



На правах рукописи

**КОПОРИКОВ Александр Ростиславович**

**ВОСПРОИЗВОДСТВО ПОЛУПРОХОДНОГО  
НАЛИМА (*LOTA LOTA* L.) Р. ОБИ**

03.00.32 – биологические ресурсы

Автореферат

19 ИЮН 2009

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Екатеринбург – 2009

Работа выполнена в лаборатории экологии рыб и биоразнообразия водных экосистем Учреждения РАН Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской Академии Наук

Научный руководитель доктор биологических наук  
**Богданов Владимир Дмитриевич**

Официальные оппоненты: доктор биологических наук  
**Смагин Андрей Иванович**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Судаков Вадим Григорьевич**

Ведущая организация **ФГОУ ВПО «Тюменская государственная сельскохозяйственная академия», г. Тюмень**

Защита диссертации состоится «3» декабря 2009 г. в «10<sup>00</sup>» часов на заседании диссертационного совета Д 006.099.01 при Уральском научно-исследовательском ветеринарном институте РАСХН по адресу:  
620142 г. Екатеринбург, ул. Белинского, 112а, тел./факс (343) 257-64-82, 257-82-63,  
адрес сайта института: <http://www.urnivi.ru>

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Уральского научно-исследовательского ветеринарного института РАСХН

Автореферат разослан «2» ноября 2009 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат ветеринарных наук



Печура Е.В.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Популяция полупроходного налима р. Оби – одна из самых крупных в мире. Ежегодный вылов налима в Обь-Иртышском бассейне в 1980-х годах превышал 2000 тонн, что составляло около 70% всего общесоюзного улова. Столь высокая численность могла сформироваться только на территории экологического оптимума вида (Реймерс, 1994). По мнению М.А. Тюльпанова (19676) Центрально-Сибирский плейстоценовый бассейн был одним из основных центров формирования типично пресноводных популяций налима и первичным очагом расселения, откуда происходила миграция его в различных направлениях в зависимости от возможностей географического и экологического расселения.

Ценный промысловый вид – налим – слабо изучен практически на всей территории своего ареала (Сорокин, 1976). Имеющиеся в литературе сведения описывают, главным образом, морфологию и биологию мигрирующих производителей (Матюхин, 1966; Тюльпанов, 1966; Богдашкин и др., 1983). Статьи, посвященные воспроизводству вида и биологии молоди, встречаются реже (Сорокин, 1976). Многие из них опираются на экспериментальный (аквариумный) материал (Володин, 1959, 1960а, б).

В настоящее время в Европе численность налима резко снижается. Там он стоит в одном ряду с такими исчезающими видами как атлантический осётр, европейская алоза, атлантический лосось (семга), кумжа, обыкновенный сиг и др. Причину снижения связывают, в первую очередь, с загрязнением и зарегулированностью водоемов (Bagge, Hakkari, 1992; Status..., 2001 и др.). В литературе отчетливо стал прослеживаться возросший интерес европейских и американских специалистов к этому виду. Однако из-за недостаточных знаний особенностей воспроизводства и невозможности изучать налима в ненарушенных условиях, часто их исследования не приносят должного эффекта. Мы обладаем уникальной возможностью проводить мониторинговые наблюдения за биологией и воспроизводством налима в условиях экологического оптимума, что позволяет выявить типичные поведенческие реакции и адаптационные особенности, свойственные ему, в наиболее благоприятной среде обитания.

**Цель исследования** – изучить особенности воспроизводства обской популяции полупроходного налима.

### **Задачи исследований:**

1. изучить осенне-зимнюю анадромную нагульно-нерестовую миграцию полупроходного налима; дать характеристику поло-возрастных и морфологических особенностей, спектра питания производителей во время миграции и на нерестилищах;
2. определить сроки и места нереста налима, показать гидрологические особенности типичных речных нерестилищ;

3. выявить причины пространственной обособленности мест нереста и инкубации икры;
4. изучить покатную миграцию ранней молодежи, определить приспособительные реакции личинок, способствующие выживанию в потоке;
5. выявить экологический оптимум нагула молодежи;
6. дать оценку успешности воспроизводства полупроходного налима в зависимости от абиотических условий среды; оценить роль отдельных притоков р. Оби в его воспроизводстве;
7. оценить состояние популяции обского полупроходного налима.

**Научная новизна.** Впервые осуществлен длительный мониторинг (13 лет) воспроизводства налима, позволивший оценить вклад уральских притоков р. Оби в формирование генераций. Выявлена динамика покатной миграции личинок. Отмечен ряд приспособительных адаптаций ранней молодежи, реализующихся во время ската и нагула в пойме и направленных на увеличение выживаемости. Описаны сроки и места нереста, изучены места инкубации икры. Дана подробная характеристика производителей во время миграции и нереста.

Впервые определена зависимость вклада уральских нерестовых притоков в генерацию налима от условий водности р. Оби. На её основании возможно составление прогноза величины генераций налима. До настоящего времени не существовало исследований, позволяющих предсказывать изменение численности налима в зависимости от абиотических условий среды.

Проведен анализ типичных биотопов поймы нижней Оби, используемых молодью налима. Изучено влияние абиотических условий на пространственное распределение и выживание личинок налима. Установлены акватории и типы биотопов, наиболее благоприятные для нагула молодежи, суммарная величина использования которых влияет на формирование численности поколения. Показано значение отдельных участков поймы нижней Оби и нерестовых притоков для нагула молодежи.

**Практическая значимость.** Регулярный ежегодный учет численности покатной молодежи на уральских притоках нижней Оби, оценка ее распределения и успешности выживания на местах нагула позволяет дать прогноз воспроизводства налима и формирования промысловой части популяции. На основании прогноза возможно определение Общих Допустимых Уловов (ОДУ) в бассейне р. Обь.

Результаты исследований использованы для рыбохозяйственной оценки нерестовых притоков нижней Оби, определения величины генераций, составления краткосрочных и долгосрочных прогнозов численности обского налима, оценки ущерба рыбному хозяйству.

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

1. Качество и площадь потенциальных нерестилищ не лимитирует воспроизводство обского налима. Количество зашедших на нерест производителей не зависит от площади потенциальных нерестилищ в притоках. Протяженность миграций полупроходного налима в р. Обь в пределах репродуктивной части ареала определяется жирностью производителей. При неблагоприятных гидрологических условиях в период летнего нагула налим заходит для размножения преимущественно в северные нерестовые притоки. В годы с продолжительным и высоким уровнем затопления поймы значительная доля производителей поднимается по р. Оби на нерест выше устья р. Северная Сосьва.
2. В уральских нерестовых притоках места нереста и места инкубации пространственно разделены за счет сноса полупелагической икры налима с нерестилищ.
3. Вклад уральских нерестовых притоков р. Оби в общую численность генерации налима не равнозначен и может изменяться от миллионов до миллиардов покатных личинок. Наибольший вклад вносят северные нерестовые притоки (рр. Сосьва, Войкар, Сыня), расположенные ближе к местам зимовки и нагула созревающих производителей (Обская губа).
4. Распределение ранней молоди по местам нагула, после ската с нерестовых участков, определяет степень выживаемости личинок. Наиболее ценными для нагула и развития являются биотопы, защищенные от воздействия неблагоприятных абиотических факторов. В годы с высоким или средним уровнем затопления поймы личинки выходят из потока и оседают в непосредственной близости от устья нерестового притока, в годы с низким затоплением – молодь распределяется по пойме более или менее равномерно. Максимально благоприятные условия для нагула формируются при среднем уровне залития поймы р. Оби.
5. На основании выявленных взаимосвязей между абиотическими факторами среды, нагулом производителей, вкладом уральских нерестовых притоков в общую величину генерации, степенью выживания ранней молоди на местах нагула в пойме, возможно составление долгосрочного прогноза формирования поколений полупроходного налима р. Оби.

