

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Ямало-Ненецкого автономного округа

Выпуск № 1 (63)

**Биологические ресурсы ЯНАО
и проблемы их рационального использования**

САЛЕХАРД
2009

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК № 1 (63)

Редакционный совет:

В.Н. Казарин –
вице-губернатор Ямало-Ненецкого автономного округа, председатель редакционного совета

А.В. Артеев –
заместитель Губернатора Ямало-Ненецкого автономного округа, заместитель председателя редакционного совета

Члены редакционного совета:

С.Е. Алексеев –
заместитель директора департамента по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа,

М.Б. Беков –
директор департамента по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа

Ю.А. Кукевич –
первый заместитель директора департамента информации и общественных связей
Ямало-Ненецкого автономного округа

С.В. Лаптандер –
заместитель директора департамента финансов Ямало-Ненецкого автономного округа

Редакционная коллегия:

С.П. Пасхальный –
старший научный сотрудник Экологического научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН,
кандидат биологических наук (отв. редактор)

В.Д. Богданов –
зам. директора ИЭРиЖ УрО РАН по науке, зав. лабораторией экологии рыб, доктор биологических наук

Л.М. Морозова –
старший научный сотрудник ИЭРиЖ УрО РАН, кандидат биологических наук

ВОДОРОСЛИ ВОДОТОКОВ
НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНО-УРЕНГОЙСКОГО ГКМ*М.И. Ярушина**Институт экологии растений и животных УрО РАН,
ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144.**E-mail: nvl@ipae.uran.ru*

Река Пур — один из крупнейших рыбохозяйственных притоков Тазовской губы и четвертая по водоносности (после Оби, Иртыша и Таза) река в Тюменской области. Уже длительное время ее водосбор подвергается антропогенному воздействию, связанному с разработкой газовых и нефтяных месторождений.

Фитопланктон является одним из важнейших компонентов экологического мониторинга водных экосистем, развитие которого непосредственно связано с поступлением биогенных веществ, а показатели продуктивности являются показателями трофического статуса водоемов.

Альгофлора р. Пур оставалась практически не изученной до начала 2000-х годов. Впервые альгологические исследования проведены в р. Пур на участке от Уренгоя до п. Самбург в августе 1999 г., а в его притоках Айваседо-Пур и Пяку-Пур, от слияния которых образуется р. Пур, — в августе 1990 и июне 2000 гг (Алексюк и др., 2001). В работе приведены лишь немногочисленные данные о видовом составе и о составе доминирующих видов, размахе колебаний общей биомассы и численности. Позднее авторы кратко характеризуют таксономическую структуру и эколого-географические сведения диатомовых водорослей (44 видовых и внутривидовых таксона), выявленных в нижнем течении р. Пур в 1999 г (Семенова, Науменко, 2002).

С 2005 г. нами ведутся мониторинговые исследования водоемов в бассейнах крупных левобережных притоков нижнего течения р. Пур: реках Евояха, Табьяха, Нгарка-Табьяха (Ярушина, 2009). В июле 2008 г альгологические исследования продолжены в бассейне р. Нгарка-Табьяхи, где обследованы ее правобережные притоки — р. Нгарка-Танга-

Лова с правобережным притоком ручьем Хонгейяха и р. Нюдя-Танга-Лова. Одновременно изучены водоросли планктона водотоков в бассейне р. Есетаяхи: реки Нгарка-Есетаяха и Нюдя-Есетаяха с ее правобережным притоком р. Есетаяхатарка.

Целью настоящей работы привести результаты анализа таксономического состава и количественных характеристик водорослей планктона в водотоках, расположенных в бассейне р. Пур, но на участке с координатами от $N66^{\circ}27.835' E76^{\circ}30423'$ до $N66^{\circ}13.120' E77^{\circ}12.387'$

Материал и методика

Исследования проводили в июне 2009 г. Пробы отбирались в руслах рек Хараяхи, Нябыяхи, Малгрейяхи (верховье и среднее течение), Нерхаяхи и в ее правобережном притоке Малхойяхи. Сбор и обработка фитопланктона, перифитона проводилась по общепринятым методикам (Методика изучения..., 1975; Водоросли..., 1989) с использованием микроскопа Ergaval при увеличениях от 600 до 1600×. Поскольку материал собирался в весеннее время и местами еще лежал снег, дополнительно по возможности, были взяты качественные пробы в других биотопах — в обрастаниях камней, старых веток, в выжимках мха и в донных отложениях. Температура воды в период отбора проб колебалась в отдельных водотоках от 9 до 11°C.

Река Хараяха, створ ниже трубопровода. Видовое обилие водорослей планктона в русле реки на обследованном участке невысокое. Всего выявлено 35 видов, разновидностей и форм из 6 отделов (табл. 1). Изучение альгоценозов в других биотопах позволило увеличить видовое богатство

более чем в два раза и составило 75 видов с разновидностями (табл. 1). Наибольшим разнообразием во всех биотопах отличались диатомовые водоросли, им несколько уступали зеленые водоросли. В целом для флоры обследованного участка реки характерно преобладание видов, предпочитающих для своего развития болотные воды. Из диатомовых по числу видов выделялись роды *Eunotia*, *Pinnularia*, а среди зеленых – представители десмидиевых, особенно виды родов *Closterium*, *Cosmarium*, *Actinotenium*. Причем уровень развития водорослей в перифитоне

значительно выше, чем в других биотопах. Планктонные водоросли, как и эпибитон, имели низкие величины численности и биомассы (табл. 2). Основу численности составили диатомеи и зеленые водоросли, отдельные виды которых близки по численности. Однако в состав доминирующего комплекса по биомассе вошли крупноклеточные водоросли динофитовая – *Peridinium inconspicuum* Lemm. и диатомея – *Tabellaria flocculosa* (Roht) Kütz., которые обусловили свыше 38% суммарной численности и свыше 90% общей биомассы.

Таблица 1

Таксономический состав фитопланктона рек, расположенных на территории Восточно-Уренгойского ГКМ, 2009 г.

Отдел	р. Хараяха		р. Нябыяха	
	планктон	все биотопы	планктон	все биотопы
Cyanophyta	5	8	2	8
Bacillariophyta	19	42	16	30
Chlorophyta	8	20	3	9
Chrysophyta	1	1	-	-
Dinophyta	1	1	-	-
Euglenophyta	-	2	1	1
Xanthophyta	1	1	-	-
Всего	35	75	22	48

Река Нябыяха протекает в каньоне шириной 40-50 м. Под обрывом лежал нерастаявший снег. Видовое богатство водорослей планктона еще ниже. Всего в планктоне выявлено 22 таксона рангом ниже рода из 4 отделов (табл. 1). Наиболее разнообразно представлены диатомовые водоросли, из них более часто встречаются виды родов *Eunotia*, *Pinnularia*, *Tabellaria*, *Frustulia*. Выжимки из мха более чем вдвое увеличили видовое обилие водорослей. Среди диатомей возросло разнообразие видов *Eunotia*, *Pinnularia*, а из зеленых – *Cosmoastrum*, *Gonatozygon*, *Actinoteniam*, *Closterium*. Впервые для севера Западной Сибири встречены редкие виды диатомей: крупноклеточная *Stenopterobia curvula* (W. Sm.) Kramm., обусловившая свыше 25% общей биомассы при низкой численности (6 тыс. кл/л), и мелкоклеточная *Asterionella*

ralfsii W. Smith, причем последняя достигла высокой численности, составив в планктоне свыше 52% суммарной численности (при низкой биомассе – 0,01 мг/л). *Asterionella ralfsii* – пресноводный ацидофильный вид, обитающий в планктоне и бентосе (Генкал, Куликовский, 2003; Cholnoky, 1968; Krammer, Lange-Bertalot, 1991). Обе водоросли наибольшего развития достигают в сфагновых болотных водах. Доминантом по биомассе (43% от суммарной) оказалась крупноклеточная диатомея *Frustulia rhomboides* (Ehr.) D. T., также представитель заболоченных водоемов. В целом для планктона этого створа р. Нябыяхи можно отметить преобладание диатомовых водорослей как по численности, так и по биомассе на фоне низкого развития представителей других отделов (табл. 2).

Таблица 2

Роль отдельных групп водорослей в формировании фитопланктона водотоков, расположенных на территории ГКМ, 2009 г.

Отдел	Хараяха		Нябыяха		Река Малгрейяха			
					верховье		среднее течение	
	N	B	N	B	N	B	N	B
Cyanophyta	4,4	0	-	-	-	-	-	-
Bacillariophyta	30,9	22,2	95,5	94,9	92,5	82,9	100	100
Chlorophyta	30,9	9,5	-	-	7,5	17,1	-	-
Dinophyta	19,1	68,3	1,3	0,6	-	-	-	-
Euglenophyta	-	-	4,5	5,1	-	-	-	-
Общая численность, тыс. кл/л	23		88		93		63	
Общая биомасса, мг/л	0,053		0,138		0,111		0,179	

Примечание. N – численность, %; B – биомасса, %

Река Малгрейяха, створ верховье. Флористическое обилие водорослей планктона невысокое и включает 26 видов, разновидностей и форм из 3 отделов (табл. 1). Значительно богаче флора водорослей бентоса, особенно диатомовых водорослей, их обилие увеличивается почти вдвое и флора водорослей на этом створе в целом достигает 45 видов с разновидностями (табл. 1). Основу численности и биомассы (86 тыс. кл/л и 0.092 мг/л) составляют диатомовые водоросли (табл. 2). Из них 61,4% численности и 63,7% биомассы сформированы тремя видами из диатомовых – *Tabellaria flocculosa*, *T. fenestrata* (Lyngb.) Kütz., *Asterionella ralfsii*, предпочитающими для своего развития чистые заболоченные воды. Доминирующее положение как по численности (28%), так и по биомассе (58%) занимала *Tabellaria flocculosa*, индикатор чистых вод.

Река Малгрейяха, створ среднее течение. Видовое обилие водорослей в планктоне этого створа сохраняется невысоким и сравнительно близким по числу видов с верхним створом. Определено 29 видов с разновидностями и формами из трех отделов (табл. 1). По количеству видов преобладают роды *Eunotia* (8 видов) и *Pinnularia* (4), *Neidium* (3). В небольшом количестве в

планктоне встречены планктонные центрические виды. Величины численности и биомассы сформированы полностью диатомовыми водорослями (табл. 2). Доминировал фитоценоз *T. fenestrata* (31,7% суммарной численности и 73,2% общей биомассы), ей сопутствовали *T. flocculosa*, *Pinnularia gibba* Ehr. Для всей флоры реки также характерно влияние заболоченности водосбора.

Река Нерхаяха. Флористическое разнообразие водорослей планктона на обследованном створе реки включает 35 видовых и внутривидовых таксонов из 4 отделов, что сравнительно сходно с остальными водотоками (табл. 3). Значительно богаче флора обрастаний камней. Поэтому альгофлора обследованного участка насчитывает 80 видов разновидностей и форм из 6 отделов. Как в планктоне, так и во всей флоре видовым обилием отличаются диатомовые водоросли (табл. 3). По числу видов превалируют роды *Pinnularia* (9 видов), *Eunotia* (6) – из диатомовых и *Closterium* (3) – из десмидиевых. В формировании численности (48 тыс. кл/л и 62% от суммарной) планктонного фитоценоза основная роль принадлежит планктонной нитчатой синезеленой водоросли *Aphanizomenon flos-aquae f. klebanii* Elenk. (табл. 4).

Таблица 3

Таксономический состав фитопланктона рек, расположенных на территории Восточно-Уренгойского ГКМ, 2009 г.

Таксон	Река Нерхаяха		Река Малхойяха
	планктон	все биотопы	планктон
Cyanophyta	5	7	4
Bacillariophyta	24	53	15
Chlorophyta	5	15	-
Chrysophyta	-	-	1
Euglenophyta	1	1	-
Xanthophyta	-	3	-
Rhodophyta	-	1	-
Всего	35	80	20

Однако по биомассе эта планктонная водоросль не вошла в состав доминирующего комплекса, поскольку характеризуется мелкими клетками. Доминирующее положение в формировании биомассы принадлежит бентосным диатомеям *Pinnularia brevicostata*

Cl. (0,086 мг/л и 44,6% от суммарной) и *P. clevei* (0,076 мг/л или 39,4%), что в общей сложности составило 84% суммарной биомассы. Роль остальных видов в сложении общей численности и биомассы невелика (табл. 4).

Таблица 4

Роль отдельных групп водорослей в формировании фитопланктона водотоков, расположенных на территории ГКМ, 2009 г.

Таксон	Река Нерхаяха		Река Малхойяха	
	N	B	N	B
Cyanophyta	61,5	0,6	85,5	3,7
Bacillariophyta	32,1	92,7	13,2	92,6
Chlorophyta	6,4	6,7	-	-
Chrysophyta	-	-	1,2	3,7
Общая численность, тыс. кл/л	78		220	
Общая биомасса, мг/л	0,193		0,027	

Примечание. N – численность, % ; B – биомасса, %

Река Малхойяха, правобережный приток р. Нерхаяхи. Видовое обилие планктонных водорослей в этой реке самое низкое. Всего выявлено 20 видовых и внутривидовых таксонов из 3 отделов (табл. 3). Видовым разнообразием выделялись диатомовые водоросли, особенно род *Eunotia* (5 видов), остальные роды представлены одним – двумя видами. Следует отметить высокую численность синезеленых, обусловленную развитием мелкоклеточной нитчатой водоросли *Phormidium tenue* Ag. (188

тыс.кл/л или 85,5% от суммарной фитоценоза). Численность диатомовых невысокая, – 29 тыс кл/л, но они, обладая более крупными клетками, создали биомассу, достигавшую почти 93% от суммарной (табл. 4).

В заключение следует отметить, что весенняя флора водорослей обследованных водотоков хотя и разнообразна (свыше 250 видов разновидностей и форм из 8 отделов), но представлена в основном диатомовыми водорослями обрастаний и дна, что особенно

характерно для малых рек. Видовое богатство пеннатных диатомовых выше, чем центрических. Большое влияние на формирование альгофлоры оказывает заболоченность водосборов. Большая часть выявленных видов как диатомовых, так и зеленых водорослей предпочитают для своего развития болотные воды с низким рН и бедными органическими веществами. Для всех водотоков характерно высокое разнообразие и частота встречаемости видов из родов *Eunotia*, *Pinnularia*, *Neidium*, *Frustulia*, *Tabellaria*, *Closterium*, *Cosmarium*.

Впервые для севера Западной Сибири встречены редкие виды диатомей: крупноклеточная *Stenopterobia curvula* (W. Sm.) Kramm., обусловившая свыше 25% общей биомассы при низкой численности (6 тыс. кл/л), и мелкоклеточная *Asterionella ralfsii* W Smith var. *ralfsii*, причем последняя достигла высокой численности, составив свыше 52% суммарной численности (при низкой биомассе, равной 0,01 мг/л) в р. Небыяха. Причем наибольшая численность этого вида отмечена в бентосной пробе, где встречались целые колонии из 8 клеток. Из литературных источников извест-

но, что оба вида наибольшего развития достигают в сфагновых болотных водах (Генкал, Куликовский, 2003).

В целом для весенней флоры обследованных водотоков характерно невысокое разнообразие и слабая вегетация зеленых хлорококковых водорослей, бедность видового состава синезеленых водорослей и низкие величины их численности и биомассы. Некоторое исключение составляет флора р. Нерхаяхи и ее притока Малхойяхи, где в формировании численности (48 тыс. кл/л и 62% от суммарной) планктонного фитоценоза основная роль принадлежит планктонной нитчатой синезеленой водоросли *Aphanizomenon flos-aquae* f. *klebanii*, что скорее связано с изменением химизма воды. Колебания величин суммарной численности составили 23-220 тыс. кл/л, а биомассы – 0,027-0,193 мг/л., что существенно ниже, чем величины, полученные нами в других водотоках этого же региона в летний период 2008 г, где размах колебаний этих величин составил 131-740 тыс. кл/л и 0,097-0,900 мг/л (табл. 3).

Таблица 3

Количество видов, общие численность и биомасса фитопланктона рек, расположенных на территории Восточно-Уренгойского ГКМ, 2008 г.

Река	Количество видов	Численность, тыс. кл/л	Биомасса, мг/л
Нгарка-Танга-Лова	33	740	0,270
Есетаяхяхатарка	59	506	0,900
рч. Хонгейяха	48	131	0,334
Нгарка-Есетаяха	64	594	0,340
Нюдя-Тангалова	44	221	0,097
Нюдя-Есетаяха	45	237	0,436

Срнительный анализ полученных материалов свидетельствует о том, что для получения репрезентативных количественных данных сбор альгологического материала в водоемах и водотоках высоких широт следует проводить во второй половине июля – августе, в период биологического лета.

Работа выполнена в рамках Программы Президиума РАН «Биологическое разнообра-

зие». Тема: «Инвентаризация разнообразия водных и наземных экосистем полярной части Урала и Ямала»

Литература

Алексюк В.А., Семенова Л.А., Степанова В.Б. 2001. Гидробиологические исследования водоемов бассейна реки Пур // Тез. докл. VIII

Съезда Гидробиологического общества РАН. Калининград, Т. I: 215-216.

Водоросли. 1989. Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. Киев: Наукова думка: 1-608.

Генкал С.И., Куликовский М.С. 2003. *Asterionella ralfsii* (Bacillariophyta): Морфология, экология и распространение // Бот. журн., т. 88, №10: 100-133.

Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. 1975. М.: Наука: 1-240.

Семенова Л.А., Науменко Ю.В. 2002. Видовой состав диатомовых водорослей (BACILLARIOPHYTA) р. Пур // Морфоло-

гия, экология и биогеография диатомовых водорослей. Борок: 28-29.

Ярушина М.И. 2009. Современное состояние водорослей планктона водоемов бассейна Нижнего Пура (Западная Сибирь) // Проблемы и перспективы использования биоресурсов Сибири в XXI веке. Красноярск: ИПК СФУ: 222-227

Cholnoky B.J. 1968. Die Ökologie der Diatomeen in Binnengewässern. Lehre, 1968. 1–699 p.

Krammer L., Lange-Bertalot H. 1991. Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunociaceae // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart – Jena, Band 2/3: 1–576.

**К ИЗУЧЕНИЮ ЗООПЛАНКТОНА ЯМАЛА
(ЗООПЛАНКТОН БАССЕЙНА
Р. ХАРАСАВЭЙ-ЯХИ, СРЕДНИЙ ЯМАЛ)***Е. Н. Богданова**Институт экологии растений и животных УрО РАН,
ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144***ВВЕДЕНИЕ**

С увеличением антропогенной нагрузки на водные экосистемы п-ова Ямал все актуальнее становятся работы гидробиологов, поскольку неизбежны расчеты ущерба рыбному хозяйству, нанесенного при прокладке и эксплуатации газопроводов. Несомненно, что новые данные по качественному и количественному развитию зоопланктонных сообществ разнотипных водоемов пополнят банк данных для составления общей картины развития зоопланктона полуострова. Как уже нами отмечалось (Природа Ямала, 1995), исследование зоопланктонной фауны началось давно, еще в 1908 г., (Воронков, 1911; Верещагин, 1913). Периодически гидробиологические съемки возобновлялись, появлялись публикации (Лещинская, 1962; Кубышкин, Юхнева, 1971; Слепокурова, Никифорова, 1978; Долгин, Новикова, 1984; Колесникова, 1990; Шишмарев и др., 1992; Богданова, 1995). Наиболее полные сведения с анализом литературных сведений и собственных изысканий проведены нами (Мониторинг биоты..., 1997; Богданов и др., 2000). В последние годы, в связи с началом строительных работ по подготовке к эксплуатации газовых месторождений, обследован зоопланктон водоемов в бассейне рек Надуй-Яха (Богданова, 2006) и Яра-Яха (данные не опубликованы).

Целью настоящей работы стало изучение видового состава и количественного развития зоопланктона в разнотипных водоемах и водотоках территории Харасавэйского газоконденсатного месторождения, которая в

настоящее время является самой северной точкой Ямала, где собран материал по зоопланктонной фауне.

РАЙОН И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор зоопланктона проведен в 2008 г. в конце июля – начале августа вблизи пос. Харасавэй. Поселок расположен на берегу Карского моря вблизи устья р. Харасавэй-Яхи, имеющей сток в залив Шарапов Шар. Это одна из самых больших рек Ямала – ее длина 300 км, площадь водосбора 3510 км² (Природа Ямала, 1995). Особенностью обследованной территории является преобладание малых рек (длина водотока до 50 км) и малых озер (площадь зеркала менее 1 км²). Реки имеют небольшие уклоны и, соответственно, малую скорость течения (0,2-0,3 м/с). Озерность территории составляет всего 2-5%. Водоразделы между ручьями, реками и озерами почти не выражены, поскольку высоты не превышают 20-30 м над уровнем моря (Атлас..., 1971).

Одна из основных малых рек территории, р. Няваталова-Яха, протекает по центральной части территории месторождения, пересекает дорогу между портом и пос. Харасавэй и впадает в Карское море. Длина р. Няваталова-Яхи составляет 18 км, в нее впадают 7 небольших притоков общей протяженностью 26 км (Ресурсы поверхностных вод, 1964). Питание рек и озер – атмосферное, сток поверхностный, коэффициент стока – 0,8. Изысканием охвачено три безымянных озера (станции 1-3), водохранилище (станция 4) и четыре небольших речки (станции 5-10) (рис. 1).

Станция 1. Тундровое озеро в верховьях р. Нявоталова-Яхи. Озеро расположено на правобережной возвышенности реки. Озеро небольшое, округлой формы с площадью водного зеркала 0,3 км². Прибрежная зона водоема ровная, с небольшими заливами. Берега озера с северо-запада обрывистые, высотой до 2 м, большая часть берегов озера низкая и сильно заболочена. Прибрежье на отмелях заросло околородной растительностью – осокой, сабельником и арктофилой. Глубины озера не превышают 2-3 м. Грунт дна песчаный. Озеро имеет весенний сток в р. Нявоталова-Яху, в летний период с рекой не сообщается.

Станция 2. Водохранилище образовано при строительстве дамбы на ручье Сормикэця-Тарка, правобережном притоке р. Нявоталова-Яхи. Водоем расположен возле вахтового поселка Харасавэй. Протяженность водоема составляет около 8 км, максимальная ширина – чуть больше 1 км. Берега водохранилища низкие, заболоченные, заросшие осокой и пушицей. Температура воды в начале августа достигала 15°С. Водохранилище проточное, водообмен осуществляется через трубу в теле плотины. В результате подъема уровня воды в водохранилище перепад высот относительно русла ручья составляет 2-3 м.

Станция 3. Тундровое озеро, расположенное в левобережье низовьев р. Нявоталова-Яхи. Озеро округлой формы с ровной береговой полосой и низкими берегами располагается в небольшой низине на равнинной местности арктической тундры. Площадь водного зеркала водоема не превышает 1 км². Берега озера сильно заболочены и заросли осокой и пушицей. Озеро бессточное, с глубинами не более 1-2 м, перемерзает в зимний период. Вода мутная, песочного цвета.

Станция 4. Озеро расположено на правом берегу р. Харасавэй-Яхи, в 1,5 км от устья. Озеро небольшое, с площадью водного зеркала около 0,3 км², округлой формы, со слабо изрезанной береговой линией. Водоем расположен в заболоченной низине, заросшей околородной растительностью, преимуще-

ственно осокой. Берега озера обрывистые (до 0,5-1,5 м), сложенные выходами торфяников. Озеро бессточное, с глубинами не более 2 м, зимой перемерзает. Вода прозрачная, коричневого цвета.

Станция 5. Верховье правобережного притока р. Нявоталова-Яхи, берущего начало на водоразделе рек Нявоталова-Яха и Сэрь-Яха, истоки которых находятся на невысоких холмах, их высоты над уровнем моря не превышают 20-30 м. Координаты N 71°12'07,2", E 067°02'40,8". Русло врезается в песчаный грунт до глубины 1-1,5 м. Берега местами заболочены и заросли осокой и пушицей. Вода в ручье проточная и прозрачная до дна. Температура воды в конце июля составляла 14°С.

Станция 6. Низовье правобережного притока р. Нявоталова-Яхи (см. станция 5). Координаты N 71°10'52,9", E 066°59'03,1". На данном участке водоток протекает по сильно заболоченной ложбине между холмов. Ширина русла в летний период не превышала 2-3 м, глубина 0,1-0,3 м. Грунт в ручье – заиленный песок.

Станция 7. Р. Сормикэця-Тарка ниже водохранилища вблизи трубы – слива водохранилища. Ширина речки на этом участке около 2 м, глубина – около 1 м. Дно – чистый песок. Берега заросли пушицей. Температура воды такая же, как и в водохранилище.

Станция 8. Р. Нявоталова-Яха вблизи устья. Впадает в Карское море. Устьевая зона реки на протяжении влияния приливно-отливных течений мелководна. В устье река разделяется на несколько узких и мелких рукавов. Во время отлива большая часть устья реки полностью обсыхает. С наступлением прилива уровень воды обычно не превышает летом 1 м. Вода в реке мутная, песочного цвета. Температура воды на мелководьях реки в конце июля – начале августа составляла 17°С.

Станция 9. Верховье ручья в районе проектируемого водохранилища – правобережный приток р. Хара-Де-Яхи. Образует многочисленные разветвления среди невысоких холмов (16-30 м) и, стекая по широким заболоченным ложбинам, впадает в 5 км от порта в русло

реки. Берега ручья в верховье обрывистые, высотой 0,5-1,5 м, в устьевой зоне на плесах имеются протяженные песчаные отмели. В среднем течении глубины русла ручья редко превышают 1 м. Вода в ручье прозрачная до дна, в конце июля прогрелась до 17°C.

Станция 10. Низовья ручья (см. станция 9). Ширина водотока на этом участке 5-10 м, глубина – 0,2-0,3 м. Берега пологие, с отмелями. Грунт – песок с включением ила.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ Зоопланктон водоемов (озер и водохранилища)

Станция 1. В этом маленьком озере обнаружены представители трех групп пресноводного зоопланктона – ветвистоусые рачки (Cladocera), веслоногие рачки (Copepoda) и коловратки (Rotatoria). Состав очень бедный – всего 7 видов (табл. 1), которые были ранее известны для Ямала, и большинство из них широко распространены на этом полуострове (Воронков, 1911; Верещагин, 1913; Лещинская 1962; Кутикова, 1970; Кубышкин, Юхнева, 1971; Слепокурова, Никифорова, 1978; Долгин В.Н., Новикова О.Д., 1984; Клесникова, 1990; Боруцкий, Семенова, Кос, 1991; Шишмарев, Гаврилов, Госькова и др. 1992; Мониторинг биоты..., 1997; Ретроспектива..., 2000). Интересно нахождение в небольших количествах веслоного рачка *Diaptomus glacialis*, который характерен для мелких водоемов Арктики (Боруцкий, Степанова, Кос, 1991). Мы его ранее на Ямале не встречали, а в этом году он был обнаружен в небольшом озере в устье р. Яра-Яхи. Высокой численности (121,00 тыс. эк./м³) достигал только один вид – коловратка *Conochilus unicornis*, что определило ее доминирование в сообществе по этому признаку (табл. 2). Поскольку этот вид «мелкий» основу (61,6%) биомассы сообщества, которая была низкой (0,195 г/м³), составляла молодь веслоногих рачков (табл. 2, 3).

Станция 2. В водохранилище зоопланктон также состоял из рачков (3 вида) и коловраток (5 видов) (табл. 1). Новых для Ямала

видов не обнаружили, но подвид редко встречаемого вида коловраток нам встретился. Это – *Testudinella patina trilobata*. Доминантных по численности видов не было, но наиболее многочисленной была, как и на станции 1, коловратка *Conochilus unicornis*. Ее численность была равна всего 2,80 тыс. экз./м³, а доля в общей численности – 25,4%. Более высокой численности достигала молодь веслоногих рачков (циклопоидов и каланоидов) – 5,60 тыс. экз./м³, что составляло чуть больше половины численности всех зоопланктеров – 50,8%. Сравнительно высокой численности достигал один из самых «крупных» видов зоопланктона – ветвистоусый рачок *Daphnia middendorffiana*. Он создавал основу биомассы зоопланктонного сообщества (табл. 2, 3), которую можно считать сравнительно высокой – 0,669 г/м³. Общая численность зоопланктона низкая (табл. 4).

Станция 3. В этом безымянном озере зоопланктон очень беден по составу. В наших пробах присутствовали молодь циклопоидов и гарпактикоидов и половозрелые особи двух видов – ветвистоусого рачка *Chydorus sphaericus* и веслоногого рачка *Diaptomus glacialis*. Последний достигал сравнительно высокой численности (6,50 тыс. экз./м³) и биомассы (0,585 г/м³), являлся доминантом в зоопланктонном сообществе озера (табл. 2).

Станция 4. Зоопланктон в безымянном озере в устье р. Харасавэй-Яхи по разнообразию в целом и отдельных групп близок к таковому озера, обозначенного как станция 1. В обоих озерах обитают одни и те же коловратки и веслоногие рачки, а ветвистоусые – разные (табл. 1), но все виды относятся к обычным для Ямала. Доминантным видом по численности, как и в озере станции 1, была коловратка *Conochilus unicornis* (табл. 2), но она не достигала большой численности – всего 4,34 тыс. экз./м³. По биомассе преобладал «крупный» веслоногий рачок *Heterocope borealis*, представленный исключительно половозрелыми особями. Общая численность и биомасса зоопланктонного сообщества низкие (табл. 3, 4).

Список зоопланктонных организмов, обнаруженных на территории Харасавэйского ГКМ, конец июля – начало августа 2008 г.

