 60x84/16 Усл. печ. л. 1,0

Бумага «Снегурочка». Тираж 120 экз. Заказ № 2437

Отпечатано в типографии ООО «Копирка»

620144, г. Екатеринбург, ул. Хохлакова, 98

Тел.: (343) 216-35-40, 216-35-30