**Апробация работы.** Основные положения диссертации изложены на Первом конгрессе ихтиологов России (Москва, 1997), на Международных научных конференциях: «Биологические ресурсы и устойчивое развитие» (Пушино, 2001), XI конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по фундаментальным наукам «Ломоносов-2002» (Москва, 2002), XII конференции молодых ученых «Биология внутренних вод: проблемы экологии и биоразнообразия» (Борок, 2002), Молодежной конференции «Экологические проблемы бассейнов крупных рек – 3» (Тольятти, 2003), конференции «Природное наследие России: изучение, мониторинг, охрана» (Тольятти, 2004), «Современное состояние водных

биоресурсов» (Новосибирск, 2008); на Всероссийской конференции с международным участием «Академическая наука и ее роль в развитии производительных сил в северных регионах России» (Архангельск, 2006), научно-практической конференции «Рыбные ресурсы Камско-Уральского региона и их рациональное использование» (Пермь, 2008), X Съезде Гидробиологического общества при РАН (Владивосток, 2009).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 18 печатных работ, из них 1 публикация в изданиях, рекомендованных ВАК РФ (ж. "Аграрный вестник Урала").

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 220 страницах и состоит из: введения, 3 глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Библиографический список включает 183 научные работы, из них 53 – иностранных авторов. Диссертация иллюстрирована 55 таблицами и 50 рисунками.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **2.1. Физико-географическое описание района исследования.**

Протяженность поймы нижней Оби около 500 км, ширина – до 60 км (рис. 1). На этом участке река имеет очень разветвленную систему проток и рукавов, главными из которых являются Большая, Малая и Горная Обь. Левобережные притоки впадают в Большую (р. Сось), Малую (рр. Северная Сосьва, Сыня, Лонготьеган, Щучья) или Горную (р. Войкар) Обь. Правобережные притоки, имеющие слабое нерестовое значение для налима, впадают в Большую Обь. Междуречье (Большая Обь – Малая Обь, Малая Обь – Горная Обь) занимает значительные площади, и используется рыбами для нагула. Основные соровые системы исследуемого района находятся в пределах затопления низкой поймы, продолжительность затопления которой в отдельные годы различна.

### **2.2. Материалы и методы исследований**

Работа выполнена в лаборатории экологии рыб и биоразнообразия водных экосистем Учреждения РАН Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской Академии Наук, в соответствии с темами: проект «Пространственное и биотопическое распределение гидробионтов в водоемах севера Урала и Дальнего Востока» целевой программы поддержки междисциплинарных проектов, выполняемых в содружестве Институтом экологии растений и животных Уральского отделения и Институтом биологических проблем Севера Дальневосточного отделения РАН; региональная тема «Оценка состояния и воспроизводства ресурсов водных экосистем Урала» (№ г/р 0120.0404044); проект «Биологические ресурсы животного мира Урала – разработка теоретических основ рационального использования и охраны» программы Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России. Фундаментальные основы рационального

использования биологических ресурсов»; программа Отделения биологических наук РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами».

**Предмет исследования:** производители налима во время анадромной нерестовой миграции и на нерестилищах, личинки налима первого и второго этапа жизни.

**Объект исследования:** полупроходной налим р. Оби.

Материал для исследования собирался в течение 13 лет (1996 – 2008 гг.).

Биологические характеристики производителей изучали на местах анадромных нагульно-нерестовых миграций и на нерестилищах. Для морфологического описания использовали схему промеров, предложенную И.М. Маркуном (1936). Определяли половозрастной состав, индивидуальную абсолютную плодовитость (ИАП), гонадо- и гепатосоматический индексы, спектр питания производителей. Возраст устанавливали по отолитам и позвонкам.

Исследование нерестилищ и мест инкубации икры (рис. 2) проводили на р. Войкар, в среднем и нижнем течении. В качестве орудий сбора икры использовали бентосный скребок с шириной захвата грунта 25 см. Для определения наличия дрефта икры с верхних участков реки применяли конусную ловушку (типа ИКС-56,5) с площадью входного отверстия 0,25 м<sup>2</sup>.

Сбор материала по дрефту икры и скату личинок осуществляли методом учета стока, предложенным Д.С. Павловым (Покатная миграция..., 1981) и адаптированным к условиям уральских нерестовых притоков нижней Оби В.Д. Богдановым (1987). Использовали конусные ловушки, изготовленные из капронового сита № 21, длиной 2,5 м, площадью входного отверстия 0,25 м<sup>2</sup>. Пробы брали по продольному профилю реки на разных горизонтах. При этом учитывали: скорость течения, глубину русла, толщину льда, температуру воды.

Отбор проб ранней молоди налима в первый месяц нагула проводили в прибрежной зоне и в пелагиали. Оценку распределения в соровой системе притока на основе учета экологической плотности проводили, как правило, в два приема: первый раз спустя несколько дней после распаления льда (но всегда после пика ската), второй – спустя 5-10 дней. Экологическую плотность молоди в пойме р. Оби оценивали одновременно после полного первичного распределения ранней молоди на местах нагула.

Математическую обработку данных проводили на компьютере с помощью программ SPSS 14.0 и Excel 2003. Для анализа материала использовали критерий Манна-Уитни, коэффициент ранговой корреляции Спирмена, коэффициент линейной корреляции Пирсона, методы описательной статистики (Плохинский, 1970; Сидоренко, 2003). Объем обработанного материала приведен в таблице 1.