Название организма	Станция									
	Водоемы				Водотоки					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CLADOCERA – ВЕТВИСТОУСЫЕ РАЧКИ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Acroperus harpae</i> (Baird)	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-
<i>Alona costata</i> Sars	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
<i>Bosmina obtusirostris</i> Sars	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F.M Iler)	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-
<i>Daphnia longispina</i> O.F.M Iler	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-
<i>Daphnia middendorffiana</i> Fischer	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Eurycercus lamellatus</i> (O.F.M Iler)	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>Holopedium gibberum</i> Zaddach	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Macrotrix hirsuticornis</i> Normal et Brady	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
COPEPODA – ВЕСЛОНОГИЕ РАЧКИ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nauplius Copepoda	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Copepodit Cyclopoida	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Copepodit Calanoida	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+
Copepodit Harpacticoida	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-
<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanine	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Diaptomus glacialis</i> Lilljeborg	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Heterocoe appendiculata</i> Sars	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>H. borealis</i> (Fischer)	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Mixodiaptomus theeli</i> (Lilljeborg in Guerne et Richard)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Harpacticoida	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
ROTATORIA – КОЛОБРАТКИ	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Euchlanis deflexa deflexa</i> Gosse	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>E. dilatata lucksiana</i> Hauer	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
<i>E. lyra lyra</i> Hudson	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Keratella cochlearis cochlearis</i> (Gosse)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>K. cruciformis wirketissi</i> Kutikova*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mytilina mucronata spinigera</i> (Ehrenberg)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Notholca acuminata extensa</i> Olofson	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>N. labis labis</i> Gosse	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>N. sqamula</i> (M Iler)	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>N. verae</i> Kutikova	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Notommata tripus</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Testudinella patina trilobata</i> (Anderson et Shephard)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichocerca (s. str.) rattus carinata</i> (Ehrenberg)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Trichotria pocillum pocillum</i> (M Iler)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание. + вид обнаружен; - вид не обнаружен; * эвригалинный или солоноватоводный вид. 1-10 – номера станций (описание станций см. выше)

Таблица 2

Фоновые виды зоопланктона водотоков и водоемов линейной части МГ, 2008 г.

Станция	По численности		По биомассе	
	Название организма	%	Название организма	%
Ст. 1	<i>Conochilus unicornis</i>	95,0	Молодь Соперода	61,6
Ст. 2	Молодь Соперода	50,8	<i>Daphnia middendorffiana</i>	89,7
	<i>Conochilus unicornis</i>	25,4		
Ст. 3	<i>Diaptomus glacialis</i>	87,2	<i>Diaptomus glacialis</i>	99,2
Ст. 4	<i>Conochilus unicornis</i>	64,5	<i>Heterocope borealis</i>	87,4
Ст. 5	<i>Euchlanis dilatata</i>	40,3	<i>Acroperus harpae</i>	65,7
	Молодь Соперода	23,4		
	<i>Acroperus harpae</i>	20,2		
Ст. 6	<i>Bosmina obtusirostris</i>	73,4	<i>Bosmina obtusirostris</i>	55,1
			<i>Eurycercus lamellatus</i>	30,1
Ст. 7	Молодь Соперода	45,8	<i>Daphnia middendorf</i>	91,6
	<i>Conochilus unicornis</i>	38,5		
Ст. 8	Молодь Соперода	64,4	<i>Daphnia longispina</i>	42,7
	<i>Notholca labis</i>	34,0	Молодь Соперода	39,3
Ст. 9	Молодь Соперода	70,5	<i>Eurycercus lamellatus</i>	80,8
Ст. 10	Молодь Соперода	62,7	Молодь Соперода	89,7

Примечание. Название станций – см. табл. 1.

Таблица 3

Биомасса зоопланктона водоемов территории Харасавэйского ГКМ, конец июля 2008 г., %

Группа организмов	Станция			
	1	2	3	4
Cladocera	74,3	89,7	0,5	4,5
Соперода	25,1	10,2	99,5	95,0
Rotatoria	0,6	0,1	-	0,5
Всего, г/м ³	0,195	0,669	0,590	0,089

Примечание. Название станций – см. табл. 1.

Таблица 4

Численность зоопланктона водоемов территории Харасавэйского ГКМ, конец июля 2008 г., %

Группа организмов	Станция			
	1	2	3	4
Cladocera	1,3	18,2	4,0	5,4
Соперода	3,6	52,2	96,0	25,1
Rotatoria	95,1	29,6	-	69,5
Всего, тыс. экз./м ³	127,23	11,03	7,45	6,73

Примечание. Название станций – см. табл. 1.

Зоопланктон водотоков

Станция 5. В верховье правобережного притока р. Нявоталова-Яхи мы не встретили половозрелых веслоногих рачков. Присутствовала молодь циклопид, 4 вида ветвистоусых рачков и 4 вида коловраток (табл. 1). Кроме рачка *Chydorus sphaericus* и коловратки *Euchlanis dilatata* виды довольно редко и в небольших

количествах встречаются в водоемах Ямала, а коловратка *Notholca squamula* встречена на полуострове впервые. Ранее для Ямала был известен подвид коловратки *Trichocerca rattus rattus*. Мы же обнаружили другой подвид *Trichocerca rattus carinata*. Все виды имели низкую численность (в пробе встречены по 1–4 экземпляра), поэтому общая численность и биомасса зоопланктов были низкими (табл. 5, 6).

Таблица 5

Биомасса зоопланктона водотоков территории Харасавэйского ГКМ, конец июля – начало августа 2008 г., %

Группа организмов	Станция					
	5	6	7	8	9	10
Cladocera	83,1	91,6	91,6	58,3	89,9	0,3
Copepoda	14,0	6,6	8,3	39,3	9,9	89,8
Rotatoria	2,9	1,8	0,1	2,4	0,2	9,9
Всего, г/м ³	0,011	0,379	0,786	0,021	0,257	0,181

Примечание. Название станций – см. табл. 1.

Таблица 6

Численность зоопланктона водотоков территории Харасавэйского ГКМ, конец июля – начало августа 2008 г., %

Группа организмов	Станция					
	5	6	7	8	9	10
Cladocera	26,6	79,7	14,4	1,6	11,5	0,1
Copepoda	23,4	10,2	47,1	64,4	70,7	62,7
Rotatoria	50,0	10,1	38,5	34,0	17,8	37,2
Всего, тыс. экз./м ³	1,24	29,98	16,62	4,94	8,87	61,22

Примечание. Название станций – см. табл. 1.

Станция 6. В низовье правобережного притока р. Нявоталова-Яхи мы обнаружили самый богатый состав зоопланктонных организмов – 9 видов. Присутствовали представители трех основных групп, но особенно разнообразны были ветвистоусые рачки (6 видов). Все виды и ранее находили на Ямале. Наиболее многочисленным (22,00 тыс. экз./м³) был ветвистоусый рачок *Bosmina obtusirostris* – один из самых распространенных зоопланктов на обском севере, включая Ямал. Его доля в общей

численности зоопланктона реки была очень высокой (табл. 2). Создавал он и более половины общей биомассы – 55,1%. Кроме него значительную роль в общей биомассе принадлежала немногочисленному, но «крупному» рачку *Eurycercus lamellatus* (табл. 2). Численность зоопланктов в водотоке (29,98 тыс. экз./м³) и биомасса (0,379 г/м³) несколько выше средней численности (20,48 тыс. экз./м³) и средней биомассы зоопланктона водотоков обследуемой территории (0,273 г/м³).

Станция 7. В р. Сормикэця-Тарке ниже дамбы водохранилища зоопланктон был самый бедный по составу (всего три вида). Однако отличительной чертой зоопланктона этой станции считаем его относительно высокую биомассу — 0,786 г/м³. Создавал ее в основном ветвистоусый рачок *Daphnia middendorffiana*. Его доля в общей биомассе зоопланктона — 91,6%. Наиболее многочисленными были другие зоопланктеры — молодь каланоидов и коловратка *Conochilus unicornis*. Интересно отметить, что в водохранилище был обнаружен веслоногий рачок *Heteroscope borealis*, а на станции 7 рачок этого же рода *Heteroscope appendiculata*.

Станция 8. В предустьевом участке р. Нявоталова-Яхи ниже пересечения водовода зоопланктон был беден по всем показателям — 3 вида ветвистоусых рачков, 1 вид коловраток и молодь каланоидов, циклопидов, гарпактикоидов (табл. 1), Совокупная численность зоопланктеров — 4,94 тыс. экз./м³, совокупная биомасса — 0,021 г/м³ (табл. 5, 6). Все виды, кроме коловратки *Notholca labis labis*, встречены в других водоемах обследуемой территории.

Станция 9. В верховье правобережного притока р. Хара-Де-Яхи, представляющего на данном отрезке небольшой ручей, неожиданно встретили сравнительно богатый по составу зоопланктон — 3 вида ветвистоусых рачков, 1 вид веслоногих и 4 вида коловраток (табл. 1). Все виды известны для Ямала. Кроме *Euchlanis dilatata lucksiana*, все виды коловраток встречаются редко. По количественному составу зоопланктон тоже был не самым бедным из всех обследованных водотоков — численность — 8,87 тыс. экз./м³, биомасса — 0,257 г/м³ (табл. 5, 6). Как и в большинстве водотоков, наиболее массовым элементом зоопланктона была молодь веслоногих рачков (табл. 2).

Станция 10. В этом водотоке мы обнаружили бедный, но очень интересный, по составу зоопланктон. Рачки были представлены молодью ветвистоусого рачка *Eurycercus lamellatus*, циклопидов и каланоидов. Из четырех видов коловраток, обнаруженных

в этом водотоке, только *Notholca acuminata extensa* была встречена в одном из водотоков обследуемой территории (табл. 1), а остальные виды коловраток ранее на Ямале не встречали, но в этом году мы их обнаружили в водоемах устьевого участка (осолоненного) р. Яра-Яхи. Из них *Keratella cruciformis wirketissi* относится к солоноватоводным, а *Synchaeta pectinata* — эригалинным планктерам. Однако они не достигали большой численности. Наиболее многочисленными в этом водотоке была молодь веслоногих рачков, прежде всего, науплиальных стадий развития (табл. 2). Она же составляла 89,7% общей биомассы зоопланктона. Общая численность зоопланктонных организмов была самой большой из всех водотоков (61,22 тыс. экз./м³), а биомасса — не большая, поскольку в водотоке «крупных» видов зоопланктеров не было, и доминировали мелкие зоопланктеры — науплиусы веслоногих рачков (табл. 5, 6).

Заключение

На обследуемой территории Харасавэйского ГКМ обнаружено 32 вида зоопланктонных организмов, относящихся к трем основным группам пресноводного планктона, — ветвистоусым рачкам (Cladocera), веслоногим рачкам (Copepoda) и коловраткам (Rotatoria). Наибольшего разнообразия достигали коловратки (16 видов), наименьшего — веслоногие рачки (7 видов). *Notholca* — самый богатый род в списке зоопланктеров, насчитывает 5 видов. Встречаемость почти всех видов низкая (ниже 40%). Чаще других обнаруживали рачка *Chydorus sphaericus* (60%) — одного из самых распространенных видов обского севера, в том числе и Ямала. Во всех водоемах и водотоках была обнаружена только молодь веслоногих рачков. В отдельно взятом водоеме или водотоке при разовой гидробиологической съемке мы находили небольшое количество видов — от двух до девяти. По разнообразию обнаруженных видов водотоки не отличались от водоемов — в среднем в тех и других встре-

чено по 6 видов зоопланктеров. Минимальное количество видов мы зарегистрировали в безымянном озере, расположенном в устье р. Няваталова-Яхи (станция 3), максимальное – в русле нижнего течения правобережного притока р. Няваталова-Яхи (станция 6). Большинство видов, обнаруженных нами на территории Харасавэйского ГКМ, были встречены ранее нами и другими исследователями на Ямале. Три вида коловраток (*Keratella cruciformis wirketissi*, *Notholca verae*, *Synchaeta pectinata*) ранее не отмечали на Ямале, но в этом году мы их обнаружили в небольшом водотоке приливно-отливной зоны р. Харасавэй-Яхи и в водоемах и водотоках устьевого участка р. Яра-Яхи. Коловратка *Notholca squamula* встречена на полуострове впервые.

По количественному развитию зоопланктон водоемов (озер и водохранилища) немного богаче зоопланктона рек. Так, средняя численность озерного зоопланктона равна 38,11 тыс. экз./м³, минимальная – 6,73 тыс. экз./м³, максимальная – 127,23 тыс. экз./м³, речного – соответственно, 20,48 тыс. экз./м³, 1,24 тыс. экз./м³, 61,22 тыс. экз./м³. Аналогичная тенденция отмечена и для биомассы. Средняя биомасса зоопланктона озер – 0,386 г/м³, минимальная – 0,089 г/м³, максимальная – 0,669 г/м³, средняя биомасса зоопланктона водотоков 0,273 г/м³, минимальная 0,011 г/м³, максимальная – 0,786 г/м³. Самый малочисленный зоопланктон был встречен в русле верхнего течения правобережного притока р. Няваталова-Яхи (станция 5), представляющего довольно глубоководный ручей с песчаным дном, стекающий с водораздела. Наибольшую численность зоопланктонных организмов (127,23 тыс. экз./м³) зарегистрировали в самом маленьком озере из обследованных (станция 1), которая была обусловлена развитием коловратки *Conochilus unicornis*. Самую высокую биомассу создавал зоопланктон в р. Сормикэця-Тарке на участке ниже водохранилища (станция 7) за счет развития «крупного» рачка *Daphnia middendorffiana*. В большинстве водоемов наиболее многочисленные планктеры – коловратка *Conochilus*

unicornis, в большинстве водотоков – молодь веслоногих рачков. Основу биомассы и в озерах, и в водотоках создают либо молодь веслоногих рачков, либо «крупные» виды ветвистоусых или веслоногих рачков. Последние не имели высокой численности.

Таким образом, зоопланктон водоемов и водотоков приустьевого участка р. Харасавэй-Яхи (территории Харасавэйского ГКМ) беден в качественном и количественном отношении и по видовому разнообразию близок к зоопланктону приустьевого участка р. Яра-Яхи (неопубликованные данные этого же года), но значительно беднее по показателям плотности.

Сбор материала проведен А.Л. Гавриловым и В.Н. Сидоровым. Автор им искренне благодарен.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Инвентаризация разнообразия водных и наземных экосистем полярной части Урала и Ямала»

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас Тюменской области. 1971. Вып. 1. Москва-Тюмень: 1-27.
- Верещагин Г.Ю. 1913. Планктон водоемов полуострова Ямал (Cladocera) // Ежегодник Зоол. муз. Импер. Акад. наук. Т.18, №2. СПб.: 169-220.
- Воронков Н.В. 1911. Планктон водоемов полуострова Ямал // Ежегодник Зоол. муз. Импер. Акад. наук. Т.16, №2. СПб.: 180-214.
- Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Мельниченко И.П. 2000. Ретроспектива ихтиологических и гидробиологических исследований на Ямале. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург»: 1-87.
- Богданова Е.Н. 1995. Зоопланктон водоемов территории Бованенковского газоконденсатного комплекса, Средний Ямал // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал. Екатеринбург: 41-48.
- Долгин В.Н., Новикова О.Д. 1984. Гидробиология водоемов п-ова Ямал // Биологиче-

ские ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока. М.: 98-107.

Колесникова Н.В. 1990. Состояние зоопланктона бассейна р. Еркатаяха // Человек и вода. Тез. докл. «Водные ресурсы Томской области, их рациональное использование и охрана. Томск: 176-177.

Кубышкин В.И., Юхнева В.С. 1971. Фауна Ярато 2-е п-ова Ямал // Биологические основы рыбохозяйственного использования озерных систем Сибири и Урала. Тюмень: 155-169.

Лещинская А.С. 1962. Зоопланктон и бентос Обской губы как кормовая база для рыб // Труды Салехардского стационара АН СССР. Вып. 2. Свердловск: 1-76.

Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспорта газа. 1997. Екатеринбург: УРЦ «Аэро-космоэкология»: 1-192.

Одум Ю. 1975. Основы экологии. М.: Наука: 1-740.

Пидгайко М.Л., Александров Б.М., Иоффе Ц.И. и др. 1968. Краткая биопродукционная характеристика водоемов Северо-Запада СССР // Изв. ГосНИОРХ. Т.67: 205-228.

Природа Ямала. 1995. Екатеринбург: УИФ «Наука»: 1-435.

Ресурсы поверхностных вод СССР. 1964. Гидрологическая изученность. Т.15. Алтай и Западная Сибирь. Вып.3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь. Л.: Гидрометеиздат: 353-354.

Слепокурова Н.А., Никифорова Л.Г. 1978. К изучению зоопланктона и зообентоса озер п-ова Ямал // Продуктивность водоемов разных климатических зон РСФСР и перспективы их рыбохозяйственного использования. Красноярск: 80-82.

Шишмарев В.М., Гаврилов А.Л., Госькова О.А., Колесникова Н.В., Степанов Л.Н. 1992. К гидробиологической характеристике бассейна р. Ензор-Яхи // Изучение экологии водных организмов Восточного Урала. Свердловск: 128-138.

**ВЛИЯНИЕ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК
НА ДОННУЮ ФАУНУ
Р. ХОБЕ-Ю (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)***Л.Н. Степанов**Институт экологии растений и животных
УрО РАН, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202.**E-mail: stepanov@ipae.uran.ru***ВВЕДЕНИЕ**

Добыча полезных ископаемых оказывает негативное воздействие на все составляющие структурной организации экосистем. На водных объектах это, прежде всего, проявляется в изменении их гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов. Любая хозяйственная деятельность в долинах рек, сопровождающаяся нарушением почвенно-растительного покрова, приводит к резкому усилению эрозионных процессов и увеличению смыва твердого материала в реки. Горные водотоки характеризуются низкой естественной мутностью воды (Сидоров и др., 1989; Характеристика..., 1990; Экологическое..., 1982). При разработке россыпных месторождений золота содержание взвешенных веществ в воде возрастает в десятки раз. Большая часть продуктов эрозии, особенно мелкодисперсные фракции, уносится рекой во взвешенном состоянии и осаждается на медленных плесах в нижнем течении водотоков. Наиболее интенсивно аккумуляция наносов происходит вблизи полигонов, на которых осуществляется разработка месторождений, что, приводит к формированию не характерных для рек донных грунтов. Горные водотоки характеризуются слабым развитием зоопланктона. Основными объектами питания обитающих здесь рыб являются организмы зообентоса. Повышение мутности воды и аккумуляция наносов на грунтах приводят к гибели организмов зообентоса, их перераспределению и миграции (Сидоров и др., 1989; Шубина, 2006; Шубина, Лоскутова, 1994, 1994а; Характеристика..., 1990).

В настоящей работе рассматриваются результаты исследований влияния открытой разработки россыпных месторождений золота на зообентос р. Хобе-Ю.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучение фауны донных беспозвоночных животных данной реки проведено нами впервые. Материал по зообентосу собран в июле – августе 2007-2008 гг. на 3 створах в нижнем течении р. Хобе-Ю: выше полигона, где ведутся разработки; ниже полигона и в устьевой зоне.

Для отбора качественных и количественных проб бентоса на каменисто-галечных грунтах реки применяли скребок с длиной лезвия 30 см. К обручу скребка пришивали мешок из мельничного газа №23. Все пробы фиксировали 4%-ым раствором формальдегида. Дальнейшая обработка материала проводилась в лабораторных условиях согласно общепринятым методикам (Методика изучения..., 1975; Руководство по методам..., 1983). Животные определялись по возможности до вида, подсчитывались и после обсушивания на фильтровальной бумаге (до исчезновения влажных пятен) взвешивались на торсионных весах типа WT-25 с точностью до 0,1 мг. Показатели численности и биомассы донных беспозвоночных животных пересчитывались на 1 м² площади дна. При определении пользовались отечественными определителями (Лепнева, 1964, 1966; Определитель..., 1994, 1995, 1999, 2001; Панкратова, 1970, 1977, 1983; Чекановская, 1962).

Доминанты определены по показателям биомассы согласно критериям, принятым в гидробиологии (Баканов, 1987; Ulfstrand, 1968).

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Приполярный Урал, выделяемый в отдельную ландшафтно-геологическую провинцию, протянулся от верховий р. Хулги до широтного отрезка долины р. Щугор. Он является наиболее возвышенной частью Уральской горной системы. Климатические условия суровые. Среднегодовая температура воздуха составляет в горах на высоте 870 м н.у.м. -8,2°C. Среднемесячная температура воздуха в январе – -19-23°C, в июле – 12-14°C (Кеммерих, 1970). Сумма положительных температур более 5°C – около 412 градусо-дней.

Река Хобе-Ю стекает с восточного склона Приполярного Урала и впадает в р. Манью (бассейн р. Северной Сосьвы), которая относится к водотокам высшей рыбохозяйственной категории. В нее заходят на нерест производители сиговых рыб – пелядь, тугун, чир, сиг-пыжьян, нельма (Богданов, 1997). Река Хобе-Ю – типичная горная река. Длина ее 46 км. Долина узкая, пойма слабо заболочена. Озерность водосбора менее 1%. Русло изобилует порогами и перекатами. Питание ее осуществляется главным образом за счет талых снеговых, а также грунтовых вод оттаиваемого деятельного слоя вечной мерзлоты. По химическому составу вода слабоминерализованная, мягкая, гидрокарбонатного класса, кальциево-натриевой группы. Кислородный режим благоприятный (Ресурсы..., 1965). Ширина реки в нижнем течении – 40-70 м. Скорость течения изменяется от 0,5 м/сек до 1 м/сек и более. Значительные скорости течения, преобладание галечно-валунных грунтов и низкая температура воды обуславливают бедность организмов зоопланктона и обеспечивают развитие в русле рек преимущественно донного населения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В составе донной фауны р. Хобе-Ю обнаружены представители 3 типов и 4 классов беспозвоночных (табл. 1). Выявлено 34 таксона гидробионтов, обычных в лососевых реках Урала, Европы и Дальнего Востока (Заболоцкий, 1959; Леванидов, 1981; Попова, 1962; Шубина, 2006; Характеристика экосистемы..., 1990 и др.). Отмечены организмы из 12 систематических групп: нематод, олигохет, водных клещей и жуков, поденок, веснянок, ручейников, типулид, лимониид, хелеид, мошек и хирономид. Личинки насекомых составляли 82,4% от общего числа видов и форм. Наибольшего разнообразия достигали личинки поденок и хирономид: 9 и 7 таксонов, соответственно. Двукрылые составляли 35,3% от общего списка организмов бентоса.

Таблица 1

Видовой состав донных беспозвоночных животных р. Хобе-Ю

Группа, вид	2007 г.	2008 г.
Тип NEMATHELMINTHES		
Класс NEMATODA		
Отр. DORYLAIMIDA		
сем. Crateronematidae		
<i>Chrysonema holsaticum</i> (Schneider, 1926)	-	+
Тип ANNELIDES		
Класс OLIGOCHAETA		
Отр. NAIDOMORPHA		
сем. Naididae		
<i>Ophidonais serpentina</i> (O.F. Müller, 1773)	+	-
сем. Tubificidae		
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862	-	+
Отр. LUMBRICOMORPHA		
сем. Lumbriculidae		
<i>Stylodrilus heringianus</i> Claparede, 1862	+	+
Тип ARTHROPODA		
Класс ARANEINA (ARACHNOIDEA)		

Группа, вид	2007 г.	2008 г.
Отряд ACARIFORMES		
сем. Lebertiidae		
<i>Lebertia</i> sp.	+	-
Класс INSECTA		
Отряд EPHEMEROPTERA		
сем. Baetidae		
<i>Baetis</i> gr. <i>fuscatus</i> (Linnaeus, 1761)	+	+
<i>B. (Acentrella) lapponicus</i> (Bengtsson, 1908)	+	+
<i>B. muticus</i> (Linnè, 1758)	-	+
<i>B. gr. vernus</i> Curtis, 1830	+	+
<i>Cloeon luteolum</i> (O.F. Müller, 1776)	+	-
сем. Ephemerellidae		
<i>Ephemerella ignita</i> (Poda, 1761)	+	+
<i>E. mucronata</i> (Bengtsson, 1908)	-	+
сем. Heptageniidae		
<i>Cinygma lyriformis</i> (McDunnough, 1924)	+	+
<i>Heptagenia sulfurea</i> (O.F. Müller, 1776)	+	-
Отряд PLECOPTERA		
сем. Nemouridae		
<i>Nemoura flexuosa</i> Aubert, 1949	+	-
сем. Leuctridae		
<i>Leuctra digitata</i> Kempny, 1899	+	+
сем. Perlodidae		
<i>Isoperla obscura</i> Zetterstedt, 1840	+	+
Отряд COLEOPTERA		
сем. Dytiscidae		
<i>Agabus</i> sp.	+	-
Отряд TRICHOPTERA		
сем. Rhyacophilidae		
<i>Rhyacophila nubila</i> Zetterstedt, 1840	+	+
сем. Arctopsychidae		
<i>Arctopsyche ladogensis</i> Kolenati, 1859	+	+
сем. Leptoceridae		
<i>Ceraclea dissimilis</i> (Stephens, 1836)	+	-
сем. Brachycentridae		
<i>Brachycentrus subnubilus</i> Curtis, 1834	+	-

Группа, вид	2007 г.	2008 г.
Отряд DIPTERA		
сем. Tipulidae		
<i>Tipula</i> sp.	+	-
сем. Limoniidae		
<i>Hexatoma</i> sp.	-	+
<i>Pedicia</i> sp.	-	+
сем. Simuliidae		
<i>Simulium</i> sp.	+	+
сем. Heleidae		
<i>Palpomyia lineata</i> (Meigen, 1804)	-	+
сем. Chironomidae		
п./сем. Tanypodinae		
<i>Thienemannimyia</i> gr. <i>lentiginosa</i> (Fries, 1823)	+	+
п./сем. Orthoclaadiinae		
<i>Orthocladus</i> sp.	+	+
<i>Psectrocladius zetterstedti</i> Brundin, 1949	-	+
<i>Thienemanniella</i> gr. <i>clavicornis</i> Kieffer, 1911	+	-
<i>Tvetenia</i> gr. <i>bavarica</i>	-	+
п./сем. Chironominae		
группа Chironomini		
<i>Polypedilum</i> gr. <i>convictum</i> (Walker, 1856)	-	+
группа Tanytarsini		
<i>Micropsectra recurvata</i> Goetgh.	-	+

2007 год

Зообентос реки был представлен 23 видами и формами беспозвоночных животных, относящихся к 9 систематических группам (табл. 1). Видовое обилие гидробионтов определяли личинки амфибиотических насекомых – 82,6% от общего количества таксонов. Более половины всех видов приходилось на долю поденок, ручейников и хирономид. Частота встречаемости этих групп составляла 100%.

Выше полигона. Уровень качественного развития донных организмов на данном створе реки высокий – отмечены представители 9 групп беспозвоночных, в составе которых отмечено 20 видов и форм (табл. 2).

Таблица 2

Таксономический состав зообентоса р. Хобе-Ю

Группа	Выше полигона		Ниже полигона		Устье	
	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.	2007 г.	2008 г.
Nematoda	-	-	-	1	-	1
Oligochaeta	1	1	-	1	2	1
Acariformes	1	-	-	-	1	-
Ephemeroptera	6	7	6	2	6	4
Plecoptera	2	2	-	-	2	1
Trichoptera	4	2	1	1	3	2
Coleoptera	1	-	-	-	-	-
Limoniidae	-	2	-	-	-	-
Tipulidae	1	-	1	-	-	-
Heleidae	-	1	-	-	-	1
Simuliidae	1	1	-	-	-	1
Chironomidae	3	5	2	3	2	4
Всего видов	20	21	10	8	16	15

По числу таксонов преобладали поденки, в составе которых ведущую роль играли виды сем. Baetidae. Количественные характеристики зообентоса были высокими. По численности доминировали личинки поденок и хирономид 41,5% и 33,8% суммарной плот-

ности всех беспозвоночных (рис. 1). Первое место по биомассе также занимали поденки – 40,5% биомассы всех гидробионтов (1,799 г/м²). Вторая группа, играющая значительную роль в сообществах донных животных – ручейники (1,322 г/м²).

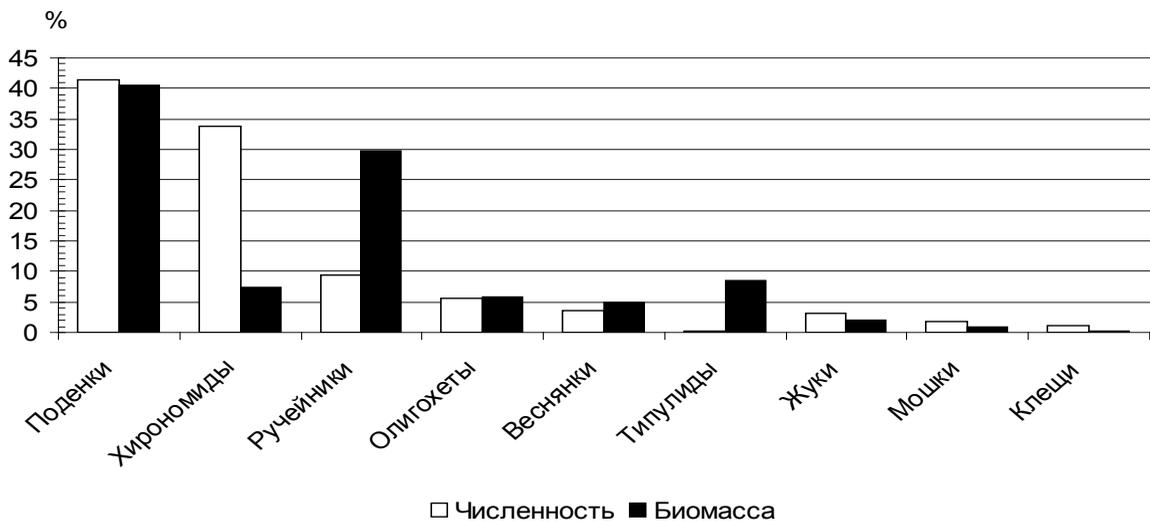


Рис. 1. Относительная численность и биомасса различных групп зообентоса выше полигона, 2007 г.

Для зообентоценозов данного участка реки была характерна низкая концентрация доминирования, что выражается в относительно равномерном распределении плотности и биомассы между разными таксонами. Поэтому доля руководящих форм в создании

количественных показателей зообентоса ниже 40% (табл. 3). Наряду с доминирующими видами, заметный вклад в создание суммарной биомассы бентоса вносили *Tipula* sp. (типулиды), *H. sulfurea*, *B. gr. fuscatus* (поденки) и *A. ladogensis* (ручейники).

Структура доминирующих комплексов зообентоса р. Хобе-Ю

Створ	Вид	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
Выше полигона	<i>R. nubila</i>	69	0,744
	<i>B. gr. vernus</i>	228	0,445
	<i>C. liryformis</i>	33	0,444
	Прочие	1172	2,811
	Всего бентоса	1502	4,444
Ниже полигона	<i>Tipula sp.</i>	7	0,447
	<i>C. liryformis</i>	30	0,263
	<i>T. gr. lentiginosa</i>	130	0,230
	Прочие	71	0,231
	Всего бентоса	238	1,171
Устье	<i>H. sulfurea</i>	67	0,533
	<i>B.gr. fuscatus</i>	256	0,440
	<i>R. nubila</i>	33	0,378
	<i>B. gr. vernus</i>	172	0,303
	Прочие	466	0,943
	Всего бентоса	994	2,597

Ниже полигона. Качественный состав и количественные характеристики бентоса ниже, чем на вышерасположенном участке реки (табл. 2, 3). По числу видов преобладали поденки. Численность беспозвоночных определяли личинки хирономид, на долю которых приходилось 62,6% суммарной плотности гидробионтов (рис. 2). Второе

место занимали поденки. По биомассе почти в равных долях доминировали ручейники и поденки – 59,8% биомассы всех гидробионтов. Заметную роль играли хирономиды (рис. 2.3.11). Руководящие таксоны обеспечивали своим развитием 70,2% численности и 80,3% биомассы всего зообентоса (табл. 3).

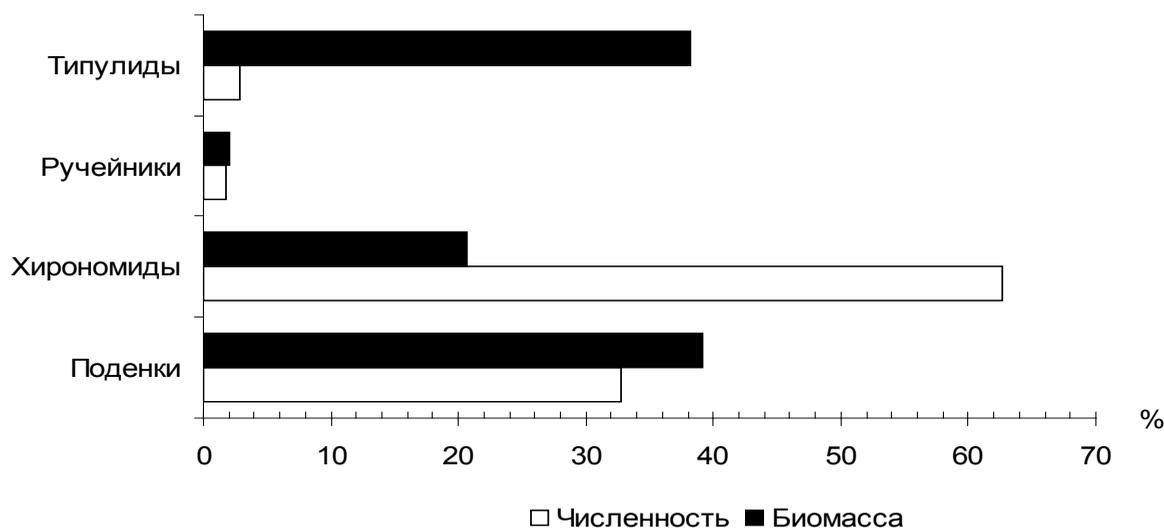


Рис. 2. Структура зообентоса р. Хобе-Ю ниже полигона, 2007 г.

Устье. Зообентос был представлен 16 таксонами (табл. 2). По числу видов преобладали поденки. Эта группа играла ведущую роль в создании численности (63,2%) и биомассы (61,0%) сообществ донных беспозвоночных (рис. 3). Наряду с поденками в число руко-

водящих форм входили ручейники *R. nubila* (табл. 3). Руководящие виды формировали 53,1% общей плотности и 63,7% биомассы всех гидробионтов. Количественные показатели развития бентоса были выше, чем на участке р. Хобе-Ю, расположенном ниже полигона.

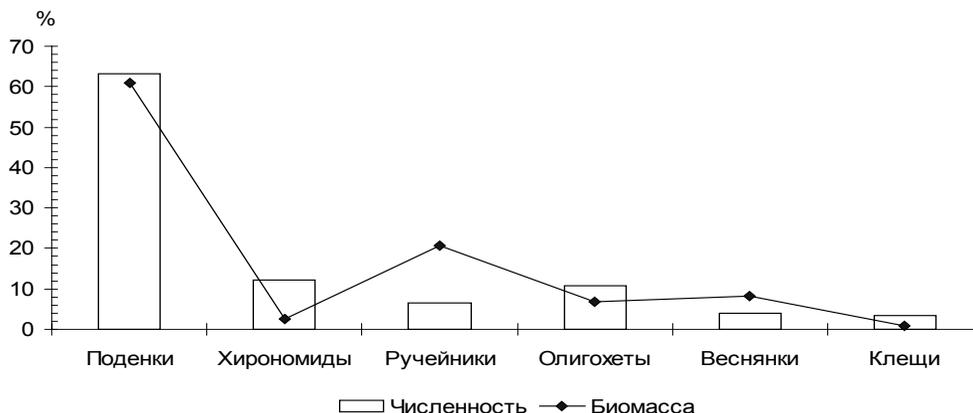


Рис. 3. Роль разных групп беспозвоночных в зообентосе устьевой зоны р. Хобе-Ю, 2007 г.

2008 год

В составе донной фауны р. Хобе-Ю определено 24 вида и формы беспозвоночных животных (табл. 1). Отмечены представители из 9 систематических групп. Видовое обилие гидробионтов определяли поденки и хиرونимиды — 54,2% от общего числа таксонов. Частота встречаемости этих групп наряду с ручейниками составила 100%.

отмечен 21 таксон беспозвоночных животных (табл. 2.). По числу видов и форм преобладали поденки, ведущую роль играли виды сем. Baetidae. Уровень количественного развития зообентоса высокий. Основу численности и биомассы гидробионтов составляли поденки — 63,0% (962 экз./м²) и 62,8% (3,773 г/м²), соответственно. Второе место по биомассе занимали ручейники — 1,411 г/м². Заметную роль личинки мошек и олигохеты (рис. 4).

Выше полигона. На данном створе реки

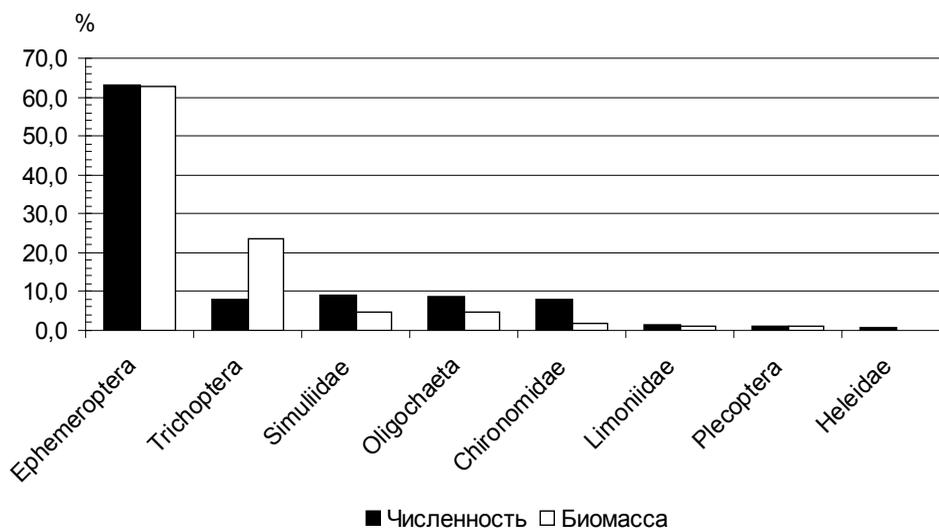


Рис. 4. Относительная численность и биомасса различных групп зообентоса выше полигона

Ведущую роль в донных зооценозах играли личинки *B. gr. vernus* – 38,8% биомассы всего бентоса (табл. 4). Наряду с ними в комплекс доминирующих по биомассе организмов входили

хищные личинки ручейников рода *Rhyacophila* и поденки *B. lapponicus*. Эти животные формировали 65,8% суммарной численности и 73,1% биомассы всех гидробионтов.

Таблица 4

Структура доминирующих комплексов зообентоса, 2008 г.

Створ	Вид	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
Выше полигона	<i>B. gr. vernus</i>	628	2,333
	<i>R. nubila</i>	116	1,183
	<i>B. lapponicus</i>	261	0,878
	Прочие	522	1,615
	Всего бентоса	1527	6,009
Ниже полигона	<i>B. gr. vernus</i>	70	0,298
	<i>B. lapponicus</i>	39	0,144
	Прочие	63	0,117
	Всего бентоса	172	0,559
Устье	<i>B. gr. vernus</i>	211	0,885
	<i>B. lapponicus</i>	152	0,511
	<i>B.gr. fuscatus</i>	44	0,358
	Прочие	169	0,687
	Всего бентоса	576	2,441

Ниже полигона. Качественный состав зообентоса беден – отмечено 8 таксонов гидробионтов (табл. 2). На фоне низких величин плотности и биомассы беспозвоночных животных ведущую роль в структуре зообентоценозов играли поденки, представленные 2 видами (рис. 5). На долю олигохет и хирономид приходилось 29,7% суммарной численности бентоса. В составе

хирономид доминировали хищные личинки р. *Thienemannimyia*, которые составляли 48,3% численности и 60,9% биомассы всего сем. *Chironomidae*. Руководящие таксоны (поденки сем. *Baetidae*) формировали 63,4% суммарной плотности и 79,1% биомассы гидробионтов (табл. 4). Личинки мошек, веснянок и ручейников р. *Arctopsyche* в пробах отсутствовали.

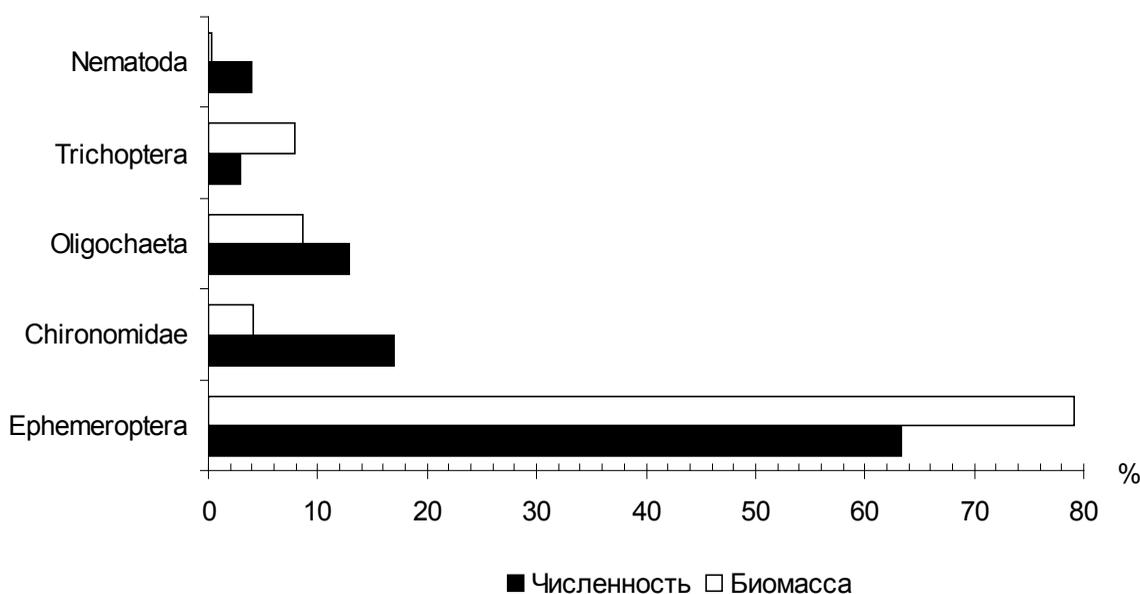


Рис. 5. Структура зообентоса р. Хобе-Ю ниже полигона

Устье. Качественные и количественные характеристики беспозвоночных были выше, чем на участке реки, расположенном ниже полигона. Зообентос был представлен 15 видами и формами из 8 систематических групп (табл. 2). Ведущую роль в составе донных сообществ на данном створе играли поденки, доля которых в создании общей численности и биомассы бен-

тоса составляла 78% и 72,9% соответственно (рис. 6). Второе место по плотности занимали олигохеты. В группе хирономид преобладали личинки р. *Thienemannimyia*. Ручейники играли второстепенную роль. Доминирующие по биомассе организмы обеспечивали своим развитием более 70% общей плотности и биомассы беспозвоночных (табл. 4).

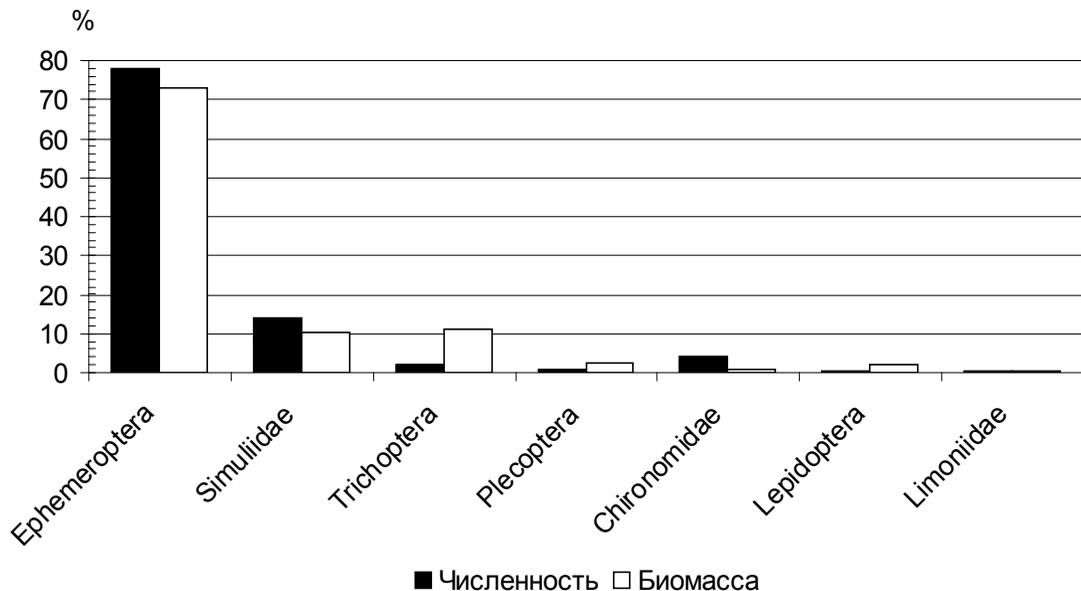


Рис. 6. Зообентос устьевой зоны р. Хобе-Ю

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что фауна донных беспозвоночных р. Хобе-Ю характеризуется высоким уровнем видового разнообразия. Качественное богатство и количественные показатели развития зообентоса определяли личинки амфибиотических насекомых: двукрылых, поденок и ручейников. Ведущую роль в донных зооценозах играли личинки поденок рода *Vaetis*. Повышенное содержание взвешенных веществ в воде, концентрация которых превышает естественную в десятки раз, и аккумуляция минеральных наносов на коренных грунтах реки становятся для обитателей речного дна новым негативным экологическим фактором. Разработка россыпных месторождений привела к изменениям в структуре донных биоценозов не

только в районе действующего полигона, но и на значительном удалении от места проведения горных работ. Установлено значительное обеднение видового состава бентоса на участках реки, расположенных ниже разработок. Из состава донной фауны исчезли личинки веснянок, мошек и ручейников р. *Arctopsyche*. Коэффициент фаунистического сходства (Sørensen, 1948) между верхним участком р. Хобе-Ю и устьем составил 0,73, тогда как его значение между данными створами и зоной, расположенной ниже полигона, менее 0,4. Численность гидробионтов за 2 года исследований снизилась в среднем в 7,4 раза, а биомасса – в 6 раз. В устье реки структура зообентоценозов частично восстанавливается. Видовое обилие и количественные показатели развития беспозвоночных животных повышаются.

Литература

Баканов А.И. 1987. Количественная оценка доминирования в экологических сообществах. Рук. деп. в ВИНТИ, № 8593 – В87. Борок: 1-63.

Богданов В.Д. 1997. Экология молоди и воспроизводство сиговых рыб Нижней Оби // Автореферат дисс. ... докт. биол. наук. М.: 1-38.

Заболоцкий А.А. 1959. Бентос реки Подчерем (приток Печоры) и его роль в питании молоди семги // Изв. ВНИОРХ. Т. 48: 51-58.

Кеммерих А.О. 1970. Приполярный Урал. Путеводитель. М.: Изд-во «Физкультура и спорт»: 1-154.

Леванидов В.Я. 1981. Экосистемы лососевых рек Дальнего Востока // Беспозвоночные животные в экосистемах лососевых рек Дальнего Востока. Владивосток: 3-31.

Лепнева С.Г. 1964. Личинки и куколки подотряда кольчатощупиковых (Annulipalpia) // Фауна СССР. Ручейники. Т. II, вып. 1. М.-Л.: Наука: 1-562.

Лепнева С.Г. 1966. Личинки и куколки подотряда цельнощупиковых (Integripalpia) // Фауна СССР. Ручейники. Т. II, вып. 2. М.-Л.: Наука: 1-560.

Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. 1975. М.: Наука: 1-240.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1994. Низшие беспозвоночные. Т. 1. С-Пб.: Наука: 1-394.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1995. Ракообразные. Т. 2. С-Пб.: Наука: 1-628.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1999. Высшие насекомые. Т. 4. С-Пб.: Наука: 1-998.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 2001. Высшие насекомые. Т. 5. С-Пб.: Наука: 1-836.

Панкратова В.В. 1970. Личинки и куколки комаров подсемейства Orthocladiinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae)

// Определители по фауне СССР, издаваемые ЗИН АН СССР. Вып. 102. Л.: Наука: 1-344.

Панкратова В.В. 1977. Личинки и куколки комаров подсемейств Tanypodinae и Podonominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae) // Определители по фауне СССР, издаваемые ЗИН АН СССР. Вып. 112. Л.: Наука: 1-154.

Панкратова В.В. 1983. Личинки и куколки комаров подсемейства фауны СССР Chironominae (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae) // Определители по фауне СССР, издаваемые ЗИН АН СССР. Вып. 134. Л.: Наука: 1-296.

Попова Э.И. 1962. Результаты гидробиологических исследований в системе притоков р. Усы // Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Л.: 136-175.

Ресурсы поверхностных вод СССР. Западная Сибирь, Алтай. 1965. Т. 15. Вып. 3. Л.: Гидрометеиздат: 1-260.

Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. 1983. Л.: Гидрометеиздат: 1-239.

Сидоров Г.П., Братцев А.А., Захаров А.Б., Лоскутова О.А., Шубина В.Н.. 1989. Влияние горных разработок на лососевые реки Урала. Сыктывкар: 1-14.

Чекановская О.В. 1962. Водные малощетинковые черви фауны СССР // Определители по фауне СССР, издаваемые ЗИН АН СССР. Вып. 78. М.-Л.: Наука: 1-412.

Шубина В.Н. 2006. Бентос лососевых рек Урала и Тимана. СПб.: Наука: 1-401.

Шубина В.Н., Лоскутова О.А. 1994. Фауна водных беспозвоночных р. Кожим // Влияние разработки россыпных месторождений Приполярного Урала на природную среду. Сыктывкар: 67-76.

Шубина В.Н., Лоскутова О.А. 1994а. Влияние горных разработок на бентос // Влияние разработки россыпных месторождений Приполярного Урала на природную среду. Сыктывкар: 112-120.

Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы. 1990. Свердловск: 1-256.

Экологическое изучение экосистемы реки
Маньи. 1982. Свердловск: УНЦ АН СССР:
1-66.

Sørensen T. 1948. A method of establishing
of equal amplitude in plant sociology based on

similarity of species its application to analyses of
the vegetation on Danish commons // Biol. Skr.
Vol. 5: 1-34.

Ulfsrand S. 1968. Benthic animal communities
in Lapland Stream. Oikos, V. 10: 1-120.

**СИГОВЫЕ РЫБЫ В ОБСКОЙ ГУБЕ:
СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ,
ПЕЧЕНИ И ЖАБЕРНОГО АППАРАТА***П.В. Исаков¹, А.Г. Селюков²*

¹ – Департамент по охране, воспроизводству
и регулированию использования биоресурсов
Ямало-Ненецкого автономного округа,
ул. Грибоедова, 2, г. Салехард, 629007.

E-mail: Depbio@bio.gov.yanao.ru

² – Тюменский государственный университет,
ул. Семакова 10, г. Тюмень, 625003. *E-mail: science@utmn.ru*

Повышенная уязвимость водных экосистем арктического региона предопределяется природными особенностями. Это экстремальные климатические условия, широкое распространение неустойчивых многолетнемерзлых пород, низкие темпы биогеохимических процессов, сопровождающиеся низким потенциалом самоочищения и самовосстановления нарушенных экосистем. Нарастающая деградация гидроэкосистем Российской Арктики становится следствием современной техногенной нагрузки. На фоне интенсивной эксплуатации природных ресурсов при снижении темпов и эффективности природоохранных мероприятий повышается вероятность возникновения чрезвычайных экологических ситуаций и формирования очагов экологической напряженности. Одной из таких кризисных территорий является Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО). Трансформация природной среды Полярного Урала, преобразование территорий Ямала и акватории Обской губы в обширную газоконденсатную провинцию уже в ближайшие годы многократно усилит техногенный пресс на северные экосистемы.

В условиях продолжающегося антропогенного воздействия сформировалось новое антропогенно измененное состояние речных экосистем, при котором не только изменился трофический статус, но и заметно снизилась их экологическая емкость. При этом вовлеченные в биологический круговорот биогены поддерживают биопродуктивность сформированных в период загрязнения модифици-

рованных сообществ за счет эврибионтных видов, которые получают преимущества для своего развития в новых условиях. Поэтому возвращение к исходному состоянию арктических экосистем после высокого антропогенного стресса будет длительным процессом и, возможно, окончательно недостижимым, поскольку гидроэкосистема с новыми свойствами приобретает определенную стабильность (Брызгалов, Иванова, 2009; Моисеенко и др., 2009).

Рыбы, как представители высшего трофического уровня пресноводных экосистем, характеризуются продолжительным жизненным циклом, в течение которого аккумулируют многочисленные ксенобиотики. Их угнетающее воздействие на функциональные системы организма сопровождается сокращением численности, снижением доли старших возрастов и заменой ценных длиннопериодических стенобионтных видов на малоценные короткоцикловые эврибионтные. В связи с этим необходима оперативная и надежная оценка морфофункционального состояния экологически значимых и хозяйственно ценных видов с целью своевременного предупреждения кризисных явлений (Моисеенко, Яковлев, 1990; Решетников и др., 1999 и др.).

Наиболее чувствительными и наименее резистентными к разнотипным токсикантам являются сиговые рыбы. Как отмечается в последнем фундаментальном обобщении (Экология рыб ..., 2006), обилие и разнообразие этой группы является характерной

чертой Обь-Иртышского бассейна, составляя основу его биоресурсного потенциала – на долю сиговых рыб ранее здесь приходилось до трети уловов. Более 70% добычи, основная часть которой представлена муксуном, пелядью, ряпушкой и чиром, сосредоточена в водоемах ЯНАО. В этой связи именно сиговые рыбы были выбраны нами в качестве объекта исследования. Изучению подверглись те органы, которые рассматриваются в качестве биоиндикаторных (Черняев, Стрекозов, 1990; Решетников, 1994, 2001; Савваитова и др., 1995; Лукин, 2000; Селюков, 2002а, б и др.) при оценке состояния как отдельных особей, так и вида в целом – жаберный аппарат, печень и гонады.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Нами с 1987 по 2005гг. проводились сборы сиговых рыб в Обской губе, при анадромной миграции в устье Оби и нерестовой – в Средней Оби. В Обской губе в конце зимовального периода (май 1989-90, 1998-2002гг.) во время мелиоративного промысла вблизи пос. Новый Порт отлавливали муксуна, пелядь и чира. В начале анадромной («вонзевой») миграции в р. Обь в июне 1988-1990 и 1999-2005гг. муксуна, пелядь и чира ловили плавными жаберными сетями вблизи пос. Ямбура. В августе 1987-1990 гг. вели неводной лов этих видов на салмах у пос. Кутопьюган (южное побережье Обской губы). Во время нерестовой миграции производителей муксуна и пеляди отлавливали плавными жаберными сетями и неводом в Нижней (песок «Сойменский») и Средней Оби (песок «Томкатка»), соответственно в августе (1999, 2001 гг.) и сентябре (1989, 1999, 2001 гг.). Разновозрастных особей муксуна и ряпушки отлавливали в районе пос. Яптик-Сале в декабре-феврале 1996-2005 гг. в период их зимовки в Обской губе. В общей сложности для общего биологического анализа (без учета массовых промеров) было взято 5436 экз. сиговых рыб, из которых с применением гистологических методик исследовано 1126 самок и 741 самец.

Рыб изучали по общепринятым ихтиологическим методикам (Правдин, 1966) на месте сбора. Гистологическая часть работы выполнена по методикам, приведенным в соответствующих руководствах (Ромейс, 1953; Лилли, 1969).

У только что отловленных рыб участки гонад, печени и жабр фиксировали в смеси Буэна. Серийные парафиновые срезы толщиной 5-7 мкм окрашивали железным гематоксилином и азановым методом по Гейденгайну.

При характеристике гаметогенеза и стадий половой зрелости яичников и семенников рыб руководствовались шкалой визуальной оценки с учетом половых клеток старших поколений (Сакун, Буцкая, 1968) и ее модификациями (Турдаков, 1972; Кузьмин, 1975; Персов, 1975 и др.). Описание жаберного аппарата и печени проводили с учетом характеристики этих органов, приведенной в ряде работ (Кокуричева, 1972, 1976; Краснодарская и др., 1980; Матей, 1986а, 1990; Крючков и др., 2004; Моисеенко, Шарова, 2006), у тех особей сиговых рыб, которых отбирали для изучения состояния половых желез.

С использованием видеокамеры AxioCam MRc5 на микроскопе «AxioImager A1» («Carl Zeiss») и программного обеспечения AxioVision Release 4.6.3 препараты фотографировали при увеличениях: 40×, 100×, 200×, 400× и 1000×.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Состояние репродуктивной системы муксуна

Среди сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна, наиболее чутко реагирующим на динамику гидрологического и гидрохимического режимов, отличающимся наибольшим жизненным циклом и сложной структурой стада, совершающим наиболее продолжительные нерестовые миграции и большую часть жизни проводящим в Обской губе, является муксун. Численность этого вида во многом лимитируется гидрологическим режимом и уровнем загрязнения, а промысел является основным фактором, воздействующим на его запасы и тем самым вносящим кардинальные изменения в ход естественных процессов воспроизводства (Матковский, 2006). Именно поэтому данный вид был выбран нами в качестве опорного при характеристике особенностей созревания и динамики половых циклов сиговых рыб, оценки состояния внутренних органов в экстремальных условиях существования.

Кратко остановимся на аномалиях в развитии гонад, отмеченных в различных частях ареала и в различные периоды жизни этого вида.

**Обская губа, устье р. Обь
(декабрь-февраль, май-июнь)**

У всех *неполовозрелых самок* явных патологических изменений в развитии гонад не отмечалось, однако почти треть исследованных особей достигали 10-13-летнего возраста, что свидетельствует о задержке гонадогенеза. С учетом того, что у части рыб развитие гонад замедлялось, можно считать, что период превителлогенеза продолжается у самок обского муксуна от 6-7 до 8-9 лет.

Вместе с тем, в яичниках части *фертильных самок* (15%) во время зимовки в Обской губе неоднократно отмечались дегенеративные

процессы половых клеток. В периферических участках гонад этих особей резорбцией были охвачены не только ооциты фазы вакуолизации цитоплазмы, но и часть превителлогенных ооцитов, как правило, наиболее устойчивых к интоксикации. Отчетливо проявлялись картины отмешивания ооплазмы, кариолизис, оорексис (рис. 1а-г). Последствием подобных аномалий становится пропуск очередного нереста и пониженная индивидуальная плодовитость.

У *самцов* каких-либо нарушений сперматогенеза, обнаруживаемых на уровне светового микроскопа, нами не отмечалось.