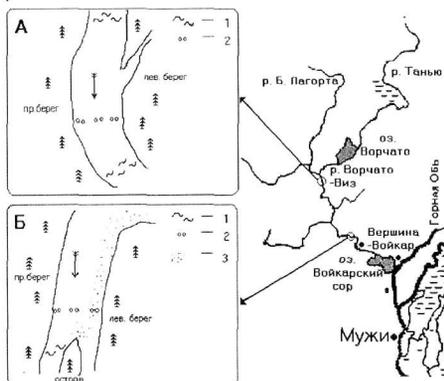
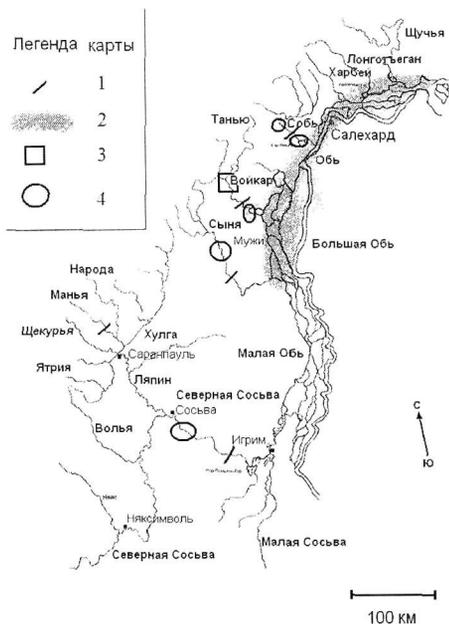


Рисунок 1. Карта-схема нижней Оби с районом работ  
1 – места расположения створов на нерестовых притоках, 2 – район изучения мест нагула молоди налима, 3 – исследованное нерестилище на р. Войкар, 4 – район исследования анадромной миграции производителей

Рисунок 2. Карта-схема р. Войкар с местами взятия донных проб икры  
А – место нереста; Б – место развития икры  
1 – камни, перекат; 2 – место взятия донных проб; 3 – песчаная отмель

Таблица 1 – Сведения об обработанном материале

Биологическая характеристика производителей, экз.	383
Полный морфологический анализ производителей, экз.	42
Донные пробы икры на нерестилищах и местах развития, шт.	12
Пробы покатных личинок в рр. Северная Сосьва, Сьня, шт.	1253
Пробы покатных личинок в рр. Войкар и Сосьва, шт.	514
Количество покатных личинок, собранных в рр. Войкар и Сосьва, экз.	72500
Пробы ранней молоди на местах нагула, шт.	374
Количество ранней молоди, собранной на местах нагула, экз.	35400

### 2.3. Биологическая характеристика производителей налима

Наиболее раннее половое созревание самцов полупроходного налима на р. Оби наблюдается в возрасте 3+ лет (массовое созревание – в 5+ - 6+). Самки впервые созревают на 1-2 года позже. Отсутствие самцов в старших возрастных группах объясняется их повышенной, по сравнению с самками соответствующего возраста, смертностью (Копориков, 2007).

Численность самцов во время анадромной нагульно-нерестовой миграции и на нерестилищах превышает численность самок в несколько раз (3:1). Такое соотношение является нормальным в популяциях рыб, где самцы созревают раньше, а самки нерестятся не ежегодно, пропуская сезоны нереста для восстановления своих энергетических запасов (Никольский, 1974).

Доминирующий возраст рыб во время анадромной миграции и на нерестилищах различается в разные годы и зависит от численности поколения. Возрастная структура производителей в разных нерестовых притоках сходна.

Биологическая характеристика производителей налима представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Биологические показатели производителей налима

Этапы жизни	Анадромная миграция								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
год наблюдения	1996	1997	1998	1999	2000	2004	2005	2006	2007
доминирующий возраст, лет	8+	10+	8+	9+	6+	6+	4+ - 5+	9+	7+
Промысловая длина тела, мм	<u>568-855</u> 694 (57,4)	<u>520-860</u> 702 (68,5)	<u>505-845</u> 684 (92,7)	<u>490-820</u> 664 (134)	<u>425-799</u> 659 (115)	<u>405-650</u> 559 (60)	<u>540-900</u> 659 (84,4)	<u>520-870</u> 697 (77,9)	<u>550-870</u> 593 (70)
Масса тела, г	<u>1850-4720</u> 2657 (669)	<u>1125-5100</u> 2831 (779)	<u>1370-5390</u> 3346 (1272)	-	<u>470-6500</u> 2250 (1525)	<u>512-2040</u> 1390 (377)	<u>1140-4440</u> 1963 (801)	<u>1700-4680</u> 2730 (1081)	<u>1240-4680</u> 1698 (915)
IAП, тыс. икр.	<u>210-2586</u> 1193 (654)	<u>470-1520</u> 915 (267)	<u>779-3402</u> 1631 (763)	-	<u>1108-1408</u> 1258	<u>377-564</u> 475 (62)	<u>412-2119</u> 737 (504)	<u>310-376</u> 343	<u>936-1538</u> 1237
спатосоматический индекс	<u>3,7-14,1</u> 8,8 (2,1)	-	<u>6,1-17,7</u> 13,5 (2,7)	-	<u>5,7-8,3</u> 6,9 (2,3)	<u>6,9-13,2</u> 8,6 (1,9)	<u>3,2-11,2</u> 5,7 (1,8)	<u>4,7-10,3</u> 7,5 (2,5)	<u>5,9-9,4</u> 7,9 (2,6)

Таблица 2 (окончание)

Этапы жизни	Нерест			Покатная миграция		
	10	11	12	13	14	
год наблюдения	Зима 2000-2001			2004	2000	2004
	р. Войкар	р. Северная Сосьва				
доминирующий возраст, лет	6+	6+	6+	7+	8+	
Промысловая длина тела, мм	<u>502-1027</u> 663 (107)	<u>421-910</u> 688 (165)	<u>298-744</u> 457 (110)	<u>500-810</u> 679 (94)	<u>500-1000</u> 749 (130)	
Масса тела, г	<u>1040-6750</u> 2489 (1412)	<u>700-6400</u> 3598 (2319)	<u>233-2700</u> 924 (620)	-	-	
IAП, тыс. икр.	<u>464-3033</u> 1365 (973)	<u>798-1452</u> 1150 (272)	-	-	-	
спатосоматический индекс	<u>2,8-21,3</u> 9,5 (3,3)	<u>4,9-14,7</u> 10,1 (3,5)	-	<u>4,7-6,4</u> 5,5	-	

Примечание: в числителе – пределы колебаний, в знаменателе – средние показатели, в скобках – стандартное отклонение

Между производителями, зашедшими в разные уральские притоки (рр. Северная Сосьва и Войкар), обнаружен ряд различий (для сравнения использован критерий Манна-Уитни). У налима из р. Войкар (табл. 3) достоверно

(уровень статистической значимости  $p \leq 0,01$ ) выше численность лучей в брюшном и во втором спинном плавниках; длиннее грудные, брюшные плавники и больше основание второго спинного плавника. У рыб, нерестящихся в р. Северной Сосьве, больше индексы диаметра головы, длины головы, антепектрального, антевентрального и пектровентрального расстояний. Всего отличия найдены по десяти признакам из тридцати пяти сравниваемых. Выяснение причин возникновения морфологической разнородности, между производителями принадлежащих к одной популяции, но размножающихся в разных нерестовых притоках – задача будущих исследований.