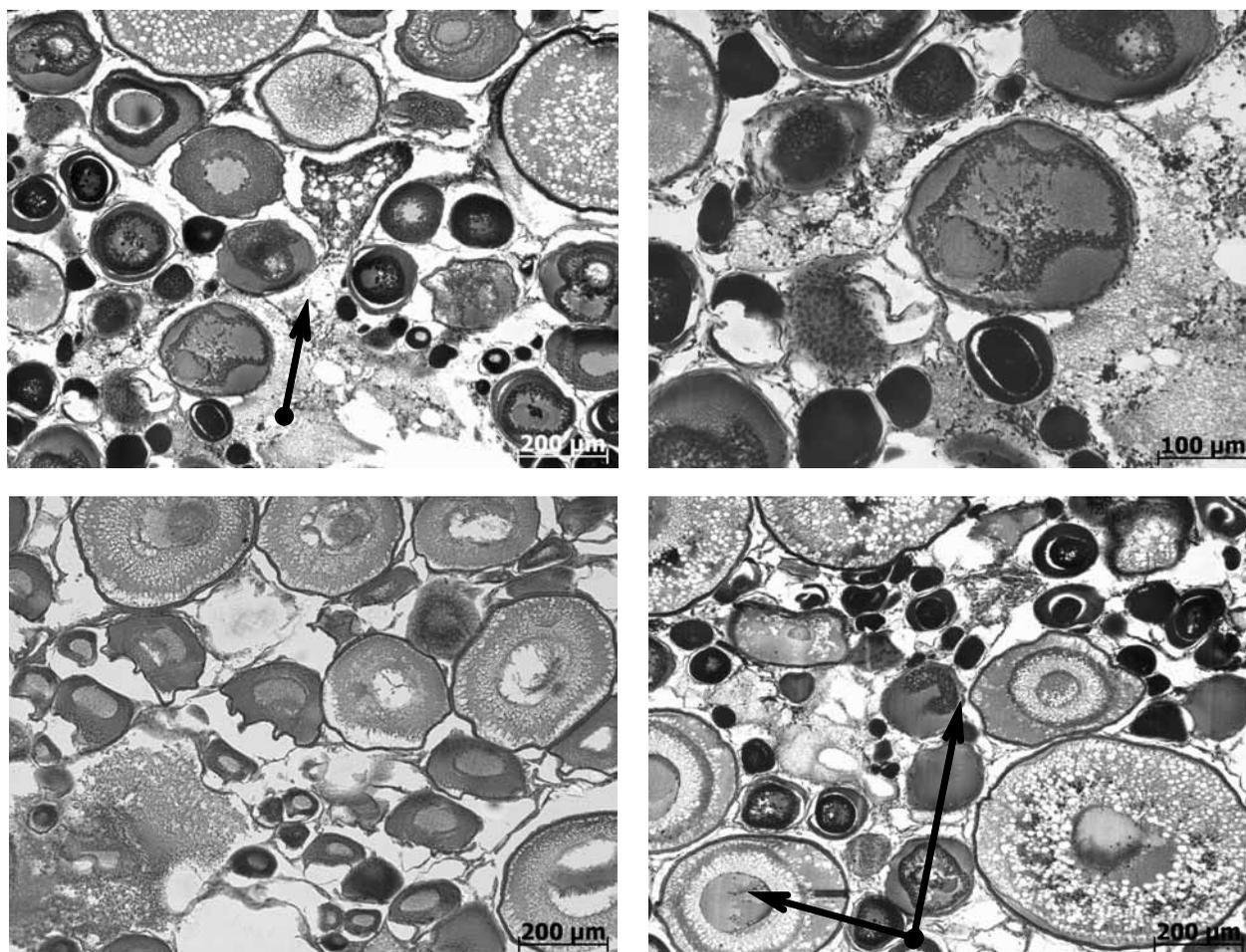


Рис. 1. Патологические изменения в яичниках половозрелых особей муксуна:
 а – дегенеративные изменения в превителлогенных ооцитах (стрелка); январь;
 б – то же крупным планом,
 в – в яичнике среди вителлогенных ооцитов хорошо заметны следы распада цитоплазмы (плазморексис); май;
 г – в ооцитах фазы вакуолизации цитоплазмы и начала накопления желтка видны начальные этапы дегенерации – зоны «отмешивания» цитоплазмы (стрелка); июнь.

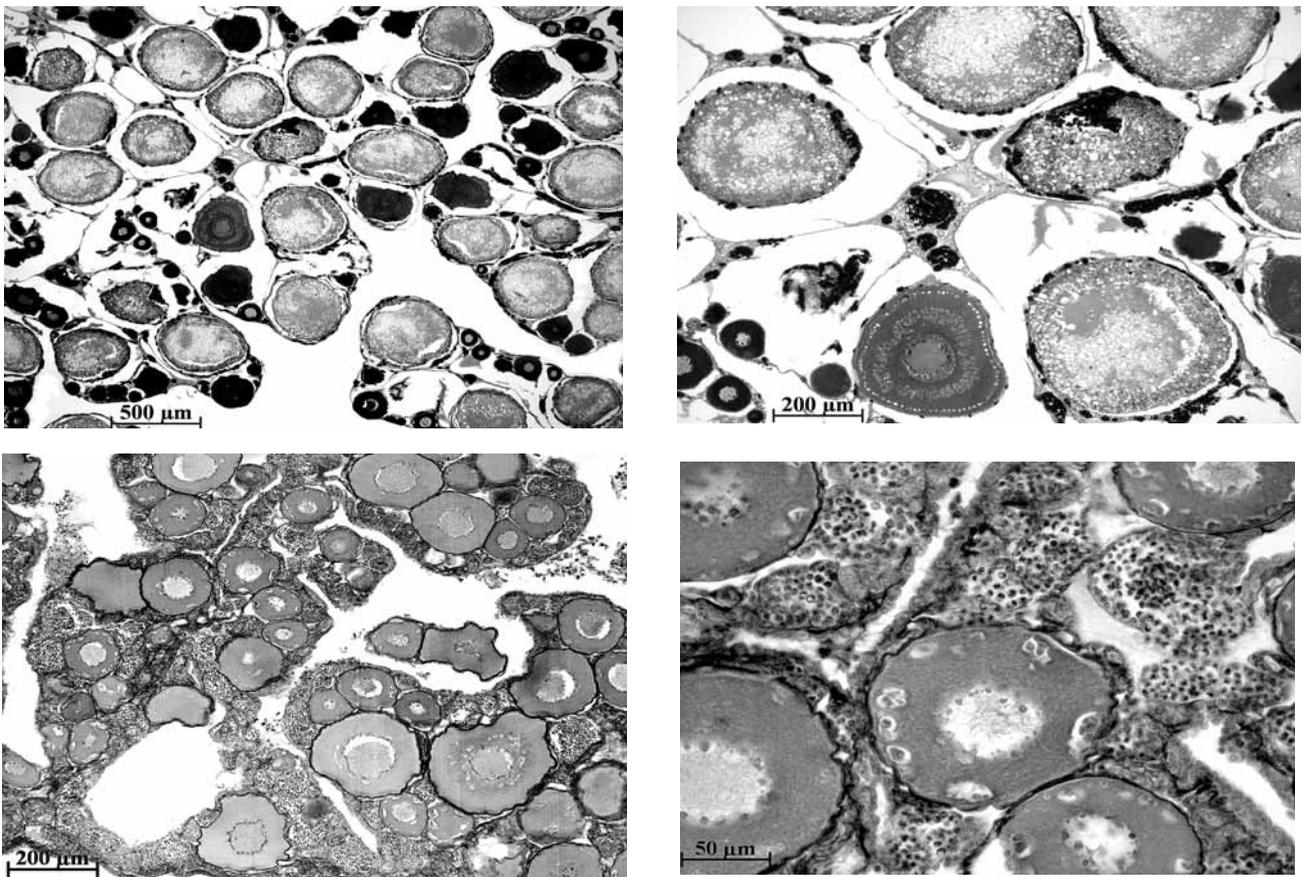


Рис. 2. Состояние гонад муксуна на купчик-юганских салмах, август:
а – массовая дегенерация вителлогенных ооцитов;
б – то же крупным планом; хорошо видны неповрежденные превителлогенные ооциты;
в – типичный пример т.н. «овотестиса» - в гонаде среди женских половых клеток в массовом
количестве присутствуют цисты мужских половых клеток;
г – то же крупным планом. Хорошо видны цисты со сперматоцитами.

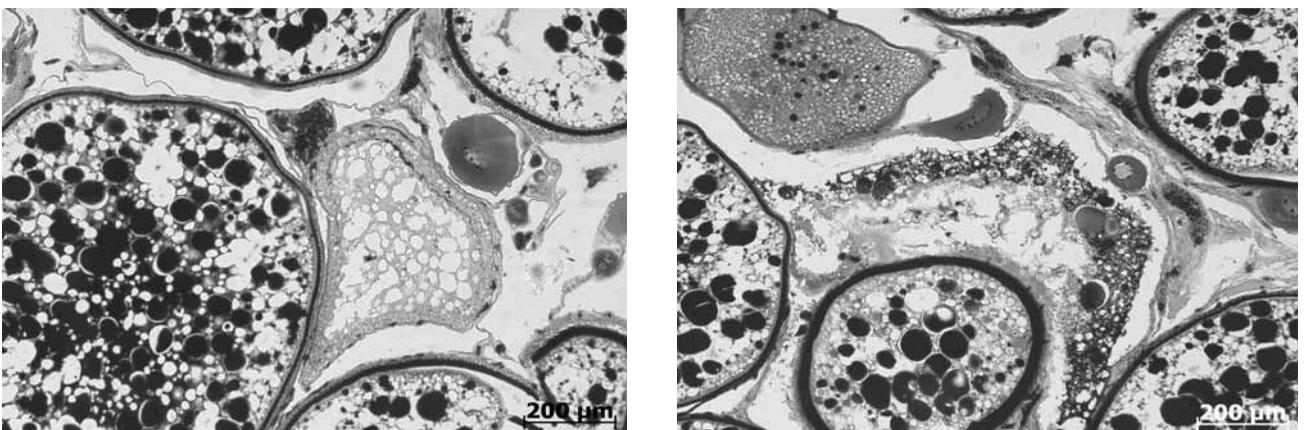


Рис. 3. Состояние яичников муксуна в IIIв стадии зрелости:
а – атретическое тело (ат) на месте резорбции вителлогенного ооцита;
б – оорексис вителлогенного ооцита.

При анализе состояния яичников муксуна во время нерестовой миграции нами не было выявлено существенных нарушений ни в соматической, ни в генеративной ткани. Отмеченные выше атретические тела встречались редко и являлись следами давно прошедшей резорбции. Очевидно, существующий высокий уровень нефтяных загрязнений в Средней Оби не сказывается на состоянии самок муксуна нерестового стада настолько, чтобы вызывать явную патологию их генеративной системы. По-видимому, причинами этого могут быть определенная видовая селективность при формировании нерестового стада и сравнительно непродолжительное пребывание муксуна в зоне загрязнений, а также повышенная устойчивость репродуктивной системы в целом. Характерные состояния яичников муксуна во время нерестовой миграции представлены на рисунке 4.

На высокую степень резистентности генеративной функции рыб к различным ксенобиотикам неоднократно указывали многие исследователи (Савваитова и др., 1995; Чеботарева и др., 1997; Шарова, Лукин, 2000; Нефедова и др., 2007 и др.). Как отмечали авторы (Лукин, Шарова, 2002), в условиях многофакторного загрязнения, при отсутствии специфического поражения генеративной функции, патологические изменения гонад развиваются в последнюю очередь и, как предполагается, организм рыб мобилизует все возможности для их защиты, даже в ущерб другим функционально важным системам. Однако пределы такой устойчивости для рыб в целом и, в особенности для сиговых, невелики, и если интенсивность загрязнения постоянно нарастает, как показано (Решетников и др., 2000), поражается и репродуктивная функция.

Высокий уровень загрязнения Средней Оби нефтепродуктами и тяжелыми металлами, как и у самок, не оказывал явного воздействия на морфологию половых клеток мигрирующих на нерест самцов муксуна. Однако можно ли считать отсутствие морфологических проявлений нормальным состоянием генеративной функции, остается неясным. Выяснить это

можно непосредственно, проанализировав состав тканей и органов на присутствие токсикантов и косвенно – проследив качество потомства. Отчасти второй путь, возможно, подтверждается фиксирующимся в последние несколько лет необычным явлением. В конце августа – начале сентября значительное количество половозрелых, готовых к нересту производителей муксуна скатываются в Обскую губу из Оби. Как предполагают В.Р. Крохалевский и А.К. Матковский (устное сообщение), эти особи будут нереститься в реках, впадающих в Обскую губу. Если данное предположение подтвердится, то мы станем свидетелями постепенного сокращения ареала обского муксуна, предпочитающего икрометание в бассейне пока еще относительно чистой Обской губы традиционному маршруту в Среднюю Обь и нерест в Томи, отягощенных высоким уровнем загрязнений. Характерные состояния семенников производителей муксуна представлены на рисунке 5.

Половое созревание и половые циклы

Резюмируя полученные данные о состоянии репродукционного потенциала обского муксуна в условиях зимовального периода, нагульной и нерестовой анадромных миграций в годовом биологическом цикле, считаем целесообразным подчеркнуть некоторые положения в отношении полового созревания и половых циклов этого вида.

При половом созревании самок асинхронность в развитии ооцитов обусловлена различными сроками их вступления в вителлогенез, а его продолжительность у разных особей варьирует от 14-16 до 20-24 месяцев. Отклонения в развитии репродуктивной системы муксуна проявляются в снижении темпа гаметогенеза и замедлении полового созревания.

Гетерогенность производителей по степени развития репродуктивной системы вызывает различную продолжительность отдельных фаз оогенеза в ходе овариального цикла.

Дифференцировка самок по готовности к двух- или трехлетнему межнерестовому интервалу происходит в преднерестовый период; после нереста она обусловлена уровнем

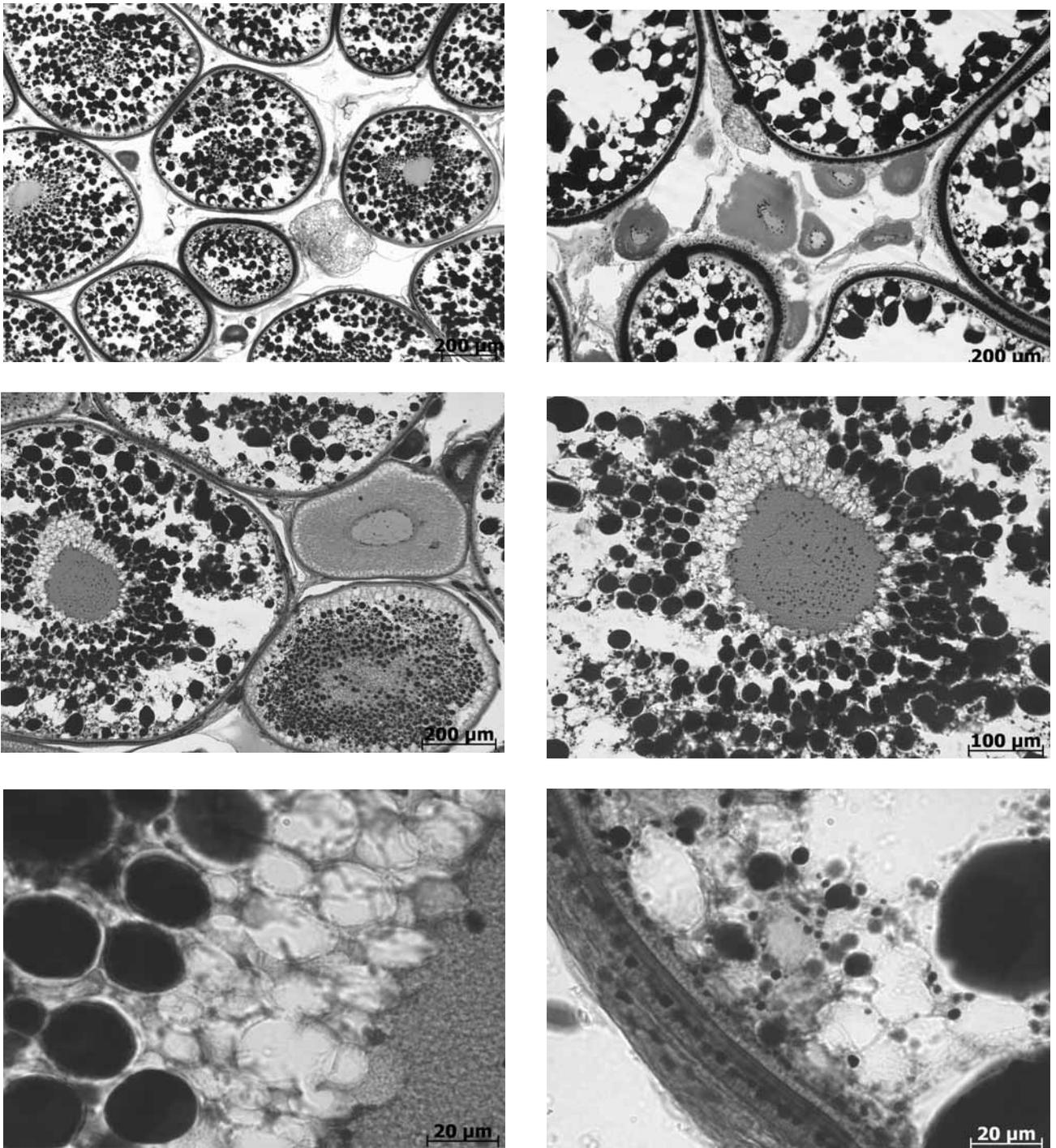


Рис. 4. Состояние яичников мускуна в ходе нерестовой миграции (сентябрь):
а – ооциты старшей генерации находятся на завершающих фазах вителлогенеза;
б – очередные поколения половых клеток представлены превителлогенными ооцитами разных размерных групп;
в – изредка встречаются ооциты фазы вакуолизации цитоплазмы (офв);
г – ядрышки отрываются от нуклеолеммы, подвергаются деструкции и концентрируются в центре ядра с образованием «кариосферы»;
д – желточные гранулы сливаются в крупные желточные глобулы (жг);
е – оболочки ооцитов достигают дефинитивного состояния.

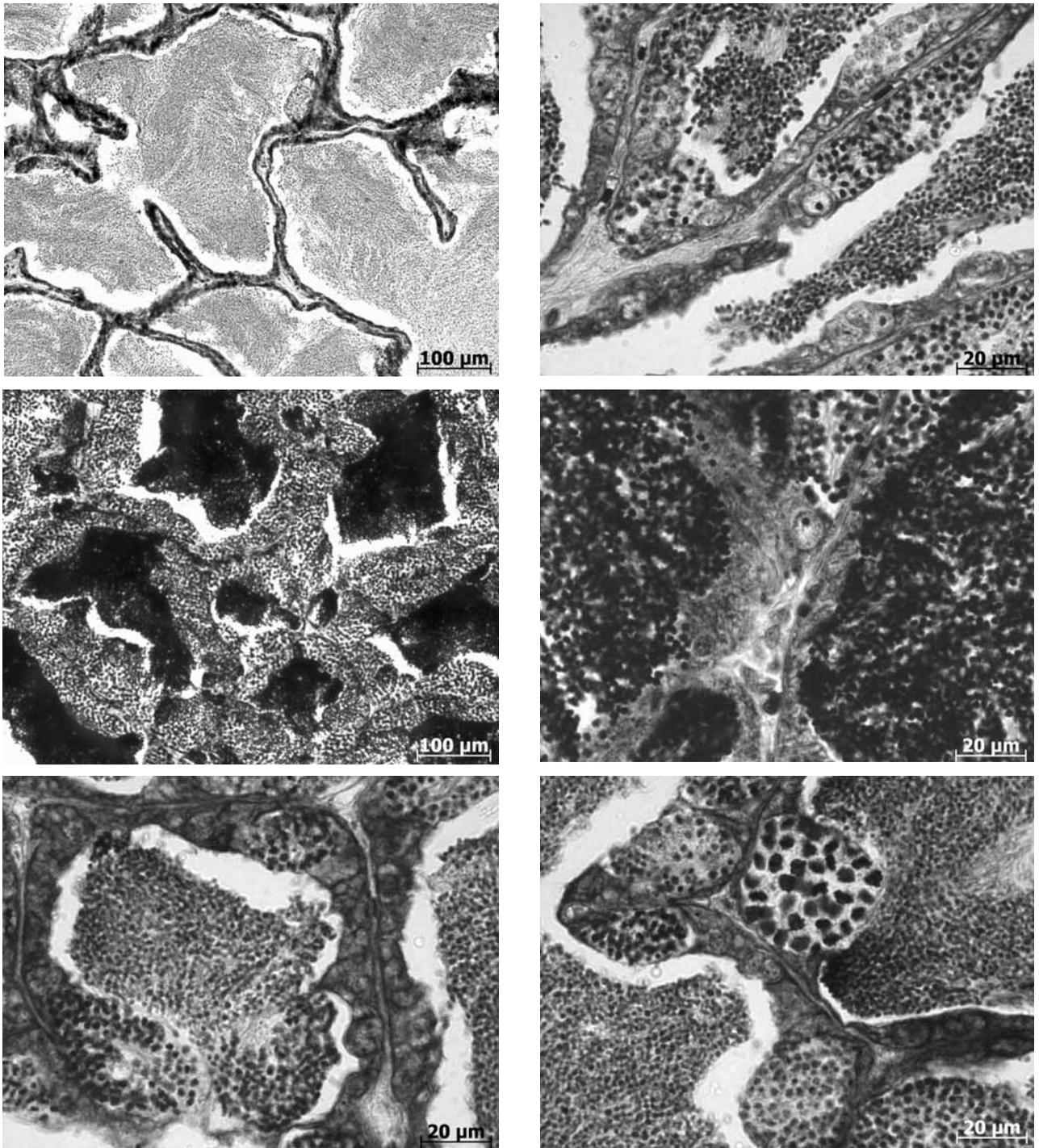


Рис. 5. Состояние семенников муксуна во время нерестовой миграции (сентябрь):

- а* – массы спермиев заполняют просветы семенных канальцев;
- б* – то же при большем увеличении; в стенках семенных канальцев хорошо просматриваются покоящиеся сперматогонии (А) и активно пополняющие нерестовый фонд половые клетки старших генераций;
- в* – в цистах продолжается формирование фонда половых клеток;
- г* – то же при большем увеличении; спермиями заполнены семенные канальцы;
- д, е* – сперматогенез продолжается; нерестовый фонд пополняется все новыми генерациями – сперматоцитами I, II (сп I, сп II), сперматидами (спт) и спермиями (сп).

репаративных процессов и объемом половых клеток резервного фонда. У самок с *двух-летней* периодичностью овариального цикла (пропуск одного нерестового сезона) в период летнего нагула завершается репарация гонад и формируется фонд ооцитов, предназначенных для следующего нереста. В течение последующих зимовки и летнего нагула в этих ооцитах протекает вителлогенез, в октябре яичники вступают в IV стадию зрелости, а яйцеклетки – в период созревания. В гонадах самок обского муксуна с *трехлетней* периодичностью репарационные процессы в посленерестовый период и во время летнего нагула замедлены. В течение второй зимовки они завершаются, а в летний период в ОСГ начинается вителлогенез и одновременно проходит интенсивное пополнение фонда оогониев и ооцитов ранней профазы мейоза, завершающееся в конце летнего периода, т.е. спустя два года после нереста. В течение третьей зимовки в ОСГ продолжается накопление желтка, возрастающее в период анадромной миграции таких самок из Обской губы. С непродолжительным перерывом на время нагула в соровой системе анадромная миграция переходит в нерестовую.

Если учесть, что в современных напряженных экологических условиях половое созревание обского муксуна замедляется до 10+...11+ и более, а пропуски нерестового сезона составляют два или три года, то такие самки смогут отнереститься не более двух, в лучшем случае – трех раз. При этом один овариальный цикл должен быть трехлетним: на втором году пополняется резервный фонд половых клеток и формируется потенциальная плодовитость. Такие длительные сроки гонадогенеза в посленерестовый период, очевидно, вызваны сравнительно короткими сроками нагула в условиях высоких широт и тем, что у самок, в отличие от самцов, оогониальный фонд формируется только в летний период.

Таким образом, мы не только подтверждаем пропуск нереста фертильными самками обского муксуна, о чем писали еще Б.К. Москаленко (1955, 1971) и Г.И. Никонов (1977), но

и предлагаем объяснение целесообразности этого явления.

У **самцов** муксуна при половом созревании, возможно по причине неблагоприятного экологического фона, происходит задержка сперматогенеза, отчего они поздно достигают половой зрелости, что в целом снижает продукционные свойства обской популяции.

В постнерестовый период самцы муксуна скатываются в Обскую губу, продолжительное пребывание фертильных особей в которой обеспечивает полное восстановление семенников и формирование сперматогониального фонда – полоспецифичность проявляется в пролиферативной активности сперматогониев в течение зимовки. Весной они совершают анадромную миграцию в соровую систему на нагул, но часть их остается на салмах южной части Обской губы, где концентрируются неполовозрелые и пропускающие очередной нерест особи обоих полов. Здесь у них продолжается репарация репродуктивной функции, продолжается она и в следующую зиму, когда активно пополняется сперматогониальный фонд. После более чем годового пребывания самцов в данном состоянии их семенники в конце зимовального периода вступают в III стадию зрелости, а к осени, накопив достаточный объем половых продуктов, вступают в очередной нерестовый сезон.

Таким образом, как у неполовозрелых, так и у фертильных самцов пополнение сперматогониев активно проходит в период их зимовки в Обской губе, что кардинально отличается от характера пополнения фонда половых клеток у самок. Очевидно, замедленные восстановительные процессы организма и преимущественное накопление оогониального фонда у женских особей, приуроченное ко второму летнему нагулу, являются причиной пропуска второго нерестового сезона, что у самцов обского муксуна нами не выявлялось.

Основные этапы гонадо- и гаметогенеза при половом созревании и в ходе полового цикла у ряпушки, пеляди и чира в сопоставлении с этими процессами у муксуна в сходных условиях существования излагаются в следующей главе.

Гаметогенез сиговых рыб в период зимовки и анадромной миграции

Гаметогенез и характер половых циклов у муксуна отличаются большой продолжительностью и «полифоничностью», что обусловлено поздним половым созреванием, длительностью репаративных процессов, спецификой пополнения половых клеток резервного фонда, усугубляющихся экстремальными экологическими условиями в течение годового цикла. Ряпушке, пеляди и чире также свой-

ственны определенная специфика полового созревания и характер половых циклов, хотя они и менее сложны. Рассмотрим состояние гонад и динамику половых циклов отдельно у самок и самцов этих видов.

Мы не будем останавливаться на описании патологических отклонений в развитии гонад рассматриваемых видов рыб – они сходны с таковыми у муксуна. Количественная характеристика встречаемых аномалий представлена на рисунке 6.

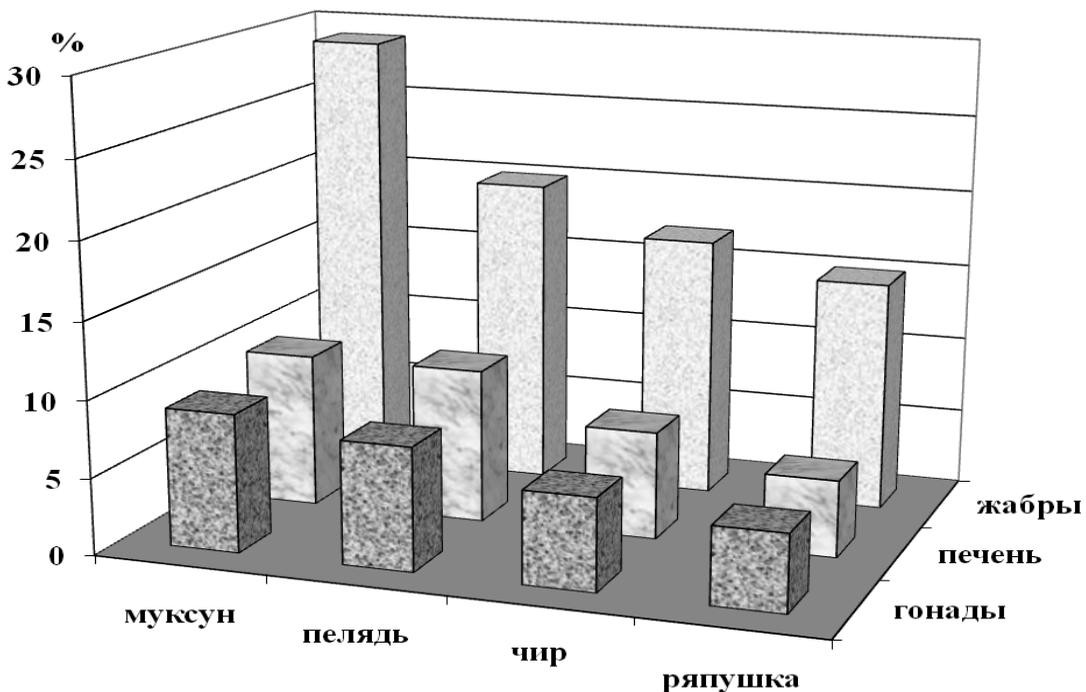


Рис. 6. Количество (%) зарегистрированных особей с патологиями внутренних органов

Проведем сопоставление **оогенеза и овариальных циклов** у рассмотренных видов сиговых рыб во время зимовки в Обской губе (ряпушка) и перед началом анадромной миграции в устье Оби (пелядь, чир) с этими же видами из других участков ареала.

В яичниках одних неполовозрелых ряпушек в зимовальный период старшей генерацией половых клеток были превителлогенные ооциты, у других – ооциты фазы вакуолизации цитоплазмы и начала накопления желтка. Такие особи в текущем году должны будут созреть и вступить в нерестовое стадо. В устье Лены ооциты фазы накопления мелкозернистого желтка появляются

в июне-июле, а у наиболее крупных экземпляров – в зимний период, которые впервые нерестуют в 6+...8+ (Дормидонтов, 1974). У фертильных самок обской ряпушки в яичниках присутствуют следы прошедшего нереста в виде опустевших резорбирующихся фолликулов и неовулировавших яйцеклеток, а старшей генерацией половых клеток являются ооциты фазы вакуолизации цитоплазмы. В течение зимнего периода в яичниках активно протекают восстановительные процессы. Половые клетки резервного фонда представлены оогониями, в зимний период вступающие в мейоз, однако пополнения оогонияльного фонда (их митозов)

в это время не установлено. В это время в Обской губе присутствуют пропустившие только что завершившийся нерестовый сезон особи; старшей генерацией у них были вителлогенные ооциты, а между ними отмечаются не полностью резорбировавшиеся фолликулы — следы нереста позапрошлого сезона. На неежегодность нереста ряпушки указывалось и ранее (Москаленко, 1958б; Жгутова, 1977), а факт его пропуска восточносибирской ряпушкой реки Яна подтверждался неоднократно (Иванова, 1973, 1974; Дормидонтов, 1974; Халатян, 1981, 1985). Как можно видеть, даже при относительно незначительном удалении нагула от мест нереста и зимовки у части самок ряпушки, как и у муксуна, нерест не ежегоден. Очевидно, для такого характера овариального цикла имеются более весомые основания, нежели только наличие необходимых для восстановления организма ресурсов. По-видимому, дополнительный год позволяет восстановить не только затраченные на нерест энергетические резервы организма, но и потенциальную плодовитость. В яичниках ряпушки, как и у муксуна в зимний период пополнения оогониального фонда мы не отмечали.

Сходным образом половой цикл протекает и у обской полупроходной пеляди. Однако у этого вида пропускавшие нерест самки выявляются более отчетливо. Если в конце зимовки в Обской губе в яичниках созревающих в текущем году особей ооциты старшей генерации (ОСГ) представлены ооцитами фазы вакуолизации цитоплазмы (ОФВ) и накопления желтка (ОФНЖ), то у пропускающих нерест — среди многочисленных опустевших фолликулов редкие ооциты старшей генерации только вступают в фазу вакуолизации. В отличие от ряпушки, пелядь в Обской губе спасается от замора, а с распалением льда мигрирует в Обь для нагула и последующего нереста. По данным А.С. Дормидонтова (1974), в озерах дельты Лены и Колымо-Индибирского междуречья II-III стадия зрелости у пеляди наблюдается часто за год до нереста. С середины июня по состоянию гонад можно отчетливо различить самок нерестующих в текущем и следующем году. Особи

с яичниками III стадии зрелости пойдут на нерест в этом году, с гонадами во II-III стадии — в следующем. После нереста VI стадия продолжается до весны, а с июля одновременно с резорбцией опустевших фолликулов возрастает число ооцитов фазы вакуолизации; в наиболее крупных яйцеклетках формируются гранулы мелкозернистого желтка, и в октябре или позже такие самки нерестятся. У пропускающих нерест особей из тех же озер овариальный цикл продолжается 2 года — II-III стадия длится с июня до июля следующего года. Автор отмечал, что в озерах низовьев Колымы из 85 изученных самок этого вида 15 особей пропускали очередной нерест, тогда как в оз. Долган, что на 600 км южнее, такие самки встречались единично; в бассейне Вилюя пропускающей нерест пеляди не выявлялось. Нами в озере Ендырь бассейна Иртыша также не было достоверно установлено пропуска нереста озерной пелядью (Селюков, 1986, 1989). Озерные системы, в отличие от речных, менее динамичны, в них более стабилен гидрологический режим, кормовая база. Очевидно, в Обской губе условия в зимний период были менее благоприятны. В связи с этим отметим, что за период нереста самки сига теряют до 65% жира (Решетников, 1980), и потому темп восстановления энергетических ресурсов, резорбция опустевших фолликулов и развитие половых клеток следующей генерации во многом обусловлены кормовыми возможностями, температурным, кислородным и гидрохимическим режимами водоема.

Состояние яичников неполовозрелых самок чира сходно с их состоянием у пеляди. Однако продолжительность отдельных фаз может существенно различаться. Согласно данным И.Ю. Белоусова (1991), у созревающих самок чира в условиях Обского бассейна длительность периода превителлогенеза варьировала от 36 до 60 мес., фазы вакуолизации, в зависимости от сроков ее начала — от 4 (с весны) до 9 (с осени) месяцев, вителлогенеза — 14-16 мес., а периода созревания — около 1 мес. В посленерестовый период ОСГ находились в фазе вакуолизации цитоплазмы. Резорбция опустевших фолликулов проходила в течение зимнего и последую-

шего нагульного периодов. В начале зимовальной миграции у части самок ооциты были в фазе вакуолизации, у других — накопления желтка. Самки чира из озер Якутии достигают III стадии зрелости (ооциты периода вителлогенеза) в июле и августе, т.е. более чем за год до нереста (Дормидонтов, 1974). Все авторы подчеркивали двухгодичный половой цикл самок этого вида.

Сходный характер овариального цикла обского чира отмечен и нами. В течение второй зимовки в Обской губе проходил вителлогенез, усиливающийся к началу анадромной миграции. Как и у самок других сиговых, в яичниках чира в течение зимовки пополнения оогониального фонда не отмечалось.

У всех изученных самок сиговых рыб каких-либо существенных отклонений в состоянии половых желез в рассматриваемый период не выявлялось, за исключением дегенерации групп ооцитов в яичниках части зимующих в Обской губе и пропускавших очередной нерест фертильных рыб, некоторой части неполовозрелых особей чира. Наличие атретических тел вследствие ускоренного роста отдельных вителлогенных ооцитов следует рассматривать как норму (Кузьмин, 1975; Guraya, 1986 и др.).

У **самцов** пеляди и чира, в отличие от самок этих видов, наступление половой зрелости и ход половых циклов протекает сходным образом со сперматогенезом муксуна. Особенность полового цикла ряпушки в течение зимнего периода состоит в интенсивном прохождении сперматогенеза. Во время зимовки в семенниках неполовозрелых рыб накапливаются цисты со сперматоцитами, а у фертильных самцов в течение всего зимовального периода (пос. Яптик-Сале) гонады находятся в IV стадии зрелости с ампулами, заполненными зрелыми спермиями.

Исследуя сперматогенез и половые циклы самцов сиговых рыб, ряд авторов также обращал внимание на состояние семенников ряпушки в зимний период. Хотя сперматогенез протекает значительно быстрее оогенеза по причине большей зависимости последнего от трофических ресурсов в силу необходимости

формирования мощной белок-синтезирующей системы (рДНК, тРНК, рРНК, рибосомы, ЭПР, комплекс Гольджи и др.), востребованной в раннем эмбриогенезе (Нейфах, Тимофеева, 1977; Игнатьева, 1985 и др.), указывается задержка в развитии семенников на III стадии (Дормидонтов, 1974). Автор отмечал, что период волны сперматогенеза не всегда укладывается в один нерестовый сезон, отчего увеличивается возраст полового созревания или пропускается нерест. Им показано, что в октябре, в период нереста, у части половозрелых рыб в семенниках происходит формирование сперматоцитов и накопление спермиев, тогда как у большинства в гонадах присутствовали только сперматогонии. Все эти особи отнереститься вовремя не успеют и, как считает автор, у таких запоздавших к нересту самцов за зиму следы незаконченной волны сперматогенеза исчезают и гонады возвращаются во II стадию. Совместив полученные этим исследователем данные с нашими, можно проследить судьбу таких самцов до конца зимы. Мы видели, что за период зимовки в Обской губе все половые клетки, вступившие на путь мейотических преобразований, достигают стадии сперматозоида; с такими семенниками самцы ряпушки отлавливаются всю зиму. Вероятно, они смогли бы отнереститься, если бы были сопутствующие условия, в том числе присутствие женских особей с адекватным состоянием яичников.

По аналогии с ряпушкой у половозрелых самцов чира волна сперматогенеза также задерживается и приходится на середину летнего сезона, но накопить за летний период достаточную для нереста массу спермы самцы не успевают, отчего чир пропускает нерест (Дормидонтов, 1974). В соответствии с приведенными данными мы также отмечали позднее наступление волны сперматогенеза у этого вида.

Подводя итоги изучению состояния половых желез сиговых рыб с различной продолжительностью жизни — коротко- (ряпушка), средне- (пелядь) и длинноциклового (чир) видов — в такой экстремальный период как зимовка в Обской губе, отметим определенные различия в характере созревания и половых циклов.

Самкам этих видов свойственно некоторое замедление оогенеза в превителлогенный период, более продолжительное у чира и в меньшей степени у пеляди, а часть особей в ходе овариальных циклов обязательно пропускает очередной нерестовый сезон по причине пониженной репарационной активности репродуктивной системы. Формирования очередной генерации половых клеток резервного фонда у изученных рыб в период зимовки не происходит. Встречающиеся патологические изменения воспроизводительной системы редки и приходится на время пребывания пеляди в Нижней Оби (нерестовая миграция), у чира – в начале анадромной миграции после зимовки в Обской губе. В связи с этим отметим, что чир – бентофаг, и потому повышается риск интоксикации через кормовые объекты из загрязненных грунтов, что и может являться причиной патологий репродуктивной системы, хотя и сравнительно редких.

Для самцов описанных видов вариабельность в состоянии гонад проявляется в большей степени. Как и у муксуна, в семенниках пеляди в период зимовки формируется сперматогонийный фонд, а волна сперматогенеза приходится на начало летнего нагула. У ряпушки и чира динамика сперматогенеза в период зимовки характеризуется некоторой разнотипностью: у одних особей ряпушки – более быстрым восстановлением генеративной функции, у других – замедлением перехода в период волны сперматогенеза и длительным пребыванием семенников в IV стадии зрелости. У чира – затянутые процессы постнерестового восстановления гонад с аналогичным замедленным формированием сперматогонийного фонда и только в летний период.

Здесь следует еще раз обратиться к ранее цитированному автору (Дормидонтов, 1974), который подчеркивает, что случаи несовпадения этапов гаметогенеза с сезонами года, наличие отставших или опередивших в развитии самцов и самок, растянутость нерестового периода в пределах одного водоема указывают на неполную адаптацию сига к условиям северных водоемов.

В следующем разделе мы постараемся детально рассмотреть у сиговых рыб такие важные системы органов как жабры и печень, функционально тесно связанные с репродуктивной, в период зимовки и по ее завершении.

Состояние жаберного аппарата и печени сиговых рыб в период зимовки и анадромной миграции

В напряженных подледных условиях Обской губы, где сиговые рыбы ежегодно проводят до 7–8 месяцев, экологическая обстановка ухудшается выносом загрязненных вод Оби, а к концу зимовального периода усугубляется расширяющейся заморной зоной. Установить характер и степень патоморфологических изменений жаберного аппарата и печени наиболее типичных, ценных и многочисленных видов сиговых рыб в наиболее экстремальный период годового биологического цикла стало одним из важнейших этапов нашей работы.

Состояние жаберного аппарата и печени сиговых рыб

Интоксикации в первую очередь сказываются на структуре таких органов-мишеней как жабры, печень, почки и др. (Лукьяненко, 1983; Савваитова и др., 1995; Кашулин и др. 1999; Моисеенко, Шарова, 2006 и др.).

Выявленные отклонения в состоянии жаберного аппарата у всех изученных видов проявляются в повышенной гиперемии филламентов, булавовидных утолщениях или срастании респираторных ламелл, гиперплазии слизистых клеток, разрастании жаберного эпителия на апикальных участках ламелл и его десквамации, возрастании слоев клеток в афферентной зоне на терминалах филламентов (рис. 7а, б, д). Особенно значительны нарушения жаберного эпителия у созревающих самок муксуна в период зимовки в Обской губе, что вызывает угнетение дыхания в этих напряженных условиях. Патологические изменения морфофункциональных характеристик жаберного аппарата возрастает в ряду: ряпушка – чир – пелядь – муксун (см. табл.).

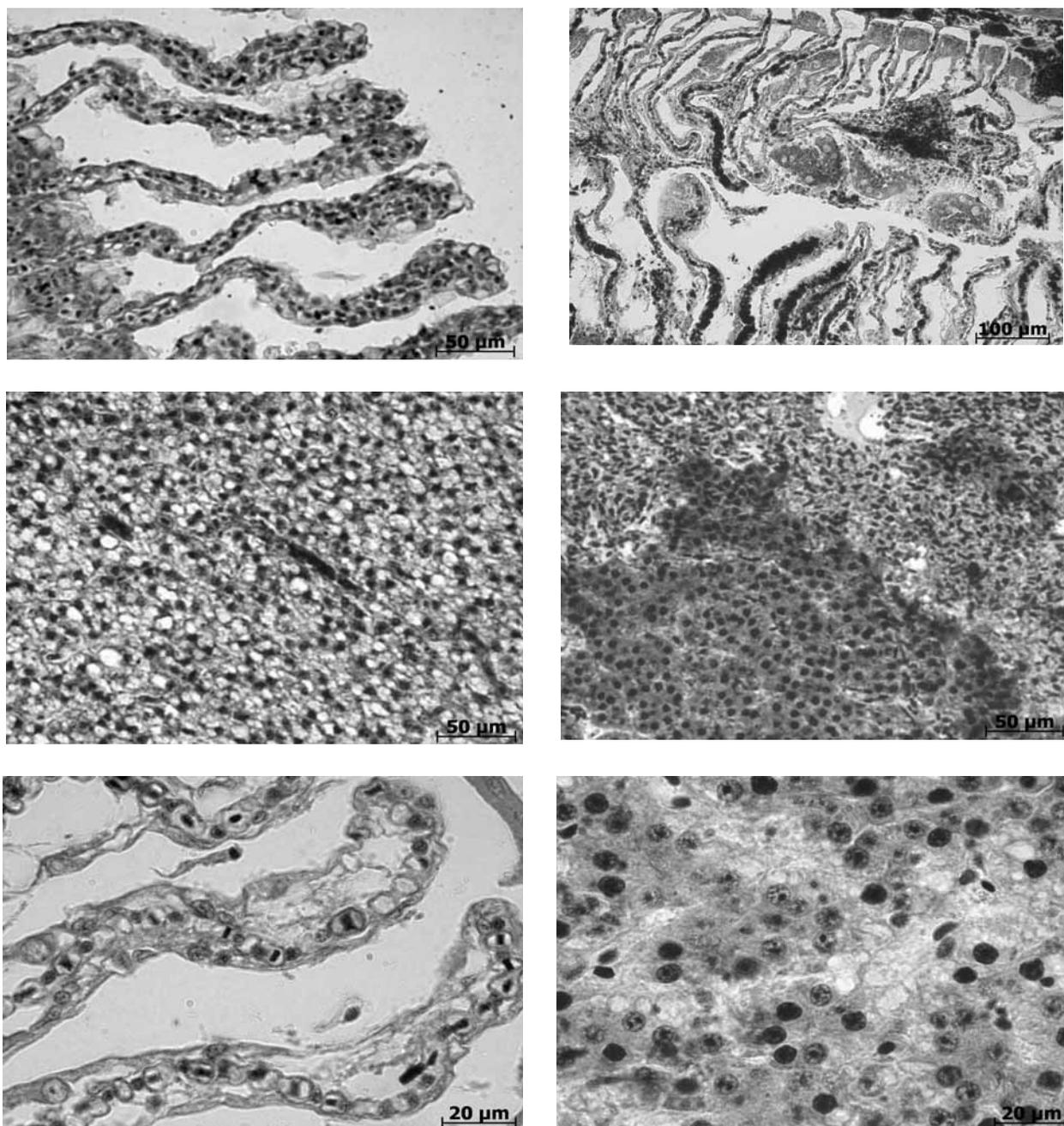


Рис. 7. Состояние жаберного аппарата и печени сиговых рыб:

- а – булабовидные расширения респираторных ламелл у 5-летней самки муксуна; декабрь;*
- б – дегенерация респираторных ламелл в различных зонах жаберных лепестков самки с гонадами IIIa стадии зрелости; муксун, февраль, возраст 10+;*
- в – жировая дистрофия печени шестилетней самки; муксун, май;*
- г – очаговое кровоизлияние и дегенерация ткани печени; самка 9+, май;*
- д – отслоение эпителия жаберных ламелл с накоплением экссудата; пелядь, возраст 7+, июнь;*
- е – каверны на месте дегенерировавших гепатоцитов; пелядь 6+, июнь.*

В печени муксуна в Обской губе, а также в период нерестовой миграции у муксуна, пеляди и чира патологические отклонения были незначительны. Лишь у созревающих самок гиперемия органа возрастала, что обусловлено вступлением ооцитов старшей генерации на путь вителлогенеза. Наименьшие патологические изменения в печени отмечены у ряпушки, хотя и у этого вида отмечаются очаги дегенерации гепатоцитов.

В начале анадромной миграции в устье Оби у сиговых рыб происходит быстрый переход в летний термический режим и, соответственно, перестройка физиологического статуса всего организма. В этих условиях наиболее уязвимыми становятся самки, ооциты старшей генерации которых вступили в гормонозависимый период – вителлогенез. Именно у этих особей наблюдаются особенно отчетливые нарушения в структуре печени, которые проявляются в жировом перерождении гепатоцитов, расслоении печеночной паренхимы, кровоизлияниях и кавернизации этого органа (рис. 7в, г, е).

Неполовозрелые рыбы, у которых подобные нарушения также отмечены, и созревающие самки сиговых в этот период более подвержены токсическому воздействию по причине не вполне сформированного иммунного статуса (молодь) или более интенсивного перераспределения энергетических ресурсов на генеративный обмен (самки). Подобные нарушения нативной структуры органа не совместимы с нормальным протеканием вителлогенеза, и часть таких самок, по-видимому, не сможет участвовать в нересте.

Однако у большей части сиговых рыб, потенциально способных к очередному нересту, патоморфологические изменения в печени отсутствуют, что позволяет считать достаточно полноценной и генеративную систему мигрирующих на нерест производителей (Исаков, Селюков, 2003 и др.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основываясь на результатах проведенных исследований, можно сделать вывод об от-

носителю благополучном существовании популяций сиговых видов рыб в экосистеме Нижней Оби и Обской губы, однако нельзя не отметить возрастание риска пребывания сиговых рыб в складывающихся условиях промышленного освоения гидроэкосистем округа. В настоящее время в акватории Обской и Тазовской губ, на шельфе Карского моря ведутся сейсморазведочные работы, разведочное и геологическое бурение. Их интенсивность будет только нарастать и потому для сохранения ценных видов рыб необходимо предпринимать срочные меры как организационного, так и биотехнологического характера.

Комплекс мер, способных обеспечить сохранение популяций сиговых рыб должен включать:

Охрану. Целесообразно создание в акватории Обской и Тазовской губ заказников регионального значения с особым режимом природопользования, что позволит контролировать данные территории исполнительным органам власти округа.

Временный запрет на вылов муксуна и внесение его в региональную Красную книгу; альтернативой этой радикальной меры может послужить введение на определенный срок моратория на продажу, хранение и вывоз ценных видов рыб.

Искусственное воспроизводство сиговых рыб на территории округа.

Создание генетических коллекций ценных видов рыб.

Рассмотренные нами проблемы сохранения репродукционного потенциала нерестовых стад сиговых рыб напрямую связаны с экологическими проблемами Обь-Иртышского бассейна и, в частности, Обской губы. Не подлежит никакому сомнению, что этот водоем выполняет важнейшие функции по формированию богатейших ресурсов ценных видов рыб.

ЛИТЕРАТУРА

Белоусов И.Ю. Оогенез и особенности созревания яйцеклеток чира *Coregonus*

- nasus* (Pallas) в естественном ареале и в условиях аквакультуры за его пределами. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Л.: ЛГУ. 1991. 17 с.
- Брызгало В.А., Иванова И.М. Антропогенная трансформация гидролого-экологического состояния рек Российской Арктики // Водные ресурсы. 2009. Т.36. №3. С. 277-288.
- Дормидонтов А.С. Особенности гаметогенеза сигов в северных водоемах Якутии // В кн.: Зоол. исслед. Сибири и Дальнего Востока. Владивосток. 1974. С. 169-173.
- Жгутова Л.В. Биология и численность щучьеременной ряпушки // Рыбное хоз-во Обь-Иртышского бассейна, Тр. Обь-Тазовск. отд. СибрыбНИИпроект. Нов. сер. Свердловск. 1977. Т.IV. С. 32-42.
- Иванова В.Е. Особенности гаметогенеза ряпушки в условиях севера Якутии // В кн.: Биологические проблемы Севера. Якутск. 1974. Вып. 2. С. 49-51.
- Игнатьева Г.М. Гетерохронии в раннем эмбриогенезе низших позвоночных и их связь с особенностями строения яйца // Вопросы эволюции онтогенеза. М. 1985. С. 75-83.
- Исаков П.В., Селюков А.Г. Половое созревание и половые циклы обского муксуна *Coregonus muksun* (*Coregonidae*, *Salmoniformes*) // Труды Междунар. Форума по проблемам науки, техники и образования. Москва. 2003. Т.2. С. 149-150.
- Кашулин Н.А., Лукин А.А., Амундсен П.А. Рыбы пресных вод Субарктики как биоиндикаторы техногенного загрязнения. Апатиты: КНЦ РАН. 1999. 142 с.
- Кокуричева М.П. Методическое пособие по гистопатологии рыб. Л. 1972. 52 с.
- Кочков И.В. Салмы и их рыбохозяйственное значение // Работы Обь-Тазовск. науч.-рыбохоз. станции ВНИРО. Тобольск, 1937. Т.4. Вып. I. С.7-92.
- Краснодембская К.Д., Баюнова Н.Н., Семенкова Т.Б., Мурза И.Г. Оценка физиологического состояния молоди лосося при выращивании на рыбоводных заводах по гистологическим показателям // Лососевидные рыбы. Сб. научн. статей. Л.: Наука. 1980. С.252-258.
- Крючков В.Н., Абдурахманов Г.М., Федорова Н.Н. Морфология органов и тканей водных животных. М.: Наука. 2004. 143 с.
- Кузикова В.Б. Питание муксуна на Кутопьюганских салмах // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. 1986. Вып. 243. С.104-108.
- Кузьмин А.Н. Некоторые закономерности развития воспроизводительной системы и периодизация гаметогенеза у сиговых (ихтиофауны СССР, включая Сибирь) // Изв. ГосНИОРХ. 1975. Т.104. С. 17-27.
- Лилли Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия. М: Мир. 1969. 645 с.
- Лукин А.А. Система воспроизводства сига *Coregonus lavaretus* в условиях многофакторного загрязнения // Вопр. ихтиологии. 2000. Т.40. № 3. С.425-428.
- Лукин А.А., Шарова Ю.Н. Патологии микроструктуры генеративных органов самок сига *Coregonus lavaretus* оз. Имандра // Вопр. ихтиологии. 2002.Т.42. № 1. С. 114-120.
- Лукияненко В.И. Общая ихтиотоксикология. М.: Легк. и пищ. пром-сть. 1983. 318 с.
- Матей В.Е. Хлоридные клетки – структурная основа ионно-обменных процессов в жабрах костистых рыб // Цитология. 1986. Т. XXVIII. №1. С. 5-22.
- Матей В.Е. Функциональная морфология жаберного эпителия пресноводных костистых рыб // Физиология, биохимия и токсикология пресноводных животных. Л.: Наука, 1990. С. 104-141.
- Матковский А.К. Рыбы рек Таз и Пур. Рыбы Обской и Тазовской губы Карского моря // Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. М.: Т-во научных изданий КМК. 2006. С.301-325.
- Моисеенко Т.И., Ганшина Н.А., Шаров А.Н., Вандыш О.И., Кудрявцева Л.П. Антропогенная трансформация арктической экосистемы озера Имандра к восстановлению после длительного периода загрязнения // Водные ресурсы. 2009. Т.36. №3. С. 312-325.
- Моисеенко Т.И., Шарова Ю.Н. Физиологические механизмы деградации популяций рыб

в закисленных водоемах // Экология. 2006. № 4. С. 287-293.

Моисеенко Т.И., Яковлев В.А. Антропогенные преобразования водных экосистем Кольского Севера. Л.: Наука. 1990. 220 с.

Москаленко Б.К. Сиговые рыбы Обского бассейна. Тюмень, 1955. 105с.

Москаленко Б.К. Материалы по биологии сиговых рыб Обской губы и Гыданского залива // Изв. ВНИОРХ. 1958б. Т.44. С. 16-24.

Москаленко Б.К. Сиговые рыбы Сибири. М.: Пищепромиздат. 1971. 182с.

Нейфах А.А., Тимофеева М.Я. Молекулярная биология процессов развития. М.: Наука. 1977. 312 с.

Нефедова З.А., Руоколайнен Т.Р., Васильева О.Б., Немова Н.Н., Шарова Ю.Н. Особенности состава тканевых липидов сига *Coregonus lavaretus*, обитающего в водоемах с разной антропогенной нагрузкой // Вопр. ихтиологии. 2007. Т.47. № 1. С. 107-112.

Никонов Г.И. Биология муксуна бассейна Тазовской губы // В кн.: Рыбное х-во Обь-Иртышского бассейна. Тр. Обь-Тазовск. отд. СибрыбНИИпроект. Нов. сер. Свердловск, 1977. Т.4. С.9-18.

Персов Г.М. Дифференцировка пола у рыб. Л.: ЛГУ. 1975. 148 с.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть. 1966. 376 с.

Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. 300 с.

Решетников Ю.С. Метод экспертной оценки состояния особи и популяции сиговых рыб // Биология и биотехн. развед. сиговых рыб. СПб.: Изд. ГосНИОРХ. 1994. С. 115-118.

Решетников Ю.С. Сиговые рыбы в водоемах Арктики // Биология, биотехника разведения и промышленного выращивания сиговых рыб: Матер. науч.-произв. совещ. Тюмень, 2001. С.144-148.

Решетников Ю.С., Попова О.А., Кашулин Н.А., Лукин А.А., Амундсен П.-А., Сталдвик Ф. Оценка благополучия рыбной части водного сообщества по результатам морфопатологического анализа рыб // Успехи соврем. биологии. 1999. Т.119, № 2. С. 165-177.

Решетников Ю.С., Акимова Н.В., Попова О.А., Аномалии в системе воспроизводства рыб при антропогенном воздействии // Изв. Самарского НЦ РАН. 2000. Т.2, №2. С. 274-282.

Ромейс Б. Микроскопическая техника. М.: Иностран. лит. 1953. 719 с.

Савваитова К.А., Чеботарева Ю.В., Пичугин М.Ю., Максимов С.В. Аномалии в строении рыб как показатели состояния природной среды // Вопр. ихтиологии. 1995. Т.35, № 2. С. 182-188.

Сакун О.Ф., Буцкая Н.А. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов рыб. Мурманск, 1968. 48 с.

Селюков А.Г. Оогенез и половые циклы самок пеляди *Coregonus peled* (Gmelin) озера Ендырь (бассейн Оби) // Вопр. ихтиологии. 1986. Т.26. Вып. 2. С. 294-302.

Селюков А.Г. Гаметогенез и половые циклы // Пелядь: Систематика, морфология, экология, продуктивность. М.: Наука. 1989. С. 167-188.

Селюков А.Г. Репродуктивная система сиговых рыб (*Coregonidae*, *Salmoniformes*) как индикатор состояния экосистемы Оби. I. Половые циклы пеляди *Coregonus peled* // Вопр. ихтиологии. 2002а. Т.42. №1. С. 85-92.

Селюков А.Г. Репродуктивная система сиговых рыб (*Coregonidae*, *Salmoniformes*) как индикатор состояния экосистемы Оби. II. Половые циклы муксуна *Coregonus muksun* // Вопр. ихтиологии. 2002б. Т.42. №2. С. 225-235.

Селюков А.Г. Морфофункциональный статус рыб Обь-Иртышского бассейна в современных условиях. Монография. Тюмень: ТюмГУ. 2007. 184 с.

Селюков А.Г., Мостовой О.В. Особенности овариальных циклов обского муксуна – показатель состояния нерестового стада // Матер. V Всерос. совещ. по биол. и биотехн. развед. сиговых рыб. М. 1994. С. 127-130.

Слепокурова Н.А., Замятин З.А., Бабин В.Е. Роль салм дельты р. Оби для нагула сиговых рыб // Рыбное х-во Обь-Иртышского бассейна, Тр. Обь-Тазовск. отд. СибрыбНИИпроект. Нов. сер. Свердловск. 1977. Т.IV. С. 84-91.

Турдаков А.Ф. Воспроизводительная система самцов рыб. Фрунзе, «Илим», 1972. 280 с.

Фалеева Т.И. Особенности процесса атрезии овариального фолликула у ерша при разных температурах // Экологическая пластичность половых циклов и размножения рыб. Л.: ЛГУ. 1975. С.129-139.

Халатян О.В. Особенности экологии размножения восточносибирской ряпушки // Биология гидробионтов в водоемах Якутии с различным гидрологическим режимом. Тр. ЯФ СО АН СССР. 1981. С. 53-63.

Халатян О.В. Особенности репродуктивных циклов у рыб в условиях Севера (на примере р.Яна) // Особенности репродуктивных циклов у рыб в водоемах разных широт М.: Наука. 1985. С. 123-133.

Чеботарева Ю.В., Савоскул С.П., Савваитова К.А. Аномалии в строении воспроизводительной системы самок рыб Норило-Пясинских водоемов Таймыра // Вопр. ихтиологии. 1997. Т.37, № 2. С. 217-223.

Черняев Ж.А., Стрекозов Б.П. Сиговые рыбы как биоиндикатор загрязнений водоемов Голарктики пестицидами // Тез. докл. IV Всес. совещ. по биол. и биотехн. развед. сиговых рыб. Л. 1990. С. 29-31.

Шарова Ю.Н., Лукин А.А. Система воспроизводства сига *Coregonus lavaretus* в условиях многофакторного загрязнения // Вопр. ихтиологии. 2000. Т.40. Вып.3. С. 425-428.

Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. М.: Т-во научных изданий КМК. 2006. 596 с.

Guraya S.S. The cell and molecular biology of fish oogenesis. Karger. 1986. 223 p.

**СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ РЫБ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫСЛА
В ВОДОЕМАХ ЯМАЛЬСКОГО РАЙОНА
ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА**

*А.К. Матковский, С.И. Степанов,
Н.В. Янкова, А.В. Вылежинский*

*Федеральное государственное унитарное предприятие
Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства,
ул. Одесская, 33, г. Тюмень, 625023.
E-mail: g-r-c@mail.ru*

Ямальский район ЯНАО имеет важное рыбопромысловое значение, здесь расположены такие крупные водоемы как Обская и Байдарацкая губы, р. Обь и ее дельта с многочисленными высокопродуктивными протоками. Средний вылов по району превышает тысячу тонн, причем 70% уловов составляют ценные в промысловом отношении сиговые виды рыб, такие как нельма, муксун, чир, пелядь, сиг-пыжьян, ряпушка.

Несмотря на богатые рыбопромысловые угодья рыбохозяйственный фонд водоемов и промысловые запасы рыб Ямальского района используются не полностью. В частности, слабо осваиваются бассейны Нижней Оби и Байдарацкой губы, крупные материковые озерно-речные системы, пойменные водоемы. Существенно недоиспользуются запасы омуля, сига-пыжьяна, корюшки, ерша, налима и ряда других видов рыб.

В связи с этим актуальной задачей является оценка современного состояния запасов рыб в водоемах Ямальского района и разработка рекомендаций по их рациональному освоению. Для реализации поставленной задачи необходимы крупномасштабные экспедиционные исследования. Однако, к сожалению, в настоящее время округ не располагает

необходимыми финансовыми средствами для обследования водоемов бассейна Байдарацкой губы, крупных материковых озер полуострова, северной акватории Обской губы и впадающих в нее рек. Поэтому целью этой работы являлся анализ состояния запасов рыб на основе ежегодно собираемой биолого-промысловой информации, а также имеющихся фондовых и литературных данных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Ихтиологический материал для настоящей работы собирался в следующих районах

Обская губа в период мелиоративного лова возле п. Новый Порт (май-июнь);

Обская губа в районе п. Мыс Каменный (февраль, сентябрь);

Обская губа в районе п. Яптик-Сале (ноябрь-декабрь);

дельта Нижней Оби, в районе п. Салемал (июнь).