Таблица 3 – Морфологическая характеристика производителей налима из уральских притоков р. Оби

Признак	р. Войкар (30 экз.)			р. Северная Сосьва (12 экз.)		
	Lim	M	$\sigma$	Lim	M	$\sigma$
Длина тела (l), мм	553-738	629	52,4	421-910	688	165
<b>В процентах к длине тела (l)</b>						
Наибольшая высота тела	13,5-18,7	16,2	1,70	14,8-20,5	16,7	1,65
Наименьшая высота тела	3,7-4,8	4,4	0,32	3,7-6,7	4,8	0,77
Толщина тела	12,4-18,6	15,1	1,88	10,7-18,8	15,6	2,57
Антедорсальное расстояние	34,3-38,8	36,0	1,48	33,6-39,4	36,8	1,52
Антепектральное »	20,3-23	21,4	0,76	21,2-23,7	22,3	0,72
Антевентральное »	17,5-19,8	18,7	0,66	19,3-22,7	20,3	1,00
Антеанальное »	48,8-55,5	52,0	2,30	48-57,4	53,9	3,21
Длина головы	19,8-22,4	20,8	0,75	20,5-23	22,0	0,75
Длина основания I D	6-8,8	6,9	0,82	6,4-9	7,4	0,71
Длина основания IID	45,5-49,9	47,7	1,43	41,2-48,7	45,5	2,09
Высота II D	2,9-4,5	3,3	0,42	2,6-4,3	3,4	0,51
Длина основания A	36,3-64,3	40,5	6,73	35,6-42,5	38,3	2,17
Высота A	2,7-4	3,0	0,34	2,5-3,8	3,2	0,38
Длина P	12,1-15,3	13,7	0,85	11,9-14,1	12,8	0,66
Длина V	8,8-13,1	10,6	1,27	6,6-10,7	8,5	1,50
Расстояние P - V	5,4-8,4	7,2	0,74	7,2-10,3	8,7	0,89
» P - A	29,8-36,1	33,4	1,66	30,6-37,6	34,0	2,75
» V - A	31,6-37,8	34,6	1,66	30-37,6	34,4	2,78
<b>В процентах к длине головы:</b>						
Длина рыла	27,7-34,8	31,6	1,83	30,5-34	31,9	1,03
Заглазничный отдел головы	57,9-65,7	61,0	1,90	53,6-63,3	59,9	2,60
Диаметр головы	53,9-68,8	59,1	4,47	59,3-80,9	68,8	6,65
Высота головы у затылка	45,5-59,4	50,6	3,82	43,8-62,3	52,7	5,35
Ширина лба	26,2-34,1	29,6	2,06	28,1-33,5	30,5	1,85
Длина верхней челюсти	42-46,6	44,1	1,47	40,8-45,7	43,1	1,79
» нижней челюсти	42,9-55,4	48,9	2,90	42,7-56	50,2	3,76
<b>Меристические признаки:</b>						
Число лучей в I D	10-14	11,7	1,29	10-14	11,8	1,42
» II D	65-80	75,5	3,72	63-80	71,5	4,21
» P	16-21	19,1	1,64	18-21	19,3	0,97
» V	7-8	7,7	0,49	7-8	7,1	0,29
» A	63-74	70,2	3,05	58-75	66,2	5,27
Число жаберных тычинок	8-10	8,9	0,52	8-9	8,8	0,45
» пилорических придатков	63-124	86,7	18,45	69-152	99,8	24,94
» грудных позвонков	24-27	25,9	0,80	25-28	26,3	0,75
» хвостовых позвонков	38-41	39,7	0,70	38-41	39,8	0,87

Примечание: Lim – пределы, M – среднее арифметическое,  $\sigma$  – стандартное отклонение

Сравнение морфологии самцов и самок показывает, что у обского налима (как и в других популяциях) половой диморфизм слабо выражен. Достоверные различия (уровень статистической значимости  $p \leq 0,01$ ) выявлены только по четырем из тридцати пяти сравниваемых признаков: самки крупнее (так как средний возраст самок выше), у них больше индекс пектроанального расстояния, у самцов – индексы брюшного плавника и основания анального плавника.

Обской полупроходной налимом не отличается по размерно-весовым характеристикам от полупроходных рыб этого вида из других северных водотоков. В то же время, особи из оседлых популяций озер и рек достоверно (уровень статистической значимости  $p \leq 0,01$ ) уступают ему в темпе роста и в весе.

Во время анадромной миграции и на нерестилищах величина гонадосоматического индекса больше у самцов, чем у самок. Гепатосоматический индекс, напротив, во всех выборках выше у самок, как во время подъемной или покатной миграции, так и на нерестилищах. Очевидно, самцы на формирование гонад тратят больше энергии, чем самки. В посленерестовый период пониженные запасы жира в их организме, в совокупности с недостаточностью объектов питания приводят к повышенной смертности самцов. Самки, обладая более высоким гепатосоматическим индексом, имеют больше шансов на выживание. Не ежегодный нерест (у обского полупроходного налима самки, в отличие от ежегодно участвующих в нересте самцов, обычно пропускают один или два следующих за нерестом сезона) также способствует увеличению продолжительности их жизни (Коприков, 2007).

Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) обского налима – одна из самых высоких по ареалу. Данный показатель коррелирует с весом и длиной самок, в несколько меньшей степени – с возрастом. Такая особенность связана с тем, что рост налима зависит от условий обитания – в одной и той же возрастной группе можно встретить рыб разного размера и веса. Крупные рыбы обычно имеют более высокие показатели ИАП (Никольский, 1953; Кошелев, 1984). Так как у налима связь возраста и размерных характеристик не имеет прямой зависимости, то и связь ИАП с возрастом более слабая.

Спектр питания производителей налима во время анадромной и покатной миграции, а также на нерестилищах, зависит от наличия доступных объектов питания. Во время нереста налимом продолжает питаться. При отсутствии рыб, являющихся привычными пищевыми объектами, переходит на питание беспозвоночными, икрой сиговых рыб или собственной.

#### **2.4. Нерестилища и места инкубации икры полупроходного налима в уральских нерестовых притоках**

В результате обследования русла реки выделено два участка: один – в среднем течении (рис. 2А), где обнаружены производители налима IV-V и VI стадий

зрелости гонад и найдена только что выметанная икра (не потерявшая клейких свойств), другой – в нижнем течении (рис. 2Б), где отмечена высокая концентрация мертвой и развивающейся икры.

Нерестилища налима расположены на плесовых участках русла, со средней глубиной около одного метра. Скорость воды – 0,35 м/с. Грунт – песчано-гравийный, водные макрофиты отсутствуют.

Плотность икры на нерестилище – низкая, что объясняется ее положительной плавучестью при указанной скорости воды и поведением самок налима во время нереста (Fabricius, 1954). При таких условиях большая часть икры сносится вниз по течению до участков с пониженной скоростью воды (ямы, плесы в нижнем течении реки).

Обследованный участок русла в нижнем течении р. Войкар по таким признакам как хорошая аэрация икры, низкая скорость течения воды (ниже 0,04 м/с), песчаный с примесью ила субстрат, высокая концентрация живой и мертвой икры (средняя плотность икры на 1 м<sup>2</sup> обследованного участка – 383 тыс. икринок, максимальная плотность – 1,5 млн. экз./м<sup>2</sup>, процент мертвой икры – от 80% до 100%) и т.д. – сходен с местами нахождения икринок в Рыбинском водохранилище (Сергеев, 1959; Володин, 1966); оз. Сямозере (Вебер, 1961) и в притоках оз. Байкал (Сорокин, 1971, 1976). Следовательно, приводимые авторами в литературе описания нерестилищ налима, сделанные только на основании найденной икры, могут характеризовать места, где икра развивается, а не собственно места нереста.