Сбор материала осуществлялся как из промышленных, так и из научно-исследовательских уловов. Общий объем собранного и обработанного материала за 2008 г. приведен в таблице 1.

Таблица 1

Объем собранного и обработанного ихтиологического материала из различных водоемов Ямальского района

Дата, место сбора	Вид материала	Вид рыбы									Всего
		ряпушка	нельма	чир	пелядь	сиг-пыжьян	муksун	ерш	корюшка	налим	
Февраль 2008, р-н Мыс Каменного	Биоанализ	33	-	-	-	13	17	-	-	-	63
Май – июнь 2008, р-н Нового Порта	Массовые промеры	-	-	-	-	-	-	1200	1025	-	2225
	Биоанализ	-	-	-	-	-	-	180	117	-	297
Август 2008, р-н Мыс Каменного	Биоанализ	35	-	7	14	-	-	89	65	-	210
Ноябрь 2008, р-н Ямбурга	Биоанализ	15	-	32	-	71	-	59	-	-	177
Июнь 2008, р-н п. Салемал	Массовые промеры	-	582	1916	2136	-	1580	-	-	1352	7566
	Биоанализ	-	148	120	140	-	154	-	-	120	682

Кроме того, использован материал, собранный в ноябре 2007 г. в районе Яптик-Сале, а также анализировались данные за предшествующие годы исследований. Наряду с этим для анализа распределения ихтиофауны использовались литературные сведения (Дрягин, 1948; Анчутин, 1976; Чупретов, 1979; Чупретов, 1990; Москаленко, 1971; Воинов, 1958; Никонов, 1998; Петрова, 1971; Чупретов, 1983; Крохалевский, 1990; Касьянов, 1966; Смирнов, 1961; Уфимцев, 1966; Калашников, 1977; Крохалевский, 1994).

Сбор материала осуществлялся по общепринятым методикам (Правдин, 1966). пойманная рыба измерялась и подвергалась полному биологическому анализу, кроме осетровых, которые выпускались в живом виде. Вся информация заносилась в ихтиологические журналы, в которых помимо биологических сведений фиксировались данные о месте и времени поимки рыбы, орудиях и продолжительности лова.

При оценке общего допустимого улова (ОДУ) различных видов рыб Ямальского района, первоначально определялась общая

величина их запаса в целом по рыбохозяйственному бассейну, и только затем выделялась через различные пропорции величина для рассматриваемого района. Такой подход был обусловлен недостаточностью биолого-промысловой информацией по многим водоемам района.

При определении численности запасов рыб учитывались известные теоретические положения Ф.И. Баранова (1918), А.Н. Державина (1961), П.В. Тюрина (1974), А.В. Засосова (1976). Специфика условий обитания рыб в водоемах и их биологические особенности определяют разнообразие методов расчета численности и прогнозирования уловов рыбы, а в отдельных случаях, и использование иных, ранее не применяемых подходов (Матковский, 2001).

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ФОНД ВОДОЕМОВ

Основными водоемами рыбохозяйственного фонда Ямальского района Ямало-Ненецкого автономного округа являются

довольно разнообразные водоемы:

- воды южного побережья Карского моря с врезающимися в континент заливами – губами;
- реки, впадающие в эти заливы с прилегающими к ним соровыми системами;
- озера, соединенные реками, протоками или замкнутые.

Суммарные данные по протяженности и площади основных рыбохозяйственных водоемов Ямальского района представлены в таблице 2. Наибольшую протяженность имеют протоки дельты р. Обь. Основные рыбопромысловые площади, естественно, расположены в Обской губе.

Таблица 2

**Фонд рыбохозяйственных водоемов Ямальского района
(по данным государственной инспекции рыбоохраны)**

Наименование водотоков/водоемов	Протяженность, км	Площадь, тыс. га
Обская губа	-	5500,0
Байдарацкая губа	-	462,5
Рукава р. Обь	1020,0	-
Протоки дельты р. Обь	10645,0	-
Реки западного побережья п-ова Ямал	2526,0	-
Реки восточного побережья п-ова Ямал	2406,0	-
Нагульно-соровые системы	-	23,3
Озерные системы	-	461,2

Так, в 2008 году перечень рыбопромысловых участков Ямальского района насчитывал 69 пунктов общей площадью 489,9 тыс. га. Около 60% этих участков расположены на Оби, в ее русле, дельте и протоках, из общей площади рыбопромысловых участков на их долю приходится 14%. Наибольшую площадь – 292,8 тыс. га или 60% имеют рыбоугодья в Обской губе.

На озерах и связанных с ними реках Ямальского района зарегистрировано 14 рыбопромысловых участка общей площадью 177,05 тыс. га.

Сотрудниками Института экологии растений и животных, являющегося Уральским отделением Российской академии наук, выполнена десятибалльная оценка рыбохозяйственной значимости отдельных водоемов п-ова Ямал (Мониторинг..., 1997). Она достаточно наглядна и поэтому остановимся на ней несколько подробней.

По максимальной оценке (10 баллов) в Ямальском районе оцениваются озерные системы Ямала – озера Нейтинской и Яратинской групп, где обитают локальные популяции чира, пеляди, сига-пыжьяна, муксуна и других видов рыб. Кроме того, особое значение для обитания рыб и формирования

рыбных ресурсов района отводится Обской губе. В бухтах Новый Порт, Находка и других происходит размножение ряпушки, в средней части губы – зимовка, а в южной – нагул рыб.

Специалистами Уральского отделения РАН верно подмечено огромное значение Обской губы для нагула и зимовки рыб. Однако позволим не согласиться с тем, что участок Обской губы от мыса Каменный до Яптик-Сале и северная часть Тазовской губы оценена в 9 баллов, так как здесь расположена единственная незаморная на протяжении всей зимы зона, где находят спасение от замора все виды рыб (Матковский, 2000). Поэтому эта акватория может быть оценена только самым высоким баллом.

**СТРУКТУРА И ОБЪЕМЫ ПРОМЫСЛА
В ЯМАЛЬСКОМ РАЙОНЕ**

Ямальский район имеет важное рыбопромысловое значение. Среднемноголетний вылов по району составляет порядка 1302 т, в том числе сиговых рыб – 835 т или 64% (табл. 3). Однако в последние годы в уловах наметилась устойчивая отрицательная тенденция, особенно вылова сигов.

Так, до 2000 г. уловы стабильно держались на уровне 1200-1760 т, однако в 2006 г. они составили только 977 т, а в 2007 г. сократились до 880 т. При этом по сиговым снижение произошло с 1016-1107 т до 392-611 т. Особенно снизился вылов муксуна (с 200-300 т до 77-35 т) и ряпушки (с 500-635 т до 181 т). В несколько раз уменьшились уловы нельмы, пеляди, чира

и корюшки. Если в начале и середине 90-х годов корюшки вылавливали 100-155 т, то в последующие годы – не более 50 т. Причем такое снижение не всегда было обусловлено состоянием запасов вида, а связано с различными экономическими и социальными причинами.

Сократилась добыча и некоторых частичковых видов – щуки, плотвы, ельца.

Таблица 3

Динамика вылова рыбы основными рыбодобывающими предприятиям Ямальского района за 1995-2007 г.г., тонн

Группа	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Ср.
Нельма	38,3	15,1	24,1	27,5	17,7	29,5	16,3	26,2	17,0	31,1	6,7	11,9	14,3	21,2
Муксун	236,7	97,6	239,8	300,4	290,0	213,4	93,1	122,4	105,7	116,7	45,6	77,0	34,7	151,8
Пелядь	81,9	73,2	24,4	76,5	184,6	75,9	85,1	40,2	25,2	30,7	13,7	38,7	27,9	166,9
Чир	196,1	189,4	205,3	171,1	159,7	220,5	230,8	184,8	160,0	170,3	41,4	127,3	112,7	59,8
Сиг	31,3	37,6	54,4	72,9	10,8	26,0	10,2	4,0	3,5	5,5	11,9	8,6	21,5	22,9
Ряпушка	336,7	391,5	462,6	439,1	328,1	305,8	537,5	405,4	436,8	634,2	488,0	360,6	181,0	408,3
Омуль	0,0	3,4	5,6	19,9	1,4	4,1	4,2	6,0	2,1	1,1	3,5	2,4	0,0	4,1
Всего сиговые	920,9	807,8	1016,2	1107,4	992,3	875,2	977,2	789,0	750,3	989,6	610,8	626,5	392,1	835,0
Щука	42,7	54,0	73,4	20,1	74,9	52,5	15,9	16,8	21,0	20,3	5,2	24,9	27,4	34,5
Язь	0,0	8,0	8,3	10,0	31,4	4,8	40,0	24,7	7,9	4,3	20,0	6,2	10,2	13,5
Лещ	0,0	0,0	0,0	0,6	2,8	0,1	0,2	0,2	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3
Всего крупный частич	42,7	62,0	81,7	30,7	109,1	57,4	56,1	41,7	29,0	25,1	25,2	31,1	37,6	48,4
Плотва+елец	31,5	0,2	2,3	0,5	1,5	3,6	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	52,7
Ерш	28,0	43,4	49,9	169,4	132,5	16,6	31,0	34,4	19,9	20,3	10,0	45,1	84,5	3,8
Мелочь 3 гр.	0,0	0,0	3,5	1,0	0,0	0,0	2,2	2,1	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	1,1
Всего мелкий частич	59,5	43,6	55,7	170,9	134,0	20,2	33,2	36,5	19,9	30,3	15,5	45,1	84,5	57,6
Корюшка	79,0	67,9	154,7	21,9	2,0	12,5	3,4	36,9	24,9	38,8	38,2	49,0	27,2	42,8
Налим	125,8	407,8	380,5	435,2	439,5	315,9	514,9	373,1	205,9	214,2	163,8	226,2	338,5	318,6
Итого:	1227,9	1389,1	1688,8	1766,1	1676,9	1281,2	1584,8	1277,2	1030,0	1298,0	853,5	977,9	879,9	1302,4

На территории района основной объем вылова обеспечивают сравнительно немногочисленные пользователи. Из рыбопромышленных предприятий, у которых добыча рыбы и производство рыбной продукции преобладают в экономической деятельности, можно выделить «Ямалрыбпром» с двумя филиалами – «Салемальский рыбозавод» и «Новопортовский рыбозавод», а из сельскохозяйственных пред-

приятий, у которых наряду с рыболовством широко развито и сельскохозяйственное производство – СПК «Совхоз Панаевский», МОП «Ярсалинский» и ОГУП «Ямальский». Объем вылова рыбы этими предприятиями варьирует в пределах от 0,81 тыс. т. до 1,55 тыс. т. Основным вкладом в освоение рыбных ресурсов района вносят, естественно, рыбопромышленные предприятия (рис. 1).

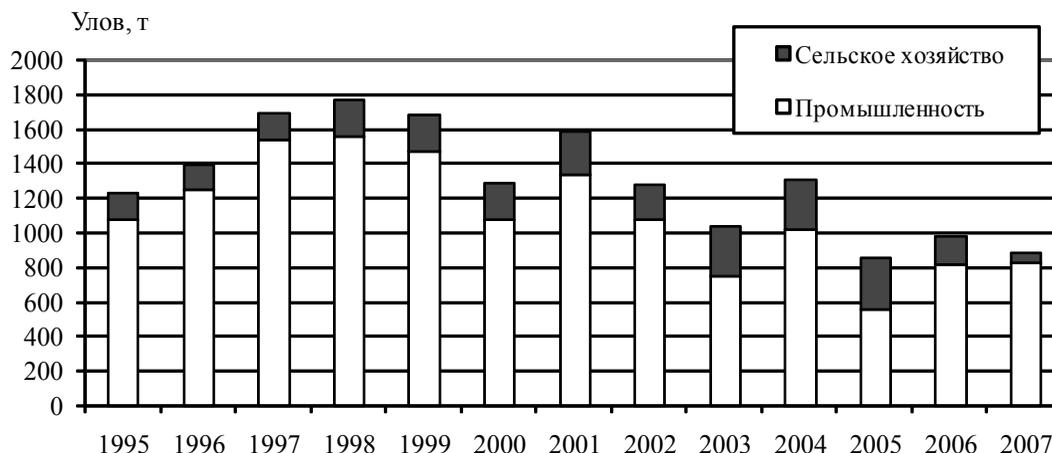


Рисунок 1. Соотношение в уловах рыбы промышленных и сельскохозяйственных предприятий Ямальского района

Кроме того, на территории района осуществляется лов рыбы коренным населением. Для обеспечения традиционного образа жизни им выделяется отдельная квота на вылов рыбы.

Соотношение различных видов рыб в уловах рыбопромышленных и сельскохозяйственных предприятий близко по своему составу. В уловах преобладают ряпушка, налим, муксун и чир (рис. 2).

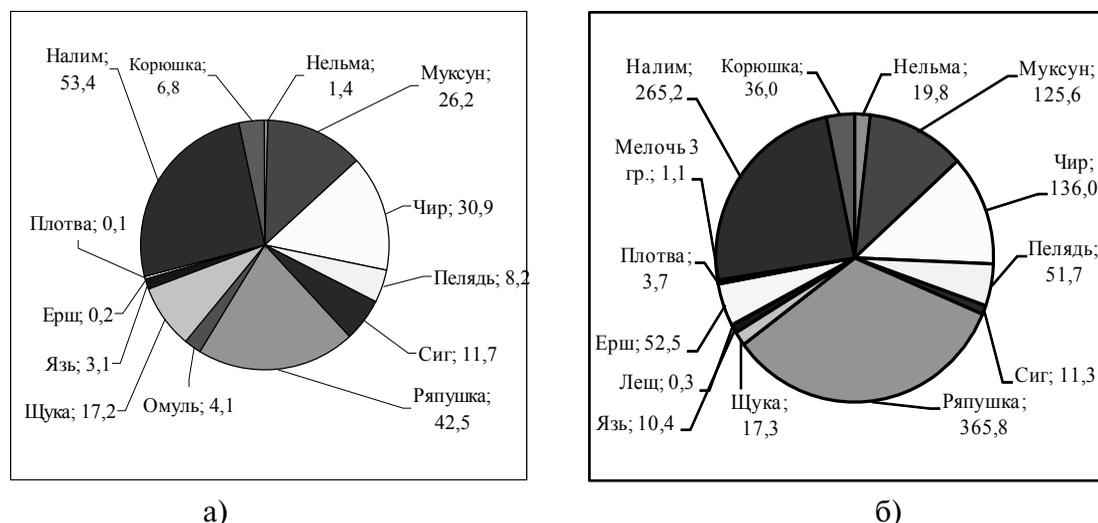


Рисунок 2. Структура видового состава уловов рыбы рыбопромышленными (а) и сельскохозяйственными (б) предприятиями Ямальского района по средним показателям за период 1995-2007 гг.

В отличие от рыбопромышленных предприятий, сельхозпредприятия в процентном отношении существенно больше добывают сига-пыжьяна, и щуки.

Промысел омуля ведет только ОГУП «Ямальский». В уловах сельскохозяйственных предприятий за последние пять лет наиболее заметно увеличение доли ряпушки и одновременно снижение вылова налима.

Значение Ямальского района в промысле

рыбы в целом по ЯНАО довольно существенно. В конце девяностых годов эта величина составляла около 30% от общего вылова. Однако в последние годы уловы заметно снизились и не превышают 10-13%. По среднемуголетним показателям доля Ямальского района составляет 21% от общего улова по ЯНАО. Из добываемых видов рыб преобладающее значение имеют корюшка, ерш, налим, ряпушка и другие сиви (табл. 4).

Таблица 4

Процент вылова рыбы в Ямальском районе к общему улову по ЯНАО за 1995-2007 гг.

Группа	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Среднее
Нельма	32,2	29,4	21,5	28,1	19,8	25,2	25,7	27,9	14,3	27,3	8,0	14,1	34,1	23,7
Муксун	44,7	33,4	32,0	28,7	37,4	32,4	19,2	26,8	20,9	23,2	8,3	18,1	10,3	25,8
Пелядь	12,1	9,0	4,1	9,3	17,3	6,8	9,4	4,0	1,8	3,5	1,1	3,6	3,7	6,6
Чир	19,5	30,4	29,4	25,5	26,7	28,1	30,9	30,2	23,9	24,4	3,6	20,9	26,6	24,6
Сиг	4,7	9,9	11,6	19,3	4,0	6,7	2,4	0,9	0,7	1,0	1,4	1,0	3,5	5,2
Ряпушка	52,5	51,8	33,5	45,6	27,3	27,9	38,6	32,6	26,3	31,4	23,3	20,7	13,2	32,7
Омуль	0,0	28,0	18,7	68,6	2,8	12,4	10,3	23,6	6,9	15,5	7,3	9,1	0,0	15,6
Всего сиговые	25,2	27,6	25,2	27,6	24,5	20,9	24,1	20,2	15,5	20,7	10,2	13,1	10,9	20,4
Щука	14,0	14,4	30,4	10,1	16,3	8,2	2,5	3,2	2,8	3,4	0,9	5,2	5,7	9,0
Язь	0,0	1,3	2,2	2,3	8,6	1,3	14,8	11,1	1,5	1,3	3,6	1,0	1,6	3,9
Лещ	-	-	0,0	30,0	77,8	20,0	100,0	-	2,0	18,5	0,0	0,0	0,0	24,8
Всего крупный частик	6,3	6,3	13,1	4,8	13,2	5,7	6,2	5,6	2,3	2,7	2,3	2,9	3,4	5,8
Плотва+елец	41,7	0,4	4,0	0,7	0,7	3,9	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	4,4
Ерш	48,8	88,6	59,1	77,8	53,1	14,9	43,4	28,8	6,6	15,7	2,7	21,3	43,8	38,8
Мелочь 3 гр.	0,0	0,0	21,1	2,9	0,0	0,0	8,2	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9
Всего мелкий частик	34,2	33,0	33,7	52,1	26,5	8,5	14,3	14,2	3,8	9,3	2,2	8,3	15,6	19,7
Корюшка	66,8	91,8	79,6	45,2	45,5	52,5	65,4	83,9	99,6	85,3	69,0	96,1	100,0	75,4
Налим	16,9	57,4	46,5	43,2	45,8	32,6	41,7	39,5	19,2	26,2	19,2	25,0	35,3	34,5
Итого:	22,9	28,7	28,9	29,2	26,4	19,9	24,6	21,7	13,3	18,8	9,8	13,3	14,1	20,9

АНАЛИЗ ОСВОЕНИЯ ОДУ И ПОТЕНЦИАЛ УЛОВОВ В ЯМАЛЬСКОМ РАЙОНЕ

Анализ освоения выделяемых рыбопромышленных квот Ямальскому району свидетельствует, что рыбные ресурсы значительно недоиспользуются. Так в 2007 г., по ершу официальное освоение составило 80%, по налиму – 63%, а по остальным видам, даже таким ценным, как нельма, муксун, оно не превышало 45%. Особенно существенное недоиспользование квот отмечено по корюшке, пеляди и щуке (рис. 3).

Причин слабого освоения квот несколько, но, основные носят экономический и социальный характер. Кроме того, существует определенная сложность оперативного перераспре-

деления квот между разными пользователями.

Существующая система жесткого квотирования допустимого вылова между многочисленными пользователями рыбных ресурсов несовершенна и ведет к тому, что единая величина и так ежегодно сокращающегося ОДУ все больше дробится между видами изъятия. При этом постоянную отчетность имеют только промышленный и научно-исследовательский лов. Любительский промысел учитывается слабо, статистика вылова коренными народами Севера вообще отсутствует. В таких условиях освоение квот промышленностью всегда выше, чем в целом по административному образованию, будь то район, округ или область. Однако, именно промышленность получает свою квоту по остаточному принципу.

Освоение ОДУ, %

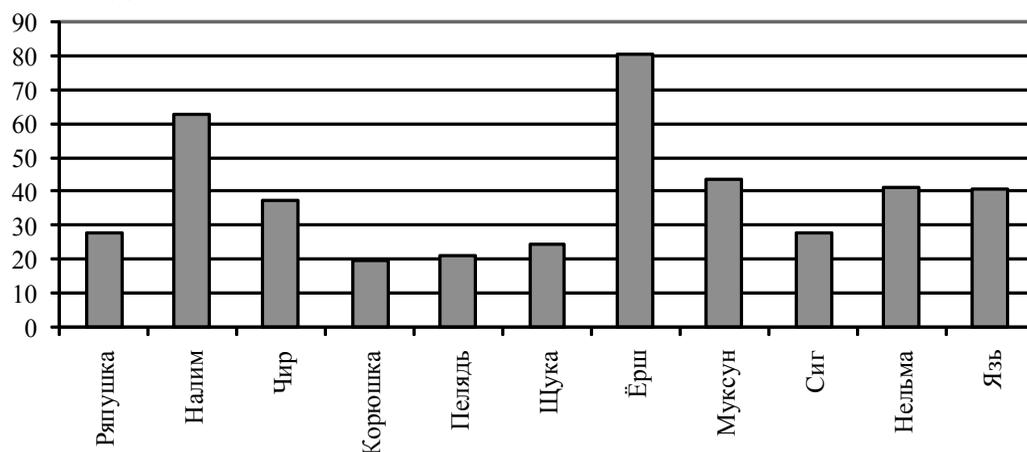


Рисунок 3 – Освоение ОДУ рыбы по Ямальскому району в 2007 г.

Анализ выделения квот вылова по Ямальскому району в разрезе Ямало-Ненецкого автономного округа показывает, что наибольшая доля от общей квоты приходится

на корюшку (43%), чира (29%), нельму (23%) и налима (22%), по этим видам за счет района отмечено и максимальное освоение (рис. 4).

Доля, %

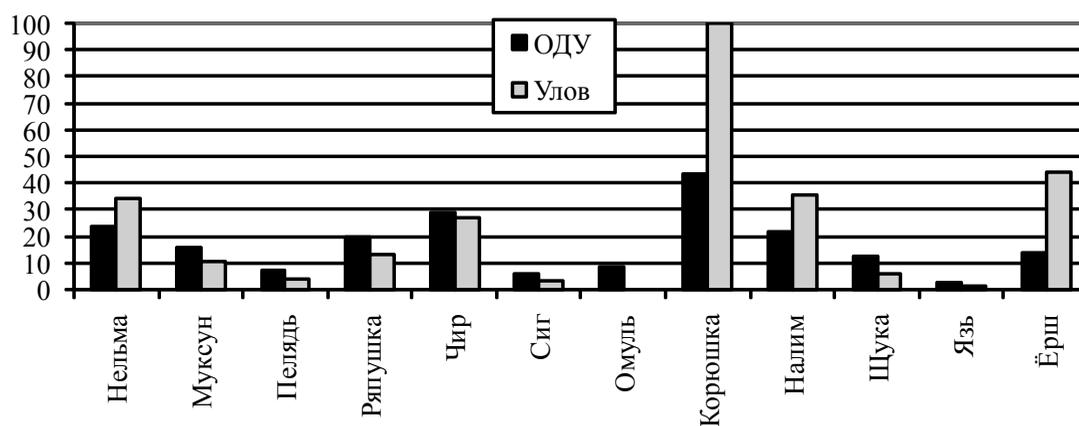


Рисунок 4. Доля Ямальского района в ОДУ и в статистически учтенных уловах Ямало-Ненецкого автономного округа в 2007 г.

Причем по рассмотренной диаграмме становится очевидным несоответствие выделенного и осваиваемого. Распределение квот вылова по корюшке, ершу, налиму и нельме не соответствует сложившейся структуре рыбного промысла района и доля на эти виды должна быть увеличена.

В 2007 г. при общей величине ОДУ по Ямальскому району равной 2208 т официальной статистикой по основным рыбо-

промышленным и сельскохозяйственным предприятиям было выловлено только 880 т или 40%. Таким образом, ресурс недоиспользуется и потенциал вылова остается высоким. Основными резервами добычи являются корюшка, ряпушка, пелядь, чир, налим, а в бассейне Байдарацкой губы – омуль и навага.

Величина вылова любого промыслового объекта в условиях рыночной экономики определяется рядом факторов, основными из

которых являются следующие:

состояние запаса вида;
 технические возможности освоения биоресурса (вылов, транспортировка и переработка);
 рентабельность промысла, обусловленная соотношением затрат на добычу, доставку, переработку и рыночной стоимостью продукции из определенного вида рыбы.

Каждый из этих факторов может существенно тормозить использование запасов. Наиболее яркий пример этому – промысел корюшки в Обской губе, где ее фактический вылов из-за особенностей нерестового миграционного поведения и технических причин, связанных с выставлением бригады в меняющиеся пункты и сроки миграции, гораздо

ниже биологически обоснованных.

С другой стороны, именно состояние запасов промыслового вида во многом определяет величину возможного улова. Такую ситуацию иллюстрирует происходящее снижение объемов вылова муксуна, чира, нельмы и полный запрет промысла осетра.

Основываясь на результатах сырьевых исследований, выполненных ФГУП «Госрыбцентр» в 2008 г. и в предшествующие годы, состояние запасов большинства видов рыб на территории Ямальского района оценивается как удовлетворительное. Все это позволяет наращивать объемы добычи большинства видов рыб. Потенциальная величина возможного изъятия отражена в таблице 5.

Таблица 5

Потенциальная величина вылова промысловых видов рыб в водоемах Ямальского района, тонн

Вид	Нельма	Муксун	Пелядь	Ряпушка	Чир	Сиг	Омуль	Корюшка	Налим	Щука	Язь	Ерш	Лещ	Плотва	Окунь	Навага	Итого
Вылов, т	42	68	195	830	133	90	130	305	705	138	91	583	9	25	33	303	3680

Далее рассмотрим краткую характеристику состояния запасов различных видов рыб и величину их возможных уловов. Потенциально возможный вылов рыбы приводится с учетом основных промысловых участков Ямальского района и при условии интенсивного ведения промысла.

Осетр. Обский осетр в 1998 г. занесен в Красную книгу РФ как вид, сокращающий численность. Поэтому промысел осетра запрещен, возможен только его вылов для целей воспроизводства в очень ограниченном объеме. Ежегодно инспекторами рыбоохраны и милицией отмечаются факты браконьерского вылова сибирского осетра. Уровень естественного воспроизводства вида остается очень низким и объемы его искусственного воспроизводства на Абакском рыбозаводе не позволяют восстановить популяцию. Для увеличения запасов осетра необходимо усилить борьбу

с браконьерским выловом, особенно на территории Ямальского района в Обской губе, где он концентрируется на местах зимовки и увеличение объемов выпуска жизнестойкой молоди в 10-20 раз по сравнению с существующим.

При реализации всего комплекса природоохранных и воспроизводственных мероприятий возможно увеличение численности вида. Однако перспективы промыслового лова осетра в ближайшие годы отсутствуют. В настоящее время объем его вылова для целей воспроизводства находится на уровне 1-2 т.

Нельма. Широко распространенный вид в крупных водоемах и водотоках района, но большие концентрации создает только в Обской губе и в дельте Оби в период вонзеного хода. Уловы подвержены периодическим колебаниям в силу естественных причин. Нуждается в дополнительных мерах охраны. Потенциальный вылов оценивается в размере

42 т. Основные места увеличения промысла — дельта Оби и реки Ямала.

Муксун — важнейшая промысловая рыба. Высокая рыночная стоимость вида делает рентабельным его промысел. Добыча муксуна в районе составляет 7-25% от всех сиговых. Официальная статистика не отражает эффективной величины изъятия, так как интенсивно вылавливается браконьерами, особенно в Обской губе.

Наблюдения, проведенные в Обской губе, показывают, что условия для нагула и зимовки

муксуна являются благоприятными. Размерный ряд муксуна, нагуливающегося в районе Яптик-Сале, достаточно широкий и представлен пятнадцатю возрастными группами (табл. 6, 7).

Запасы муксуна в ближайшие годы будут находиться в напряженном состоянии из-за низкой численности производителей. Вид нуждается в усилении охраны от браконьерского вылова и в увеличении объемов искусственного воспроизводства. Потенциальный вылов муксуна в Ямальском районе в ближайшие годы низкий — 68 т.

Таблица 6

Средняя масса тела (г) у разновозрастных особей муксуна Обской губы в районе Яптик-Сале

Месяц	Год	Возраст														n
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Ноябрь –	2005	179,0	225,8	329,0	458,3	643,8	937,4	1058,3	1245,3	1610,0	1723,0	1923,8	1837,3	1892,0	-	259
декабрь	2007	50,0	88,7	274,4	347,2	488,1	808,8	958,6	1190,0	1407,5	1560,8	1770,0	2012,6	2033,8	2525,5	312

Таблица 7

Промысловая длина (см) у разновозрастных особей муксуна Обской губы в районе Яптик-Сале

Месяц	Год	Возраст														n
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Ноябрь –	2005	23,50	24,65	27,59	30,57	35,09	38,69	40,46	42,26	45,72	46,47	48,34	47,18	47,65	-	259
декабрь	2007	15,0	18,3	26,1	28,7	32,1	35,8	39,4	42,4	44,5	45,9	47,9	49,1	49,5	52,5	312

Чир является ценным объектом промысла. Его уловы в последние годы заметно снизились. Причина сокращения запасов — высокая интенсивность промысла, в том числе и браконьерского. Особенно негативное влияние оказывает браконьерский лов на нерестилищах.

Потенциальный вылов чира по району оценивается в пределах 133 т. Уловы чира могут быть увеличены преимущественно за счет облова озерных и речных популяций Ямала. Однако, из-за локальности обитания и доступности промыслу, озерные популяции легко уязвимы и могут подвергаться быстрому перелову.

Пелядь. Как и другие сиговые рыбы, встречается массово в Обской губе, в реках и озерах Ямала, на магистрали и в пойме Оби. Запасы пеляди, при относительно больших колебаниях в зависимости от водности, всегда стабильны и повсеместно не осваиваются в полной мере, особенно по озерной пеляди. Потен-

циальный вылов пеляди в районе составляет порядка 195 т. Основные места увеличения промысла — Обская дельта в период вонзевых хода рыбы и озерно-речные системы Ямала.

Сиг-пыжьян. Вид представлен полупроходной и озерно-речной формами. Встречается во многих озерах и реках п-ова Ямал, часто отмечается в уловах в Байдарацкой губе, обычный вид губы, дельты и притоков Нижней Оби. По сравнению с другими видами сиговых в Обском бассейне специализированный промысел этого вида из-за короткого периода миграции и необходимости ведения промысла сетями ячеей 36 мм с большим приловом молоди других сигов на магистрали Оби, затруднен и в связи с этим запасы сига осваиваются слабо, хотя состояние их вполне удовлетворительное. Перспективы увеличения объемов добычи вида высоки, особенно в реках и озерах Ямала. Потенциальный вылов в районе определен на уровне 90 т.

Ряпушка. Основным местом обитания и промысла ряпушки в Ямальском районе является участок Обской губы от пос. Новый Порт до пос. Яптик-Сале. Ряпушка в промысловых уловах представлена 2-7-годовалыми рыбами. Вид характеризуется сравнительно высоким

линейным и весовым ростом (табл. 8, 9). Последние два десятилетия, до 2007 г., колебания численности ряпушки Обской губы носили только естественный характер. Запасы вида сократились под воздействием замора 2007 г., потенциал вылова находится на уровне 830 т.

Таблица 8

Средняя масса тела (г) у разновозрастных особей ряпушки Обской губы

Месяц	Год	Место	Возраст						n
			2	3	4	5	6	7	
Декабрь	2006	Новый Порт	50,7	61,0	75,3	93,2	142,0	-	130
Ноябрь – декабрь	2005	Яптик-Сале	58,8	75,0	105,8	136,8	156,1	166,0	138
	2007		56,2	71,8	98,0	118,4	135,6	156,9	164
Февраль	2008	Мыс Каменный	-	56,3	63,0	75,8	91,3	-	22

Таблица 9

Промысловая длина (см) у разновозрастных особей ряпушки Обской губы

Месяц	Год	Место	Возраст						n
			2	3	4	5	6	7	
Декабрь	2006	Новый Порт	17,1	18,4	19,9	21,3	23,4	-	106
Ноябрь – декабрь	2005	Яптик-Сале	17,27	18,97	21,68	23,57	24,87	26,50	138
	2007		17,14	18,45	20,81	22,44	23,85	25,06	164
Февраль	2008	Мыс Каменный	-	18,27	19,33	20,95	21,73	-	22

Омуль. Основные запасы сосредоточены в Байдарацкой губе и в реках, в нее впадающих. В этой зоне исследованиями СевПИПРО обоснована добыча омуля в размере 100 т. Фактически же промысел вида осуществляет только ОГУП «Ямальский», но не в местах основной концентрации вида, а преимущественно в Карском море. Возможна организация экспедиционного промысла омуля в устьях рек Обской и

Байдарацкой губ, где допустимы объемы промысла порядка 20 т.

Корюшка большую часть жизни проводит в открытой части Обской губы, и только в период нерестовой миграции заходит в реки. Наиболее крупные нерестилища имеются в реках, впадающих в южную часть Обской губы – Салетта, Паюта, Юмба. Размерно-возрастные показатели корюшки Обской губы представлены в таблицах 10, 11.

Таблица 10

Средняя масса тела (г) у разновозрастных особей корюшки Обской губы

Месяц	Год	Место	Возраст							n	
			3	4	5	6	7	8	9		10
Май	2005	Новый Порт	-	42,9	50,9	65,1	81,8	86,4	101,0	-	93
	2006		-	52,3	61,3	79,3	91,3	116,0	-	-	127
	2007		37,8	41,3	64,3	80,5	97,7	110,1	-	-	129
	2008		-	-	56,3	71,9	76,0	87,0	93,4	99,0	117
Средняя			37,8	45,5	58,2	74,2	86,7	99,9	97,2	99,0	-
Июль – август	2006	Мыс Каменный	-	35,8	45,9	55,3	71,1	72,8	-	-	72
	2007		23,0	44,8	45,3	51,3	57,4	-	-	-	37
Средняя			23,0	40,3	45,6	53,3	64,3	72,8	-	-	-

Таблица 11

Промысловая длина (см) у разновозрастных особей корюшки Обской губы

Месяц	Год	Место	Возраст								n
			3	4	5	6	7	8	9	10	
Май	2005	Новый Порт	-	16,0	17,0	17,0	19,0	20,0	24,0	-	93
	2006		-	16,0	16,0	18,0	21,0	23,0	-	-	127
	2007		15,0	16,0	16,0	17,0	20,0	22,0	-	-	129
	2008		-	-	18,0	17,0	18,0	18,0	21,0	22,0	117
Средняя			15,0	16,0	16,8	17,3	19,5	20,8	22,5	22,0	-
Июль – август	2006	Мыс	-	16,2	17,7	18,5	20,2	20,5	-	-	72
	2007	Каменный	14,0	17,0	17,5	18,5	19,1	-	-	-	37
Средняя			14,0	16,6	17,6	18,5	19,7	20,5	-	-	-

Основной вылов корюшки обеспечивает промысел в районе Нового Порта. Промысел корюшки сильно зависит от гидрологических условий и развития заморных явлений. Кроме того, в связи с большим спросом, значительную часть улова рыбаки оставляют для личного потребления. Для увеличения объемов добычи корюшки необходимо детальное изучение закономерностей распределения вида по акватории губы и нерестовым рекам. Потенциальный вылов корюшки оценивается в размере 305 т.

Налим. Вид обитает повсеместно, основные концентрации приурочены к Обской губе и р. Обь. В последние годы отмечается увеличение поголовья налима и даже замор 2007 г. несущественно сказался на его численности. Потенциальный вылов налима оценивается на высоком уровне – 705 т. Увеличить интенсивность промысла налима возможно в Обской губе при организации тралового и рюжевого промысла, а также в Оби в период его массовой миграции.

Щука. Распространена в водоемах района широко, преимущественно в пойменно-соровой системе Оби и других рек. Встречается в тундровых озерах, соединенных с реками и незаморных. Отмечается тенденция увеличения численности вида, особенно в южных водоемах района. В целом численность щуки в значительной степени зависит от гидрологи-

ческого режима водоемов. Потенциал вылова составляет порядка 138 т.

Язь. Встречается во многих водоемах Ямальского района, но численность вида сравнительно невысока. Состояние запасов удовлетворительное, специализированного промысла вида нет. Наибольшую численность имеет в южных водоемах района. Потенциальный вылов оценивается в размере 91 т. Для его достижения необходимо усиление промысла в соровой системе и притоках Оби.

Лещ. Интродуцированный вид, который ежегодно наращивает свою численность в Оби. Распространение леща на север является нежелательным явлением, поскольку он вступает в конкурентные пищевые взаимоотношения с сиговыми и осетровыми видами рыб. В статистике уловов по району лещ отмечается нерегулярно, однако уже уровень возможного вылова составляет порядка 10 т.

Ерш. В водоемах района распространен практически повсеместно. Наибольшую численность имеет вдоль западного побережья Обской губы. Результаты наблюдений последних лет свидетельствуют о благоприятных условиях обитания ерша в Обской губе. Низкая интенсивность промысла, хорошая кормовая база позволяют виду достигать сравнительно крупных размеров (табл. 12, 13).

Таблица 12

Средняя масса тела (г) у разновозрастных особей ерша Обской губы

Месяц	Год	Место	Возраст																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Май	2005	Новый Порт	10,4	12,6	17,9	37,5	40,6	72,0	70,4	59,3	84,9	80,0	91,3	84,7	102,6	102,6	101,6	107,2	70,5	-
	2006		7,4	17,7	20,3	32,3	52,2	64,2	87,9	111,0	94,3	104,0	96,7	96,0	110,5	124,0	97,6	118,8	105,0	-
	2007		-	13,9	29,6	27,5	35,3	60,5	66,3	91,7	90,7	79,6	104,4	92,5	115,7	76,0	73,7	115,0	100,6	111,0
	2008		4,0	15,8	16,0	39,2	44,3	58,5	65,4	75,7	76,8	72,3	65,0	81,0	71,0	-	-	-	-	-
Средняя			7,3	15,0	21,0	34,1	43,1	63,8	72,5	84,4	86,7	84,0	89,4	88,6	100,0	100,9	91,0	113,7	92,0	111,0
Август – сентябрь	2005	Мыс Каменный	-	-	34,0	49,3	53,5	38,3	41,3	-	78,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2006		-	14,4	26,7	25,1	47	58,6	77,7	81,6	70,0	59,0	59,0	96,0	90,3	83,5	90,8	105	91,8	101,5
	2007		-	14,0	20,3	37,0	37,0	46,0	59,1	73,0	57,0	-	-	86,5	75,0	78,0	-	-	-	-
Февраль	2008	-	-	34,0	49,3	53,5	38,3	41,3	78,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Средняя			-	14,2	28,8	40,2	47,8	45,3	54,9	77,5	68,3	59,0	59,0	91,3	82,7	80,8	90,8	105,0	91,8	101,5

Запасы ерша недоиспользуются в силу экономических и организационных причин. Поскольку ерш наносит большой вред воспроизводству сиговых, то необходимо постоянно проводить его мелиоративный промысел в Обской губе и в нерестовых реках во время массовых миграций. Потенциальный вылов ерша оценивается в размере 583 т.

Плотва, елец, окунь. Виды имеют повсеместное распространение, но их численность низкая. В уловах присутствуют, главным образом, как прилов. Запасы плотвы, ельца и окуня недоиспользуются из-за низкой рентабельности промысла. Потенциальный вылов этой группы рыб оценивается в пределах 58 т.

Таблица 13

Промысловая длина (см) у разновозрастных особей ерша Обской губы

Месяц	Год	Место	Возраст																		n
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Май	2005	Новый Порт	9,3	9,5	11,0	13,2	13,4	15,8	16,0	15,0	16,8	16,5	16,8	17,0	17,5	18,0	18,2	18,1	16,2	-	144
	2006		8,2	10,6	11,1	12,6	14,3	15,2	16,5	17,4	17,2	17,7	17,5	17,4	18,3	18,6	17,6	18,3	17,3	-	208
	2007		-	9,9	12,0	11,7	12,7	14,9	15,2	16,5	16,6	16,3	17,6	17,0	17,8	15,5	16,3	17,8	17,5	18,1	275
	2008		8,1	9,7	10,8	13,1	14,4	15,3	16,1	16,3	16,4	16,5	16,5	17,2	16,5	-	-	-	-	-	180
Средняя			8,5	9,9	11,2	12,7	13,7	15,3	16,0	16,3	16,8	16,8	17,1	17,2	17,5	17,4	17,4	18,1	17,0	18,1	-
Июль – август	2005	Мыс Каменный	-	-	13,3	14,6	15,0	13,5	14,1	-	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
	2006		-	9,5	11,5	11,1	13,1	14,3	15	15,8	14,1	14,4	15,4	17,6	16,7	16,9	16,8	17,5	16,7	17,4	106
	2007		-	9,0	10,0	11,9	11,9	13,0	13,9	15,3	13,7	-	-	16,5	14,0	16,0	-	-	-	-	78
Февраль	2008	-	-	13	14	14	12	13	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	
Средняя			-	9,3	12,0	12,9	13,5	13,2	14,0	15,0	14,8	14,4	15,4	17,1	15,4	16,5	16,8	17,5	16,7	17,4	-

В целом, увеличение освоения запасов мелкого частика возможно при интенсификации добычи более ценных промысловых видов в пойменно-соровой системе Оби и в озерно-речных системах Ямала, а также при организа-

ции мелиоративного промысла в Обской губе.

Таким образом, общий потенциальный вылов рыбы в водоемах Ямальского района в настоящее время находится на уровне 3680 т (табл. 14).

Таблица 14

Потенциальный вылов различных видов рыб в водоемах Ямальского района в 2009-2010 гг., тонн

Вид рыбы	Участок промысла				Всего по району
	Обская губа	р. Обь, ее дельта	реки и озера п-ова Ямал	Байдарацкая губа	
Нельма	10	30	1	1	42
Муксун	20	40	5	3	68
Пелядь	60	70	60	5	195
Ряпушка	750	20	50	10	830
Чир	40	60	30	3	133
Сиг	15	30	40	5	90
Омуль	20	-	30	80	130
Корюшка	100	50	150	5	305
Налим	400	250	50	5	705
Щука	5	70	60	3	138
Язь	10	30	50	1	91
Ерш	350	80	150	3	583
Лещ	3	5	1		9
Плотва	1	3	20	1	25
Окунь	-	3	30	-	33
Навага	3	-	-	300	303
Всего:	1787	741	727	425	3680

Для достижения указанных объемов добычи необходимо коренным образом улучшить организацию и техническую оснащенность промысла рыбы. Ключевыми условиями являются следующие:

улучшение организации промысла ряпушки в Обской губе в зимний период и усиление борьбы с нелегальным выловом муксуна;

организация эффективного мелиоративного лова рыбы в районе Нового Порта (техническое оснащение рыбозавода, решение вопроса транспортировки, заморозки и хранения рыбы);

промысловая разведка и освоение новых рыбопромысловых районов (Байдарацкая губа, реки и озера Ямальского полуострова;

создание производственных мощностей по переработке малоценных видов рыб – ерша, налима, язя, мелкого частика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая вышеизложенный материал, можно заключить, что Ямальский район ЯНАО располагает громадным фондом водоемов и значительными рыбными ресурсами, которые, к сожалению, в силу различных причин осваиваются не полностью. Основу рыбных ресурсов района составляют ценные в промысловом отношении виды рыб, главным образом сиговые и корюшка.

Результаты исследований свидетельствуют, что в настоящее время в местах традиционного промысла на территории Ямальского района значительно снизились запасы муксуна, чира, нельмы, осетра, в меньшей степени – ряпушки, ерша, налима, пеляди. Причинами снижения явились как естественные при-

ЛИТЕРАТУРА

родные факторы (маловодье 2004–2006, 2008 гг. и мощный замор в Обской губе в 2007 г.), так и высокая интенсивность лова сига на всем протяжении их нерестовых миграций. В итоге, по сравнению с 80-ми годами прошлого столетия численность многих популяций сократилась в 2–3 раза. Тем не менее, в настоящее время имеется значительный резерв увеличения объемов добычи рыбы.

Современный потенциальный ресурс для промысла рыбы в Ямальском районе оценен в размере 3680 т. Его достижение возможно при реализации рассмотренных в статье рекомендаций по организации и интенсификации промысла, в том числе и освоения новых рыбопромысловых угодий в бассейнах Обской и Байдарацкой губ, а также крупных материковых озерно-речных систем Ямала. В современных условиях реально существенное увеличение вылова таких видов рыб, как омуль, корюшка, налим, навага, ерш, сиг-пыжьян, пелядь, ряпушка.

Основными сдерживающими факторами в освоении рыбных ресурсов являются:

Удаленность мест промысла от мест приема и реализации рыбы и как следствие высокие финансовые затраты на организацию лова и доставку рыбы.

Слабая материально-техническая база рыбодобывающих предприятий, недостаток квалифицированных кадров, особенно на уровне бригадиров лова.

Низкие приемные расценки на выловленную рыбу, отсутствие у рыбаков материальной заинтересованности.

Соккрытие части промысловых уловов и браконьерство. Отсутствие надлежащей охраны рыбных ресурсов.

Отсутствие в необходимом количестве баз хранения и переработки выловленной рыбы.

Решение этих проблем позволит существенно увеличить объемы вылова рыбы в водоемах Ямальского района. Тем более, что потребность в рыбной продукции в условиях промышленного освоения Ямала на ближайшую перспективу будет только возрастать.

Дрягин П.А. Промысловые рыбы Обь-Иртышского бассейна // Изв. ВНИОРХ. — 1948. — Т. 85, — вып. 2.

Анчутин В.М., Андриенко Е.К., Мягков Н.А. О поимке горбуши в Обском бассейне // Рыбное хоз-во, № 3. 1976.

Чупретов В.М., Слепокуров В.А. О летнем распределении сибирского осетра в Обской и Тазовской губах // Тезисы в сб. осетровое хоз-во внутренних водоемов СССР. — Астрахань, 1979. — С. 270–271.

Чупретов В.М., Замятин В. А. К оценке запасов муксуна в Оби // Ресурсы животного мира Сибири. Рыбы / отв. ред. В.И. Евсиков. Новосибирск, 1990. С. 36–38.

Москаленко Б.К. Сиговые рыбы Сибири. М.: Пищ. пром-сть, 1971. 184 с.

Вотинов Н.П. Осетровые рыбы Обского бассейна. — Тюмень: Тюменское книжное издательство, 1958. — 44 с.

Никонов Г.И. «Живое серебро» Обь-Иртышья. — Тюмень — 1998. — 176 с.

Петрова Н.А. Закономерности формирования промысловых концентраций корюшки и ерша Обской губы // Отчет СибрыбНИИпроект, Тюмень, 1971 г.

Чупретов В.М., Стариков Г.В. Некоторые особенности нереста корюшки в устье Оби — В сб.: Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1983.

Крохалевский В.Р. Оценка рыбных запасов в водоемах Западной Сибири и прогноз вылова и объемов выращивания рыбы на 1991 год // Отчет СибрыбНИИпроект, Тюмень, 1990 г.

Касьянов В.П. Распределение и численность ерша в Обской губе и возможности его промыслового использования. — Отчет СибрыбНИИпроект, Х-Мансийск, 1966.

Смирнов В.М. Изучение сезонного размещения и миграции ерша и сопутствующих рыб в Обской и Тазовской губах. — Отчет СибрыбНИИпроект. Х-Мансийск, 1961.

Уфимцев А.Д. Отчет о результатах наблюдения в Обской губе. – Отчет СибрыбНИИ-проект. Х-Мансийск, 1966.

Калашников В.Ф. Состояние запасов, степень их использования и рекомендации по организации промысла ерша в южной части Обской губы. – Обь-Тазовское отделение СибрыбНИИпроект. Частные отчеты за 1976 г. Х-Мансийск, 1977 г.

Оценка влияния ерша на запасы сиговых рыб в Обской губе и определение целесообразности его мелиоративного промысла. // Отчет о НИР СибрыбНИИпроект. Рук. Крохалевский В.Р. 1994. 35 с.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая пром-сть. – 1966. – 376 с.

Баранов Ф.И. К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства // Изв. отд. рыборазведения и прикл. ихтиологии ГИОА. – 1918. Т. 1. – 21 с.

Державин А.Н. Каспийско-Куринские запасы севрюги // Очерки по биологическим основам рыбного хозяйства. – М: АН СССР. – 1961. – С. 95-113.

Тюрин П.В. «Нормальные» кривые переживания и темпов естественной смертности

рыб как теоретическая основа регулирования рыболовства // Изв. ГосНИОРХ. – 1974. Т.86. – С. 7-25.

Засосов А.В. Динамика численности промысловых рыб. – М.: Пищевая пром-сть. – 1976. – 312 с.

Матковский А.К. Алгоритмы метода «восстановленного запаса рыб» для изучения изменения промыслового запаса и прогнозирования общедопустимых уловов (ОДУ) на примере обского чира (*Coregonus nasus* (Pallas)) // Биология, биотехника разведения и промышленного выращивания сиговых рыб / Материалы шестого всероссийского научно-производственного совещания. – Тюмень – 2001. – С.95-98.

Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспорта газа. – Екатеринбург: Издательство УРЦ «Аэрокосмоэкология», 1997. – 192 с.

Матковский А.К., Степанов С.И. Ихтиофауна, миграции и особенности сезонного распределения рыб в Обской губе // Биологические ресурсы прибрежной Российской Арктики: Материалы к симпозиуму (Беломорск, апрель 2000 г.) – М: ВНИРО, 2000. – С. 74-86

ИХТИОФАУНА БАССЕЙНА Р. МАНЯСЕЙЯХИ
(ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)*И.П. Мельниченко, В.Д. Богданов**Институт экологии растений и животных
Уральского отделения Российской Академии наук,
ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144.
E-mail: melnichenko@ipae.uran.ru*ХАРАКТЕРИСТИКА
РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Полярный Урал – территория, богатая рыбными ресурсами. Большая часть рыб относится к ценным промысловым видам, которые представляют собой важный биологический ресурс, создающий основу для формирования и выживания коренных малочисленных народов Севера. С начала 90-х годов XX века, помимо коренных народов, рыбные ресурсы территории Полярного Урала очень интенсивно начало использовать население северных городов Республики Коми. В результате резко сократились запасы ценных видов рыб, оказались разрушенными традиционные формы ведения рыбного хозяйства. Строительство трассы магистрального газопровода «Бованенково – Ухта» неизбежно приведет к еще большему снижению рыбных ресурсов. И дело не в том, что произойдут определенные неизбежные изменения среды, вызванные специфическим влиянием, а в том, что усилится промысловая нагрузка на популяции, численность которых не восстановлена.

При критическом состоянии многих популяций рыб, обитающих на Полярном Урале (Богданов, Мельниченко, 2003; Богданов и др., 2004), крайне необходимо обобщение фундаментальных знаний и фактических сведений по рыбным ресурсам, включающих данные по распространению, численности, размерно-возрастной и половой структуре. Река Манясейяха протекает по территории, на которую будет оказано влияние строительства и эксплуатации газопровода «Бованенково-Ухта». Полученная информация важна для рационализации использования биоресурсов и возрождения рыбохозяйственного потенциала рек Полярного Урала.

Речная сеть приуральского берега Байдарацкой губы разнообразна и включает 11 рек. Большинство из них небольшие. В горной области они носят характер типичных горных потоков, отличаются большим падением, достигающим иногда нескольких десятков метров на километр, бурным течением, наличием порогов и перекатов. В предгорной части реки текут обычно в каньонах, нередки водопады. По выходе рек из гор на равнины, долины их расширяются до нескольких километров, уклоны снижаются, и русла часто разветвляются на рукава, образуя намывные острова и галечные косы.

Протяженность большинства горных потоков относительно крупных рек, стекающих в Байдарацкую губу, составляет от 20 до 80 км. Дно рек валунно-галечное или галечно-песчаное.

Река Манясейяха является притоком небольшой реки длиной 72 км - Талвтаяхи. Лов рыбы проводили в летний период 2005 г. как в самой реке, так и в озерах Манясейто и Пэто. Ранее изучения ихтиофауны в бассейне этой реки не проводилось.

Озеро Манясейто – горное озеро, в котловине между горами Большой и Малый Манясей. Ширина 1 км, длина 4,8 км, глубина более 30 м (фото 1). Дно у берегов галечное, валунное или крупно каменистое. Макрофитов нет. Цвет воды светло-голубоватый. Прозрачность – 5 м. Из озера вытекает р. Манясейяха.

Озеро Пэто – перемерзающее проточное озеро (фото 2). Ширина – 0,4 км, длина - 1 км. Дно береговой зоны – галька, песок. По берегам обильные заросли макрофитов. Цвет воды коричневый. Прозрачность – 1,2 м.



Фото 1. Оз. Манясейто



Фото 2. Оз. Пэто

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В бассейне реки обитают арктический голец, сибирский хариус, пелядь и 9-иглая колюшка. Голец и пелядь встречаются только в горных озерах, хариус – как в горных, так и в озерах среднего течения реки (оз. Пэто).

В оз. Манясейто отмечены 3 вида рыб (рис. 1). Преобладают голец и хариус, пелядь встречается единично.

Голец арктический. В уловах отмечены рыбы семи возрастных групп – от 6+ до 12+ лет. Преобладали особи 8+ - 10+ лет (табл. 1). Соотношение самцов и самок было приблизительно равным. Присутствовали как неполовозрелые, так и зрелые особи. Среди самцов отмечено одинаковое количество рыб II и III стадий зрелости, у самок большая часть имела гонады II стадии (рис. 2). Минимальный возраст половозрелых рыб (как самцов, так и самок) – 7+ лет.

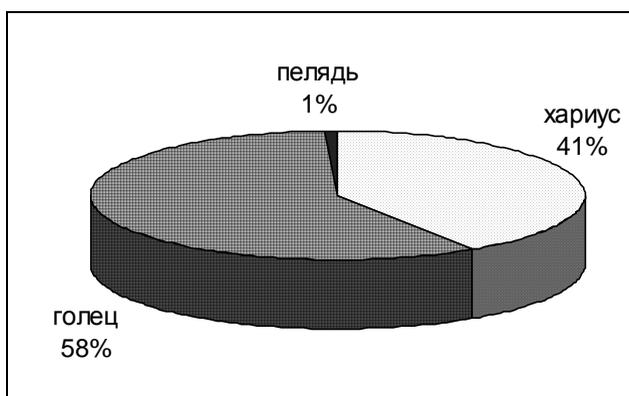


Рис. 1. Видовой состав рыб оз. Манясейто

Таблица 1

Биологические показатели гольца оз. Манясейто, 2005 г.

Возраст, лет	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+
Вес тела, г	218	266	292	309	320	414	174
Длина тела, см	29,5	29,5	30,7	31,3	31,2	34,5	25,5
Жирность, баллы	0	0	0,2	0,04	0,06	0	0
Встречаемость, %	1	5	30	32	20	11	1

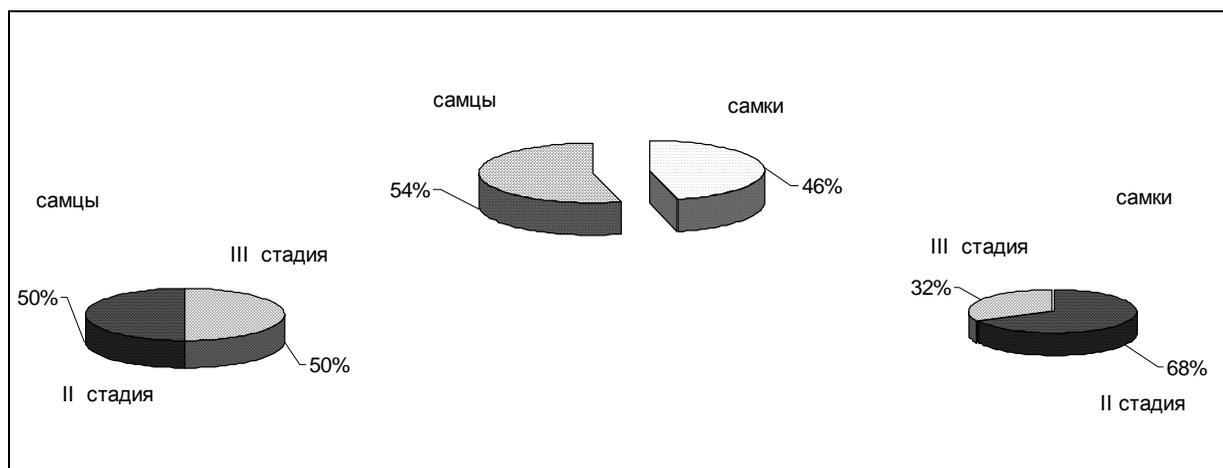


Рис. 2. Соотношение полов и стадий зрелости гольца оз. Манясейто, 2005 г.

В уловах встречались рыбы весом от 146 до 654 г, длиной тела от 24,3 до 40,2 см. Анализ размерно-весовых показателей одновозрастных рыб показал их высокую изменчивость. Например, длина тела особей 9+ лет варьировала от 27,8 см до 35,4 см, вес — от 211 г до 465 г. На основании этого можно выделить две формы гольца, обычно встречающиеся в глубоких озерах Полярного Урала — быстрорастущую и медленно растущую. В уловах количество особей обеих форм

было равным. В группе медленно растущих гольцов рыбы II стадии зрелости составляли 65%, у быстрорастущих — 52%. Размеры одновозрастных рыб разных стадий зрелости в пределах каждой экологической формы сходны. Разница средних значений в весе и длине гольцов разных форм, но одинакового возраста и стадии зрелости, в старших возрастных группах достигает 230 г и 5,6 см (рис. 3). Жировые отложения отсутствовали у обеих форм гольцов.

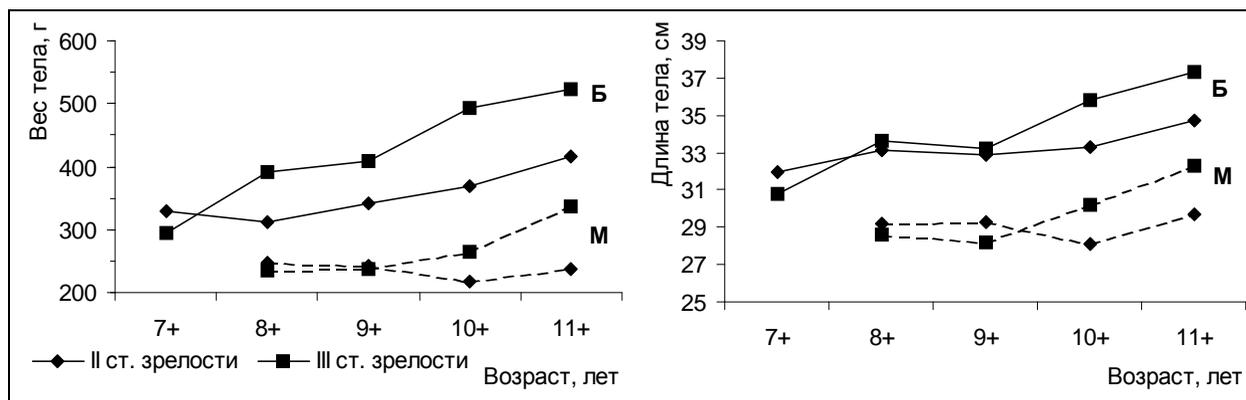


Рис. 3. Размеры гольца разного темпа роста и разных стадий зрелости, оз. Манясейто, 2005 г. (Б — быстрорастущие, М — медленнорастущие)

Хариус западносибирский. Относительная численность хариуса в озере достаточно высока (рис. 1). В уловах встречались особи 10 возрастных групп — от 2+ до 11+ лет. Ми-

нимальный возраст половозрелых рыб — 5+ лет. Среди рыб, имеющих II стадию зрелости гонад, преобладал хариус 3+ и 6+ лет; среди половозрелых особей — 6+ и 8+ лет (рис. 4).