Таким образом, в водотоках следует разграничивать места нереста налима и места инкубации его икры. Расстояния между ними, в зависимости от протяженности водотока и скорости течения, могут составлять десятки километров. На р. Войкар пространственное разделение нерестовых участков и мест инкубации достигает 42 км.

## **2.5. Покатная миграция личинок налима (первый этап личиночного развития)**

Сроки покатной миграции личинок налима на уральских нерестовых притоках нижней Оби зависят от условий среды и колеблются с 26 апреля по 16 июня. Пик численности, в разные годы на разных притоках, приходился на период с 5 мая по 10 июня. Численность личинок, скатившихся в пик, менялась в широких пределах (от 5,2 млн. до 1492 млн., в среднем – 473,2 млн. экз.). Среднемноголетний показатель общей численности покатной молодежи налима по уральским нерестовым притокам составляет 670,4 млн. экз. Наибольшая численность отмечена в р. Войкар (3506 млн. экз. в 2008 г.) и р. Сось (2078 млн. экз. в 1996 г.).

Начало покатной миграции ранней молодежи налима в уральских притоках начинается с весенним освежением воды. Вылупление личинок из икры может

происходить как на субстрате, так и в толще воды. Массовый скат предшествует ледоходу, совпадает с ним или проходит после него в зависимости от удаленности мест развития икры от зоны подпора обских вод. Пик покатной миграции молоди, как правило, непродолжительный и длится 1-2 дня.

Личинки скатываются в потоке пассивно. Удержанию в толще воды и выживанию способствует отрицательный геотаксис, проявляемый при наличии течения. В неподвижной воде большая часть личинок опускается на дно. Фототаксис у личинок налима при наличии полярного дня отсутствует (рис. 3). Пространственное распределение молоди на продольном профиле реки достоверно связано со скоростью течения воды (уровень значимости  $p \leq 0,01$ ): чем она выше, тем больше концентрация личинок. В толще воды их численность выше в придонном слое.

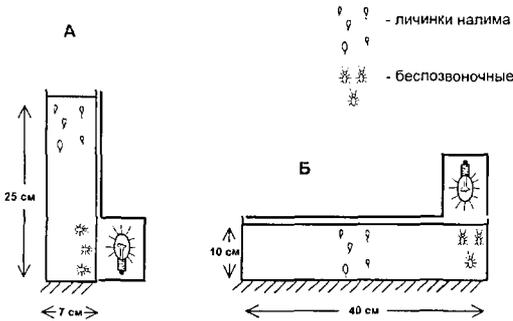


Рисунок 3. Эксперимент по выявлению особенностей поведенческих реакций личинок налима (беспозвоночные – контроль) под действием внешних источников света (на схеме изображены в виде лампочки) в разных по форме сосудах  
 А – исследование вертикального распределения;  
 Б – исследование горизонтального распределения.

## 2.6. Пространственно-биотопическое распределение молоди налима на втором этапе личиночного развития в пойме нижней Оби

При первоначальном распределении в пойме нерестового притока (зона S0 на рис. 4) личинки налима встречаются как на соровых и прирусловых точках, так и в зоне пелагиали. Спустя одну – две декады после первичного распределения по пойме, практически все личинки из зоны действия русловых течений скатываются на нижерасположенные соровые биотопы. На этом этапе жизни активное перемещение в места экологического оптимума невозможно из-за небольшого размера личинок. Поэтому при условии попадания на участки, защищенные от воздействия неблагоприятных абиотических условий (прибойно-волновых явлений, низкой температуры воды, механических повреждений от взвеси в воде и ледяной крошки и т.п.), личинки подвергаются минимальной элиминации. При

распределении на менее благоприятные места риск повышенной смертности значительно возрастает.

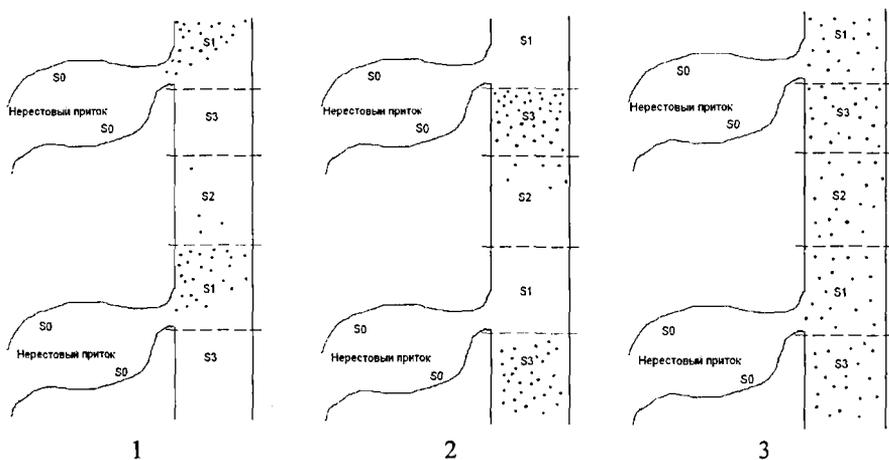


Рисунок 4. Схема классификации участков поймы реки по критерию «удаленность от нерестовых притоков»;

1, 2, 3 – возможные варианты распределение нагульных личинок в пойме

В годы с высоким или средним уровнем затопления поймы (выше 820 см по уровню гидрометеопоста пос. Мужи) личинки выходят из потока и оседают в непосредственной близости от устья нерестового притока (первый тип вероятного распределения – рис. 4). В годы с более низким затоплением – молодь распределяется по пойме более или менее равномерно (третий тип вероятного распределения). Распределение, при котором ранняя молодь налима не выходит из потока длительное время и выносится далеко от устья нерестового притока (второй тип вероятного распределения), мы не наблюдали.

Личинки налима в первый месяц нагула достоверно ( $p \leq 0,01$ ) реже встречались на участках с повышенной скоростью течения (биотопы, условно названные «Обрывистый берег» и «Проточный песчано-галечный пляж»). Наибольшую экологическую плотность наблюдали на биотопах «Заливной луг» и «Непроточный песчано-галечный пляж» (табл. 4). Наибольшее выживание личинок происходило при среднем уровне залития поймы и высокой температуре воды.

Таблица 4 – Уровень водности, величина генерации и особенности распределения личинок налима в пойме нижней Оби, 2000-2008 гг.

Год	Уровень затопления поймы р. Оби, см	Численность скатившихся личинок, млн. экз		Средняя экологическая плотность личинок, экз./м <sup>2</sup>						Вероятный вариант распределения личинок по пойме р. Оби**
		в р. Сыня	в р. Войкар	по степени удаленности от устья нерестового притока			по типу биотопа			
				S1	S2	S3	ЗЛ	НП	остальные	
2000	802	67	874	2,6	1,9	0,3	2	-*	0,1	3
2001	833	289	2911	19,3	2,3	0,1	8,4	5,4	0	1
2002	848	2,3	15,5	1,5	0,4	0	0,9	-*	-*	1
2003	815	297	530	0,8		0	0,8	0	0	3
2004	824	1282	143	3,5	1,6	0	2,9	1,6	0	1
2005	800	168,4	6,8	0,8	2,8	7,5	2,1	0,05	-*	3
2006	796	205	1589	1,3	1,4	0	0,7	3,5	-*	1-3
2007	844	377	3483	-*	-*	-*	-*	-*	-*	-*
2008	790	336	3506	14,8	3,9		9,1	1,1	-*	3

Примечание: \* экологическая плотность личинок не рассматривается; \*\* расшифровку вероятных вариантов распределения личинок по пойме смотреть на рис. 4.

### 3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Уровень воспроизводства обской популяции полупроходного налима изменчив (рис. 5). За последние 10 лет наблюдались как годы с высокой численностью генераций (2001, 2007, 2008 гг.), так и низкоурожайные годы (2002, 2005 гг.).

Важной теоретической и практической задачей стало выявление факторов, оказывающих лимитирующее влияние на колебание численности генераций. За статистическую единицу сравниваемых параметров были приняты следующие ежегодные показатели:

- средние значения ИАП и гепатосоматического индекса производителей в период анадромной нерестовой миграции в уральских нерестовых притоках;
- численность личинок налима, скатившихся с каждого нерестового притока;
- сумма среднесуточных температур воды во время нагула производителей в период открытого русла (июнь-сентябрь);
- уровень максимального затопления поймы, отмеченный во время паводка;
- продолжительность затопления низкой поймы (в сутках).

Численность производителей, зашедших на нерест, определяет величину фонда отложенной икры и численность скатившихся следующей весной личинок (Никольский, 1974). Зимние заморы нарушают прямую связь численности скатывающихся рыб с количеством отнерестившихся производителей. Так как массовые заморы в исследуемых реках на протяжении периода наблюдений не были

отмечены, считали, что численность покатных личинок тесно коррелирует с численностью производителей, зашедших осенью прошлого года на нерест.

Было выяснено, что широтное расположение (т.е. степень удаленности от Обской губы – места зимовки и нагула производителей) определяет среднесезонную величину вклада притока в общую численность генерации (табл. 5). При этом размер вклада не зависит от потенциальных площадей нерестилищ.

Таблица 5 – Сравнение вклада нерестовых притоков в величину генерации налима с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни (U)

Сравниваемые выборки	1	2	1	4	2	4	3	4
Величина выборок (лет наблюдений)	10	10	10	9	10	9	10	9
Величина критерия Манна-Уитни (U) для сравниваемых выборок	32		22		23		12	
Уровень статистической значимости	p>0,1		p≤0,05		p≤0,05		p≤0,01	
Средний показатель суммы рангов	12,3	8,7	12,3	7,4	12,2	7,6	13,3	6,3
Средняя многолетняя численность личинок (млн. экз.)	1418	349	1418	159	349	159	1767	159

Примечание: 1 – р. Войкар, 2 – р. Сыня, 3 – сумма вклада рр. Войкар и Сыня, 4 – р. Северная Сосьва

Сравнение с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена успешности воспроизводства на разных нерестовых притоках показало, что общая величина генерации молоди с высокой степенью достоверности (статистическая значимость  $p \leq 0,01$ ,  $r_s = 0,9$ ,  $n = 10$ ) связана с количеством скатившихся личинок в р. Войкар.

Существует закономерность – при массовом заходе налима в северные притоки (рр. Войкар, Сыня) роль южных притоков (р. Северная Сосьва) понижается ( $r_s = -0,57$ , при  $n = 9$ ), и, наоборот, при преимущественном распределении производителей в южном направлении по р. Оби, их заход в северные уральские притоки значительно сокращается (рис. 5).

С уровнем и продолжительностью затопления поймы реки в теснейшей взаимосвязи находятся миграционное поведение, питание, условия нагула производителей, молоди и многое другое (Трифонова, 1982, 1986; Копориков, 2004; Богданов и др., 2005). Нами обнаружена прямая связь численности покатных личинок в р. Северная Сосьва с показателем водности р. Обь ( $r_s = 0,48$ ,  $n = 9$ ) и отрицательная между численностью личинок в рр. Сыня и Войкар и показателями «длительность затопления» ( $r_s = -0,35$ ,  $n = 10$ ) и «максимальный уровень затопления» ( $r_s = -0,53$ ,  $n = 10$ ). Оценивая влияние уровня и продолжительности затопления поймы на миграционное поведение производителей (исходя из численности покатных личинок), можно утверждать, что в годы с низкой водностью большая часть производителей заходит в нижние (северные) притоки. При высоком уровне воды и

продолжительном затоплении поймы производители поднимаются вверх по руслу р. Оби и в более южные нерестовые притоки.

При определении влияния водности р. Оби на плодовитость и гепатосоматический индекс производителей в год нереста (рис. 6) выяснено, что с увеличением длительности затопления низкой поймы показатель ИАП увеличивается (статистическая значимость  $p \leq 0,01$ ,  $r_s = 0,88$ ,  $n = 8$ ), при высоком паводковом уровне воды увеличивается гепатосоматический индекс ( $r_s = 0,71$ ,  $n = 7$ ). Комбинация высокого уровня затопления с продолжительным периодом половодья создает наиболее благоприятные условия для нагула производителей и формирования высоких показателей ИАП.

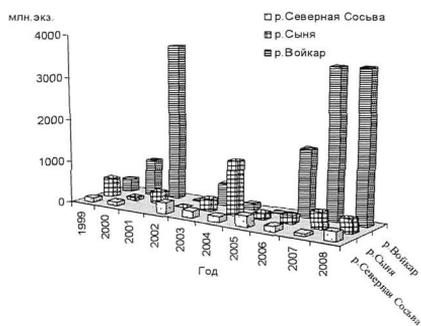


Рисунок 5. Численность покатных личинок налима в уральских нерестовых притоках нижней Оби

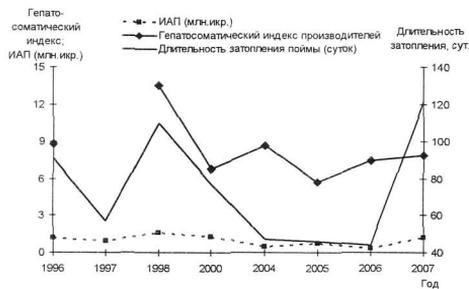


Рисунок 6. Соотношение показателей ИАП, гепатосоматического индекса производителей налима и длительности затопления поймы в год нерестовой миграции

Связь суммы среднесуточных температур воды с июня по сентябрь с максимальным уровнем затопления поймы ( $r_s = -0,55$ ,  $n = 10$ ) и величиной гепатосоматического индекса ( $r_s = -0,57$ ,  $n = 7$ ) отрицательная (рис. 7, 8).

При высоких уровнях воды температура в среднем и нижнем горизонте ниже, чем при низком уровне затопления поймы. Известно, что при высоких температурах (Ананичев, Гомазков, 1960) интенсивность пищеварения и, следовательно, успешность нагула у налима существенно понижаются. Наблюдается закономерность: чем ниже температура воды, тем выше уровень питания и гепатосоматический индекс. В годы с благоприятными гидрологическими условиями (высокий и продолжительный уровень затопления поймы) производители налима имеют больше возможности для нагула. Как следствие – дополнительный запас накопленной энергии расходуется на миграцию. Этим и объясняется массовый подъем производителей в южные нерестовые притоки в годы с высокой водностью.



Рисунок 7. Соотношение суммы среднесуточных температур воды с максимальным уровнем затопления поймы (по данным гидропоста пос. Мужы)



Рисунок 8. Соотношение гепатосоматического индекса производителей с суммой среднесуточных температур воды

В 2007 г., при высоком (рис. 7) и продолжительном (рис. 6) уровне затопления поймы, производители осенью в массе зашли (исходя из численности покатных личинок весной 2008) в нижние нерестовые притоки (рис. 5). Анализ температурных условий показал, что в этот год была аномально высокая температура воды для отмеченного уровня затопления поймы (рис. 7, 8). В связи с чем, половозрелые особи не смогли нагуляться в достаточной мере для продолжения нерестовой миграции вверх по руслу Оби и остались на нижних участках нерестилищ. При этом гепатосоматический индекс и ИАП были сходны с аналогичными показателями производителей в маловодном 2006 г. (рис. 6). Как следствие, численность покатных личинок в нерестовых притоках весной 2007 и 2008 гг. совпала (рис. 5). Следовательно, именно качество летнего нагула производителей, в основном зависящее от температуры воды, определяет протяженность нерестовой миграции и успешность воспроизводства.

Выяснено, что в годы с высоким уровнем затопления поймы суммарная численность личинок, скатившихся на следующий год с трех притоков (рр. Войкар, Сыня, Северная Сосьва), снижается ( $r_s = -0,41$ , при  $n=10$ ), несмотря на высокие показатели ИАП и жирности производителей. Данный факт можно объяснить тем, что при высоких показателях водности производители поднимаются вверх по Оби, по всей видимости, выше устья р. Северная Сосьва.

Учитывая вышеизложенное, для оценки общей величины генерации полупроходного налима нами проведен расчет суммарной численности личинок скатившихся с уральских нерестовых притоков в годы с низкой водностью, т.е. когда максимальное число производителей остается северных притоках. Общая численность личинок, скатившихся из рр. Войкар, Сыня и Северная Сосьва в эти годы, в среднем составила 3,5 млрд. экз. С учетом численности личинок, скатившихся из более северных притоков (рр. Сось, Харбей, Лонготъеган, Щучья), величина генерации полупроходного налима в р. Оби оценивается нами в среднем в 7 – 8 млрд. личинок.

## ВЫВОДЫ

1. Осенне-зимняя анадромная нагульно-нерестовая миграция производителей полупроходного налима связана с понижением температуры воды и продолжается с конца августа до декабря. Самцы преобладают над самками в соотношении 3:1. Большая часть особей младшего возраста представлена самцами. Самки доминируют в группах старших возрастов. По сравнению с самками самцы имеют повышенный гонадосоматический и пониженный гепатосоматический индексы. В посленерестовое время их жировые запасы снижаются до критического уровня, что приводит к повышенной смертности. Индивидуальная абсолютная плодовитость обского налима является одной из самых больших в ареале и коррелирует с массой и длиной тела. Спектр питания производителей в холодное время года определяется доступностью жертв. Темп роста обского налима соответствует темпу роста налима полупроходных форм северных водотоков.

2. Нерест налима на уральских нерестовых притоках проходит со второй половины декабря до февраля. Типичные нерестилища расположены на плесовых участках русла, со средней глубиной около одного метра. Грунт – песчано-гравийный, водные макрофиты отсутствуют. Скорость воды – 0,35 м/сек.

3. Полупелагическая икра, после потери своих клейких качеств, сносится вниз по течению на участки русла, имеющие скорости течения ниже 0,04 м/с. В результате дрейфа икры, места инкубации пространственно отделены от района нереста производителей на несколько десятков километров. Плотность икры на участках инкубации достигает 1,5 млн. на 1м<sup>2</sup> при средней плотности – 383 тыс. экз./м<sup>2</sup>, во время эмбрионального развития наблюдается высокая (от 80% до 100%) естественная смертность. Продолжительность инкубации икры у налима в условиях северных широт – от двух до пяти месяцев.

4. Покатная миграция личинок налима в уральских притоках начинается с весенним освежением воды. Массовый скат может предшествовать ледоходу, совпадать с ним или проходить после в зависимости от удаленности мест развития икры от зоны подпора обской водой. В пик покатной миграции продолжительностью, как правило, один-два дня, скатывается от 50 до 90% общего количества личинок. Удержанию в толще воды и выживанию их способствует отрицательный геотаксис, проявляемый при наличии течения. В неподвижной воде большая часть личинок опускается на дно. Фототаксис у покатных личинок, при наличии полярного дня, отсутствует. Большая часть личинок скатывается на стрежне и в придонных слоях потока.

5. В годы с высоким или средним уровнем паводка личинки выходят из потока и оседают на 30 км участке от устья нерестового притока. В годы с низким затоплением молодь распределяется по пойме более или менее равномерно. Наибольшее выживание молоди происходит при среднем уровне залития поймы и высокой t° воды. Уровень доступности оптимальных биотопов во время нагула во многом определяет выживание молоди. Наибольшее выживание, в течение первого месяца жизни, наблюдается в биотопах, защищенных от воздействия ветра и

прибойных волн. Ранняя молодь чаще встречается на заливных лугах и непроточных песчанно-галечных пляжах. На участках поймы, которые характеризуются повышенными скоростями течения, личинки встречаются крайне редко.

6. Индивидуальная абсолютная плодовитость и гепатосоматический индекс производителей прямо пропорциональны показателям водности и обратно пропорциональны сумме среднесуточных  $t^{\circ}$  воды в период открытого русла в год нерестовой миграции. Протяженность миграций производителей в пределах репродуктивной части ареала определяется запасами жира. При высоких показателях гепатосоматического индекса большая часть производителей поднимается на нерест по р. Обь до р. Северная Сосьва и выше, при низких – остается преимущественно в северных нерестовых притоках (р. Сось, Войкар, Сьня).

7. В настоящее время средняя величина генераций полупроходного налима р. Оби составляет 7–8 млрд. личинок. В связи с уменьшением рыболовного прессинга с 90-х гг. XX века, прогнозируется, что высокая численность обской популяции полупроходного налима сохранится в течение ближайших 5 - 10 лет.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Рекомендуем рыбоохранным (Нижнеобское территориальное управление Госрыболовства) и регулирующим рыбодобычу организациям (Департамент по развитию агропромышленного комплекса ЯНАО) проведение мониторинговых работ по воспроизводству полупроходного налима р. Обь для определения ОДУ в бассейне. При высокой численности генерации и благоприятных условиях для нагула молоди возникают предпосылки для формирования высокопродуктивного поколения. В период массового созревания (спустя 5 - 8 лет после рождения) производителей из высокочисленного поколения вылов может быть увеличен. При доминировании на местах лова производителей малочисленных поколений объемы вылова необходимо снижать.

2. При проведении работ (строительство железнодорожных мостов, обустройство автомобильных бродов, добыча ПГС и т. д.) в районе уральских притоков р. Оби проектным и строительным организациям необходимо проводить «Оценку воздействия на окружающую среду» (ОВОС) и определять ущерб, наносимый рыбному хозяйству при реализации проекта. Природо- и рыбоохранным организациям (Сынско-Войкарская этническая территория, Нижнеобское территориальное управление Госрыболовства) необходимо учитывать и контролировать выполнение разработанных с учетом мониторинговых наблюдений рекомендаций по уменьшению негативного воздействия на биоту. Во время работ в зимнее время принимать во внимание расположение участков нерестилищ с целью минимизации ущерба.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. **Копориков А.Р.** Питание щуки и налима во время нерестовой миграции сиговых рыб на р. Сось / А.Р. Копориков, М.В. Шишмарев // Тез. Докл. Первого конгресса ихтиологов России. Астрахань, сент., 1997. – М.: изд-во ВНИРО, 1997. – С. 156.
2. **Копориков А.Р.** Покатная миграция и численность личинок налима (*Lota lota* L.) в уральских притоках Оби / А.Р. Копориков // Научный вестник. Вып. 4, ч.2: Материалы к познанию фауны и флоры Ямало-Ненецкого автономного округа. – Салехард, 2000. С. 33-39.
3. **Копориков А.Р.** Количественная оценка воспроизводства налима в уральских притоках Оби / А.Р. Копориков, В.Д. Богданов, О.А. Госькова, И.П. Мельниченко // Материалы Международ. Научн. конф. «Биологические ресурсы и устойчивое развитие» Россия, Пущино. – М.: изд-во НИА-Природа, 2001. – С. 110.
4. **Копориков А.Р.** Особенности распределения и условия нагула ранней молоди налима (*Lota lota* L.) в соровой системе р. Обь / А.Р. Копориков // Биология внутренних вод: Пробл. экологии и биоразнообразия: Тез. докл. XII конф. молодых ученых, 23-26 сент. 2002 г. – Борок, 2002. – С. 126.
5. **Копориков А.Р.** Пространственно-временная структура распределения ранней молоди налима (*Lota lota* L.) в соровой системе р. Войкар / А.Р. Копориков // Ломоносов: Материалы XI Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Вып. 7. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – С. 30-31.
6. **Копориков А.Р.** Нерест и нерестилища полупроходного налима на р. Войкар / А.Р. Копориков // Научный вестник. Вып. 3, ч. 2. Биологические ресурсы Полярного Урала. – Салехард, 2003. – С. 11-16.
7. **Копориков А.Р.** Миграционные пути полупроходного налима в бассейне нижней Оби / А.Р. Копориков // Экологические проблемы бассейнов крупных рек - 3. Тез. Докл. Межд. и Молодежной конференций, Тольятти, 15-19 сентября 2003. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – С. 126.
8. **Копориков А.Р.** Пространственно-биотопическое распределение молоди налима (*Lota lota* L.) в пойме нижней Оби в течение первого месяца жизни / А.Р. Копориков // Научный вестник. Вып. 3. М-лы по флоре и фауне Ямало-Ненецкого автономного округа. – Салехард, 2004. – С. 40-59.
9. Госькова О.А. Воспроизводство налима в реках ООПТ Сынско-Войкарской этнической территории / О.А. Госькова, А.Р. Копориков // Природное наследие России: изучение, мониторинг, охрана. Мат-лы межд. научн. конф., Тольятти, 21-24 сентября 2004 г. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2004. – С. 63-64.
10. **Копориков А.Р.** К вопросу об особенностях распределения взрослых особей налима в бассейне нижней Оби в начале зимнего периода / А.Р. Копориков //

Научный вестник № 1 (38). Биота Ямала и проблемы региональной экологии. – Салехард, 2006. – С. 112-118.

11. **Копориков А.Р.** Об использовании производителями налима рек озёрно-болотных комплексов левобережья нижней Оби / А.Р. Копориков // Научный вестник № 6 (2) (43). Экология растений и животных севера Западной Сибири. – Салехард, 2006. – С. 18-23.

12. **Копориков А.Р.** Особенности половой структуры популяции нижеобского налима (*Lota lota* L.) / А.Р. Копориков // Научный вестник. № 6 (50), часть 2. Экосистемы Субарктики: структура, динамика, проблемы охраны. – Салехард, 2007. – С. 16-22.

13. **Копориков А.Р.** Миграции и места нагула молоди полупроходного налима до момента полового созревания в бассейне р. Обь / А.Р. Копориков // Современное состояние водных биоресурсов: Материалы международной конференции. – Новосибирск: «Агрос», 2008. – С. 144-149.

14. **Копориков А.Р.** Полупроходной налим бассейна р. Обь: миграции и места нагула молоди до момента полового созревания / А.Р. Копориков // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2008. № 6. – М.: изд-во «Просвещение». – С. 43-46.

15. **Копориков А.Р.** Особенности покатной миграции молоди налима с нерестилищ в бассейне р. Войкар и ее распределение в пойменной системе реки (на примере 2007 г.) / А.Р. Копориков // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. Выпуск № 1 (53), часть 2. Растительность и животный мир Урала и Западной Сибири. – Салехард, 2008. – С. 10-16.

16. **Копориков А.Р.** К вопросу о причинах динамического соотношения полов у взрослых особей полупроходного налима (*Lota lota* L.) на разных этапах полового цикла / А.Р. Копориков // Рыбные ресурсы Камско-Уральского региона и их рациональное использование: Материалы науч.-практ. конф. (5-6 ноября 2008 г.). Под общ. ред. Е.А. Зиновьева. – Пермь: Перм. гос. ун-т, 2008. – С. 53-56.

17. **Копориков А.Р.** Влияние гидрологических условий поймы нижней Оби на воспроизводство полупроходного налима / А.Р. Копориков, В.Д. Богданов // X Съезд Гидробиологического общества при РАН. Тезисы докладов (г. Владивосток, 28 сентября – 2 октября 2009 г.) / Отв. ред. Алимов А.Ф., Адрианов А.В. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – С. 204.

18. **Богданов В.Д.** Зависимость величины промыслового улова производителей полупроходного налима *Lota lota* L. (Lotidae) от условий водности р. Оби. / В.Д. Богданов, А.Р. Копориков // Аграрный вестник Урала. 2009, № 9 (63). – Екатеринбург, 2009. – С. 92-94.

На правах рукописи

**Копориков Александр Ростиславович**

**ВОСПРОИЗВОДСТВО ПОЛУПРОХОДНОГО  
НАЛИМА (LOTA LOTА L.) Р. ОБИ**

03.00.32 – биологические ресурсы

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

---

Подписано в печать 26.10.2009г. Формат 60x84 1/16  
Усл.печ.л. Times New Roman. Объем 1 п.л. Заказ № 523. Тираж 100 экз.

---

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии ООО «Spider»  
620144, г.Екатеринбург, ул. Московская, 217