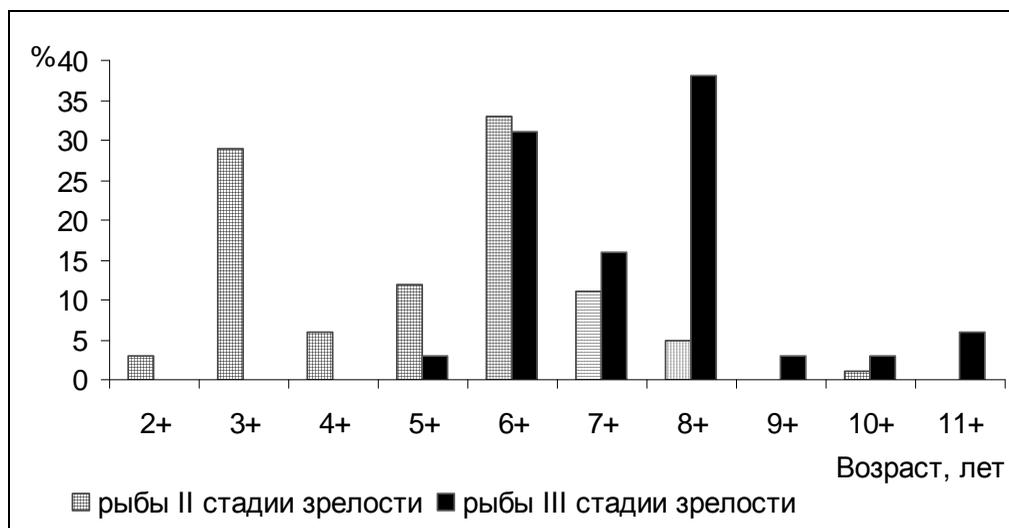


Рис. 4. Возрастной состав хариуса оз. Манясейто, 2005 г.

Основная масса хариуса (72%) имела II стадию зрелости гонад, среди них количество самок и самцов было приблизительно равным. У рыб с III стадией зрелости превалировали самцы (69%). В целом соотношение полов было равным 1:1,2. Среди самок рыбы II ста-

дии зрелости составляли 81%, среди самцов – 64% (рис. 5).

Вес тела рыб варьировал от 22 до 1298 г – в среднем 428 г, длина – от 13,2 до 46 см – в среднем 30,6 см. Среднее значение жирности составило 1,2 балла (табл. 2).

Таблица 2

Биологические показатели хариуса сибирского оз. Манясейто, 2005 г.

Возраст, лет	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+
Вес, г	26	71	171	324	460	585	722	956	1052	1214
Длина, см	13,7	18,4	24,7	29,5	33,3	35,7	38,4	42,1	43,3	45,1
Жирность, балл	0,5	1	1	1,2	1,4	1,4	1,4	1	1,5	1

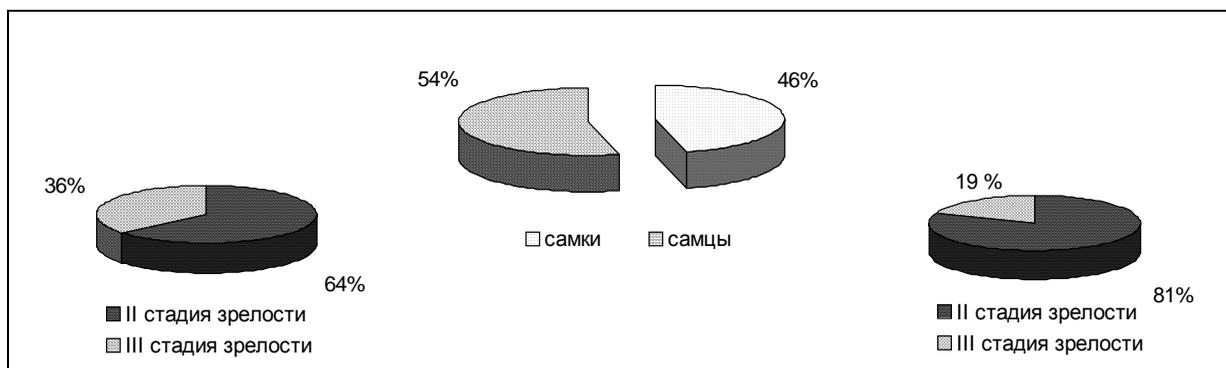


Рис. 5. Соотношение полов и стадий зрелости хариуса оз. Манясейто.

Размеры тела одновозрастных рыб II и III стадий зрелости были близки во всех возрастных группах. По весу различия в

среднем составляли около 100 г у семилеток и рыб старших возрастных групп (рис. 6).

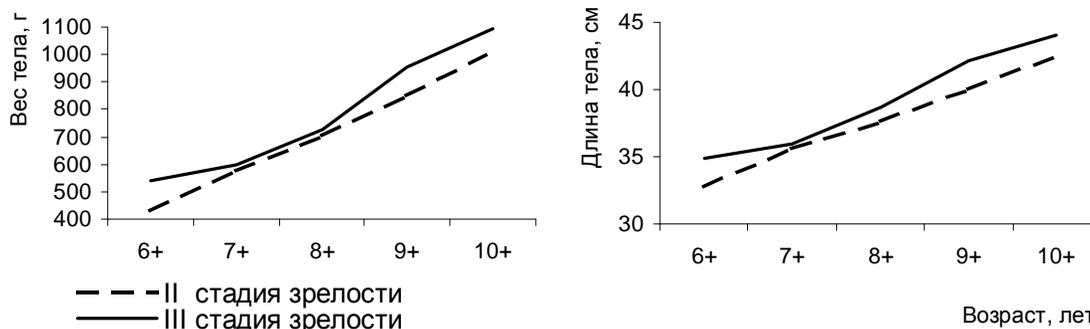


Рис. 6. Вес и длина тела хариуса разных стадий зрелости, оз. Манясейто, 2005 г.

Пелядь в уловах встречается редко. Характерная черта – высокий темп роста: средний вес шестилетних особей – 917 г при длине тела 38,0 см, восьмилетних –

1060 г и 39,7 см. Среднее значение жирности – 2,5 балла.

В русле реки встречаются *хариус* и *9-игля колюшка*. В период открытой воды хариус

нагуливается в мелководных озерах, соединяющихся с рекой, где достигает высокой численности. Одним из таких озер является оз. Пэто.

В озере *сибирский хариус* – единственный обитатель среди промысловых рыб, который заходит в озеро только на период нагула, так как озеро перемерзающее.

В уловах присутствовали особи от 2+ до 5+ лет. Основную массу составляли четырехлетние особи (табл. 3).

Количество самок и самцов в уловах было равным. Минимальный возраст наступления половозрелости – 3 года. Третью стадию зрелости гонад имели только 5% рыб. Особи 2+ лет, находящиеся на ювенальной стадии

развития, по параметрам тела не отличались от рыб со II стадией зрелости, но у них было меньше жировых накоплений. Жирность первых по шкале М.Л. Прозоровской оценивается в 1,2 балла. С возрастом жирность увеличивается и в 5+ лет составляет в 3 балла.

Вес тела варьировал от 17 г до 595 г (в среднем – 117 г), длина тела – от 11,8 см до 34,8 см (в среднем – 20,1 см). Различий в росте между самцами и самками не обнаружено. Наблюдается большая изменчивость одновозрастных особей по размерам. Например, вес рыб 3+ лет колебался в пределах от 70 до 159 г, длина тела – от 17,8 до 22,9 см. В целом темп роста хариуса оценивается как высокий (табл. 3).

Таблица 3

Биологические показатели западносибирского хариуса оз. Пэто, 2005 г.

Возраст, лет	2+	3+	4+	5+
Вес тела, г	21	115	253	595
Длина тела, см	12,8	20,9	27,4	34,8
Жирность, баллы	1,4	2,5	2,5	3
Встречаемость, %	17	76	5	2

Сравнение хариуса из горных и пойменных озер показывает, что в первые три года темп их роста сходен. На четвертом году жизни хариус, нагуливающийся в пойменных озерах, опережает в росте хариуса из горных озер. В возрасте 4+ лет разница средних значений по весу тела составляет 82 г, по длине – 2,7 см (рис. 7).

Наряду с сибирским хариусом, нами отмечено существование гибридной формы

(*сибирский хариус x европейский хариус*). Гибридная форма представлена рыбами младших возрастных групп: 96% – 3+ лет и 4% – 2+ лет. В количественном отношении самки преобладали над самцами в соотношении 1:0,6. По линейно-весовым показателям гибриды не отличались от сибирского хариуса: средний вес рыб 3+ лет составил 101 г (от 54 до 156 г), длина тела – 20,2 см (от 16,7 до 23,2 см) (рис. 7).

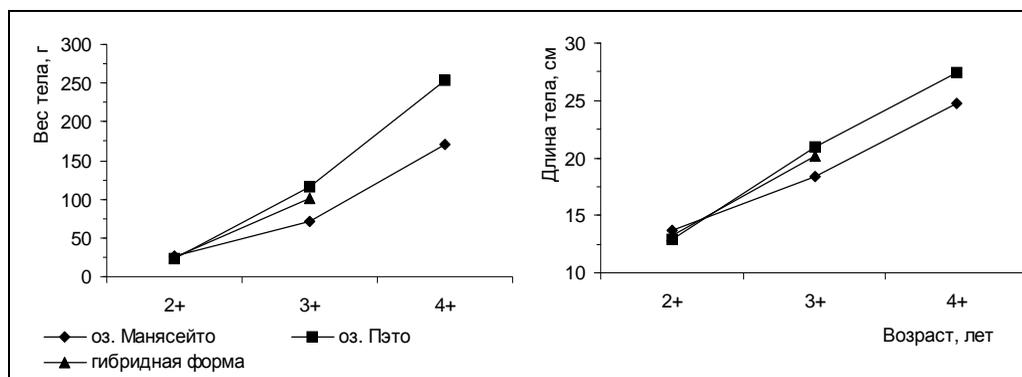


Рис. 7. Размеры сибирского хариуса и гибридной формы из озер Манясейто и Пэто, 2005 г.

Отмечается также широкий размах колебаний длины и веса одновозрастных особей. Условно разделив по весу всех рыб 3+ лет на две группы, мы получили, что средний вес хариуса первой выборки (от 54 до 94 г) – 81 г, длина – 19,2 см, жирность – 1,9 балла; во второй выборке (от 103 до 165 г) вес – 130 г, длина – 21,6 см, жирность – 2,4 балла.

Река Манясейяха выделяется среди рек, стекающих по северному склону Полярного Урала, тем, что она вытекает из глубокого горного озера, благодаря которому формируются хорошие условия зимовки рыб. В среднем течении имеются проточные мелководные озера, благоприятные для нагула. Именно эти факторы обеспечивают высокую численность рыб. В пойменных озерах уловы хариуса достигают 10 кг на сеть/сутки; в оз. Манясейто – 4 кг сеть/сутки, а с учетом гольца и пеляди – 8 кг сеть/сутки. В ближайших реках промысловые рыбы

или отсутствуют, или имеют значительно меньшую численность.

При строительстве магистрального газопровода «Бованенково – Ухта» необходимо предусмотреть природоохранные мероприятия, направленные на сохранение уникальной экосистемы р. Манясейяхи.

Работа выполнена в рамках Программы ОБН РАН «Биологические ресурсы животного мира Урала – разработка теоретических основ рационального использования и охраны».

ЛИТЕРАТУРА

Богданов В.Д. и др., 2004. Биоресурсы водных экосистем Полярного Урала. Екатеринбург: УрО РАН: 1-168.

Богданов В.Д., Мельниченко И.П., 2003. Ихтиофауна водоемов северного склона Полярного Урала // Научный вестник, вып. 3, ч. 2. Биологические ресурсы Полярного Урала. Салехард: 3-10.

К ИЗУЧЕНИЮ ИХТИОФАУНЫ Р. ЕВОЯХИ
(БАССЕЙН Р. ПУР)

А.Л. Гаврилов, О.А. Госькова

*Институт экологии растений и животных
Уральского отделения Российской Академии наук,
ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144.
E-mail: goskova@ipae.uran.ru*

ВВЕДЕНИЕ

В бассейне р. Пур, р. Евояха – один из немногих притоков нижнего течения, где расположены нерестилища сиговых рыб. В низовьях р. Пур преобладают сиговые рыбы (до 90%) (Матковский, 2006). Сведения о распространении и биологии рыб бассейна р. Пур, относящихся к другим семействам, практически отсутствуют.

В настоящее время территория бассейна р. Евояхи подвержена влиянию Новоуренгойского газохимического комбината (НГХК) и города Нового Уренгоя.

В целях изучения состояния ихтиофауны в районе НГХК летом 2005 г. были исследованы видовой состав, распределение, биологические характеристики рыб и относительная численность нагульных скоплений молоди. Уловы проводились мальковым неводом и ставными разноячейными сетями (от 18 до 45 мм). Неводом облавливались прибрежные мелководья озера и рек и приустьевая зона р. Хальзутаяха. Сетями облавливались устье р. Хальзутаяха и русло р. Евояха. Проведен биологический анализ рыб по стандартным ихтиологическим методикам. Возраст рыб определялся по чешуе. По данным неводных уловов определена экологическая плотность молоди рыб.

Исследования проводились в разнотипных водоемах бассейна: реки Евояха и Хальзутаяха, пойменное озеро в бассейне р. Евояхи, озеро старичного типа в бассейне р. Хальзутаяха и бессточное озеро с торфяными берегами.

Вблизи промплощадки расположены разнотипные озера: плакорные бессточные с торфяными берегами, пойменные проточные, а также старичного типа. Первые два озера

имеют связь с рекой постоянно или временно в период паводка. Озера мелководные, перемерзающие с сильно заболоченными низинными берегами. Вода озер темно-коричневого цвета, что обусловлено их питанием болотными водами, богатыми гуминовыми кислотами. Площадь исследованных озер невелика. Плакорные озера безрыбные. Рыбы населяют пойменные озера и старицы, используя их преимущественно для нагула.

Река Евояха берет начало в оз. Ямалто, течет на восток и впадает в р. Пур слева в 223 км от устья. Длина р. Евояхи 201 км, площадь водосбора 3970 км². Русло реки сильно извилистое с протяженными песчаными отмелями, на поворотах с ямами глубиной 3-5 м. Дно русла сложено плотными песками. Ширина русла изменяется от 70 до 100 м. Берега реки – сильно заросшие ивняком, местами тундровые.

С запада от НГХК протекает р. Хальзутаяха (длина 26 км), правый приток р. Евояхи, и впадает в нее в 81 км от устья. Ширина реки небольшая от 5 до 15 м в устье. Берега обрывистые, около 1 м высоты, заросшие осокой. Дно преимущественно песчаное с выходами галечников. Скорость течения около 0,3 – 0,4 м/с. Русло реки слабо извилистое в отличие от р. Евояхи. Русло неглубокое, глубиной до 1,5 м (Ресурсы поверхностных вод, 1964) (рис. 1.).

Видовой состав ихтиофауны р. Евояхи сформировался за счет рыб, населяющих бассейн нижнего течения р. Пур и приспособившихся к условиям обитания в пойменных озерах и реках лесотундровой зоны северо-востока Западной Сибири. Заболоченность территории бассейна р. Пур способствует сильному развитию заморных явлений сразу после ледостава. Дефицит

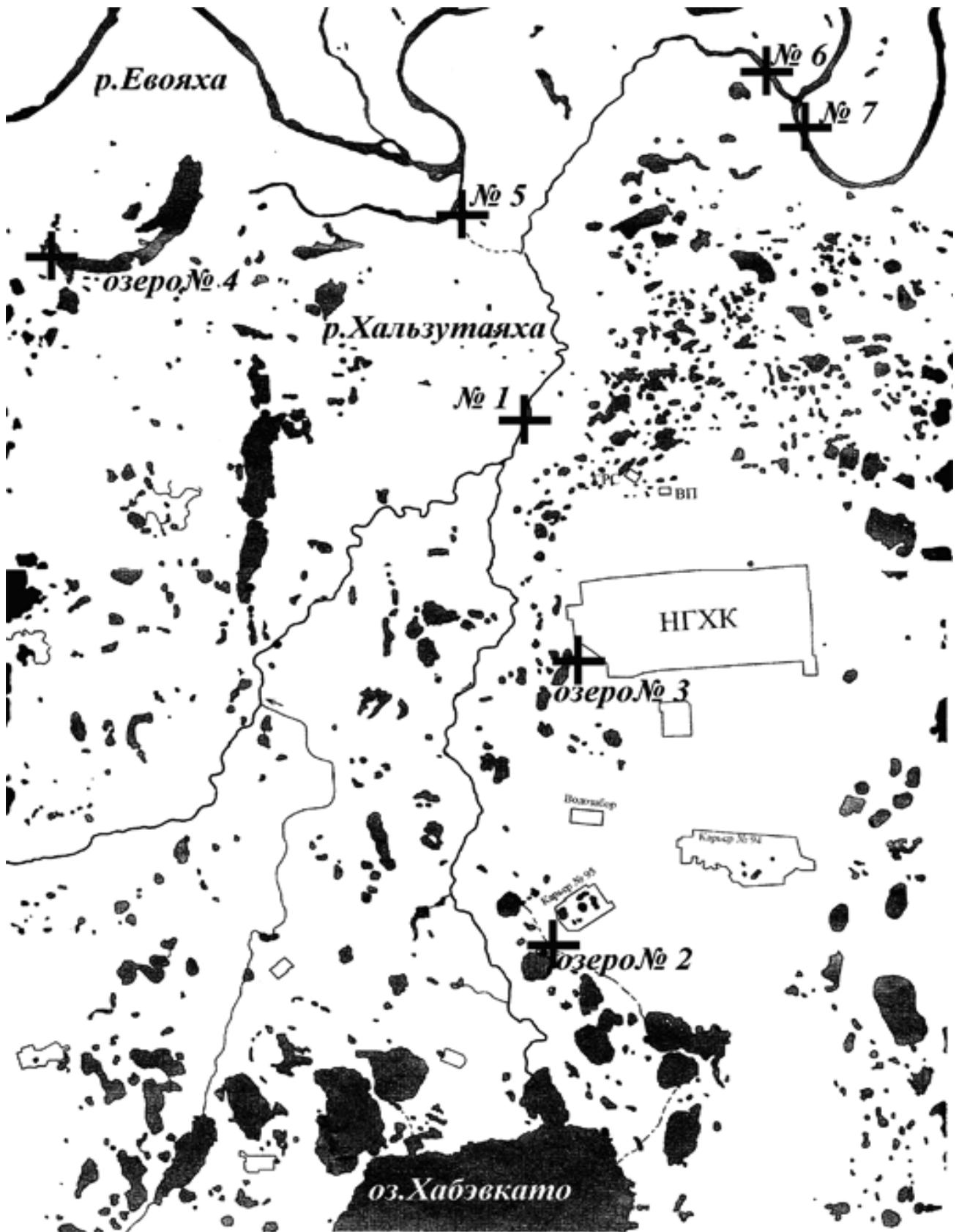


Рис. 1. Карта-схема отбора ихтиологических проб в районе НГХК.
 + - места взятия проб

кислорода в воде начинает проявляться уже в конце октября – ноябре, В.М. Шишмарев и И.А. Паракецов (1978) отмечали снижение содержания кислорода в воде с 8 до 1 мг/дм³ с 25 октября по 10 ноября. В целом в бассейне р. Пур условия для зимовки и размножения сиговых рыб неблагоприятны (Венглинский, 1974; Амстиславский, 1976). Лишь в воде отдельных левых притоков нижнего течения р. Пур, к которым относится р. Евояха, в зимний период сохраняется достаточное количество растворенного кислорода, поэтому сиговые рыбы заходят туда на нерест (Атлас Тюменской области, 1971; Москаленко, 1971; Новицкий, 1981), поэтому важен ихтиологический мониторинг в бассейне данной реки.

Нерестовый ход сиговых рыб в р. Пур начинается в конце сентября и отличается своей непродолжительностью, поскольку места размножения расположены недалеко от мест нагула рыб. Нерест происходит во второй половине октября и ноябре, преимущественно в левых притоках нижнего течения рек Хадуттэ, Табьяха, Евояха (Атлас Тюменской области, 1971; Матковский, 2006). После нереста сиговые рыбы в р. Евояхе не остаются и скатываются на зимовку в Тазовскую губу.

Ихтиофауна бассейна р. Пур представлена 23 видами различных семейств (табл. 1). Среди них важное промысловое значение имеют рыбы из 5 семейств: сиговых, карповых, окуневых, шуковых, налимовых.

Таблица 1

Список ихтиофауны бассейна р. Пур

№ п/п	Название	
	Русское	Латинское
	Сем. Миноговые	Petromyzontidae
1	Минога сибирская	<i>Lethenteron kessleri</i> (Anikin)
	Сем. Осетровые	Acipenseridae
2	Осетр сибирский	<i>Acipenser baerii</i> (Brandt)
	Сем. Сиговые	Coregonidae
3	Муксун	<i>Coregonus muksun</i> (Pallas)
4	Пыжьян	<i>Coregonus lavaretus pidschian</i> (Gmelin)
5	Чир	<i>Coregonus nasus</i> (Pallas)
6	Пелядь	<i>Coregonus peled</i> (Gmelin)
7	Ряпушка сибирская	<i>Coregonus sardinella</i> (Valenciennes)
8	Нельма	<i>Stenodus leucichthys nelma</i> (Pallas)
	Сем. Корюшковые	Osmeridae
9	Корюшка азиатская	<i>Osmerus mordax dentex</i> (Steindachner)
	Сем. Шуковые	Esocidae
10	Щука обыкновенная	<i>Esox lucius</i> (Linnaeus)
	Сем. Карповые	Cyprinidae
11	Елец сибирский	<i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i> (Dybowski)
12	Плотва обыкновенная	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus)
13	Гольян обыкновенный	<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus)
14	Гольян озерный	<i>Phoxinus perenurus</i> (Pallas)
15	Карась серебряный	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus)
16	Карась золотой	<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus)
17	Пескарь сибирский	<i>Gobio gobio cynocephalus</i> (Dybowski)
18	Язь	<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus)
	Сем. Балиториевые	Balitoridae
19	Голец сибирский	<i>Barbatula toni</i> (Dybowski)
	Сем. Налимовые	Lotidae
20	Налим обыкновенный	<i>Lota lota</i> (Linnaeus)
	Сем. Окуневые	Percidae
21	Ерш обыкновенный	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus)
22	Окунь обыкновенный	<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus)
	Сем. Колюшковые	Gasterosteidae
23	Колюшка девятииглая	<i>Pungitius pungitius</i> (Linnaeus)

В верховьях р. Пур сиговые рыбы очень малочисленны, поэтому основу промысла составляют плотва, язь, елец, а также окунь, ерш и щука, (Шишмарев, Паракецов, 1978).

В низовьях, напротив, промысловое значение имеют лишь сиговые (пелядь, чир, сиг-пыжьян и ряпушка). Остальные отмеченные выше виды рыб встречаются в непромысловых количествах.

После окончания зимовки в Тазовской губе сиговые рыбы начинают вонзевой подъем в р. Пур. Нагул происходит главным образом в протоках, старицах и пойменных озерах дельты и низовьев реки (Амстиславский, 1976; Никонов, 1977; Стариков и др., 1983). Для нагула сиговые в небольших количествах могут подниматься до верхней части бассейна.

Распределение и видовой состав рыбного населения в водоемах бассейна р. Евояхи во многом зависит от гидрохимического режима, в особенности от величины рН. Высокая заболоченность площади водосбора обуславливает насыщение воды гуминовыми кислотами и ее

кислую реакцию (величина рН воды колеблется от 4 до 5 в торфяных озерах). В реках, где встречается большинство видов рыб, величина рН – 6.24, что ближе к нейтральной реакции воды. Известно, что в озерах с кислой реакцией среды окунь часто является единственным представителем ихтиофауны, однако этот вид не выносит заморных вод (Судаков, 1977). Поэтому в мелких заморных торфяных озерах в бассейне р. Евояхи рыба отсутствует.

По данным наших уловов, в исследованных водоемах бассейна р. Евояхи обнаружено 9 видов рыб. Летом рыбное население представлено почти полностью туводными видами (пескарь, окунь, ерш, язь, елец сибирский, голян обыкновенный, голец сибирский, щука) и одним полупроходным видом сиговых рыб – пелядью.

На мелководьях р. Евояхи в районе устья р. Хальзутаяха среди молодежи преобладал пескарь, сравнительно многочислен язь, встречаемость других видов рыб не превышала 2% (рис. 2).

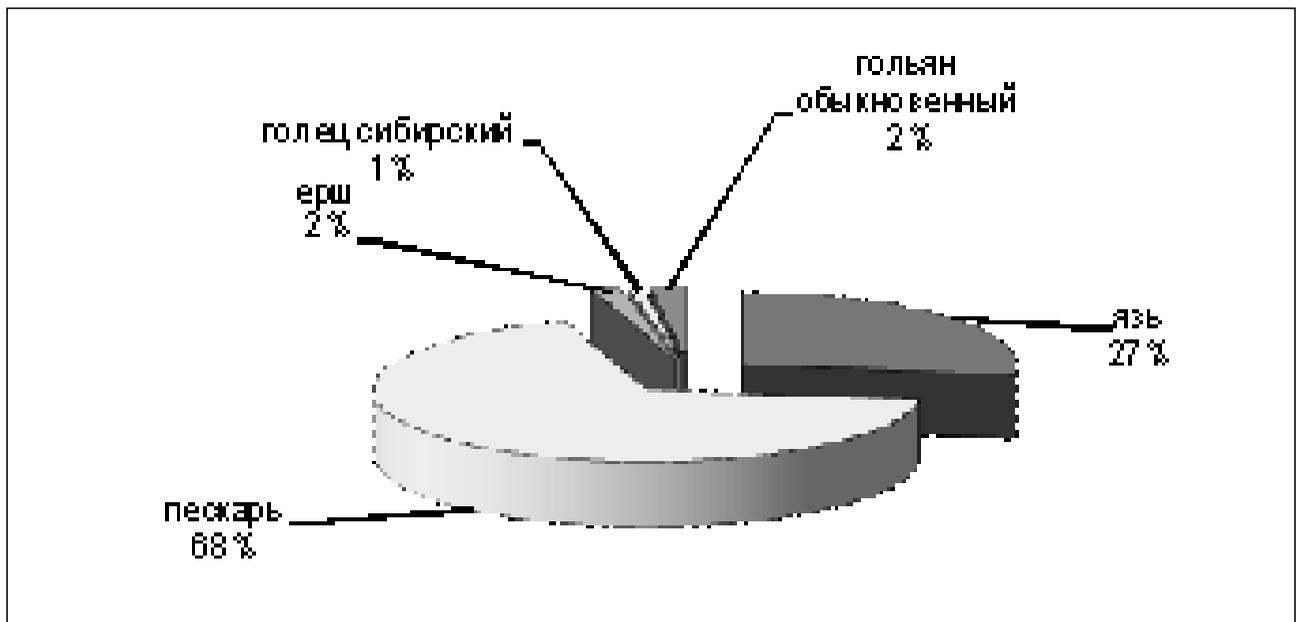


Рис. 2. Видовой состав неводных уловов молодежи рыб в р. Евояха (июль 2005 г.)

Масса и размеры тела молодежи язя в р. Евояхе относительно низкие по сравнению с сеголетками из р. Северной Сосьвы, где в конце июля их раз-

меры составляют 32-46 мм, а масса тела – 0,56-2,05 г (Характеристика..., 1990). Биологические показатели молодежи представлены в табл. 2.

Таблица 2

Биологические показатели молоди рыб в р. Евояха (июль 2005 г.)

Вид рыбы	Масса тела, г	Колебания	Абсолютная длина тела, мм	Колебания	№, экз.
Пескарь	0,84	0,13 - 1,08	20,0	15 - 27	304
Язь	0,33	0,24 - 0,39	32,0	29 - 34	122
Обыкновенный голяк	0,20	0,08 - 0,9	21,4	17 - 24	10
Ерш	0,33	0,13 - 0,45	28,6	20 - 38	8
Сибирский голец	0,21	0,15 - 0,25	29,7	26 - 32	4

В устье р. Хальзутаяхи в сетном улове отмечены молодь пеляди и половозрелые особи язя, окуня, ельца и щуки, среди которых преобладали язь и окунь. В бессточном озере с торфяными берегами рыба отсутствовала. В пойменном озере, не имеющем постоянной связи с рекой, встречается только щука. В озере старичного типа, по опросным данным, обитают такие промысловые виды как окунь, щука, плотва. Поскольку в р. Евояху сиговые рыбы заходят только в период нереста, летом в уловах отсутствуют половозрелые рыбы, а молодь малочисленна.

Относительная численность рыб на местах нагула в бассейне р. Евояхи невысокая. Суточный сетной улов (60 м/сутки) составил 6 экз., на русловом участке по данным неводного улова плотность нагульных скоплений молоди в прибрежье – 18,7 экз./10м², биомасса – 14 г/10м².

Масса тела и размеры рыб из бассейна р. Пур относительно низкие по сравнению с одновозрастными рыбами из уральских притоков Нижней Оби, что отмечалось ранее другими исследователями (Амстиславский, 1976; Шишмарев, Паракецов, 1978; Яковлева, 1990). Биологические показатели рыб приведены в табл. 3.

Таблица 3

Биологические показатели рыб в устье р. Хальзутаяхи (июль 2005 г.)

Вид рыбы	Масса тела, г	Абсолютная длина тела, см	Промысловая длина тела, см	Возраст, лет
Пелядь	100	19,4*	18,5	2+
Язь	500	31,7	27,0	6+
Елец	50	17,0	14,5	4+
Окунь	350	27,8	24,5	7+
Щука	200	29,5	26,0	3+

*- длина тела по Смитту

В пойменном озере уловы состоят только из щуки. Известно, что взрослая щука в тундровых озерах может использовать в пищу крупных беспозвоночных, собственную молодь, амфибий (в желудках отмечен сибирский углозуб), наземных позвоночных. В прибрежье визуально отмечена молодь. Уловы крючковой снастью представлены рыбами в возрасте 4+ и 6+ лет. Масса тела пятилетних

щук была от 200 до 400 г (в среднем 300 г), промысловая длина тела – от 29 до 36 см. У семилетней щуки, соответственно, 450 г и 39 см. Основной объект питания щуки в обследованном озере – личинки насекомых, у одной особи в желудке обнаружен сибирский углозуб. Для пойманных рыб выявлен низкий темп роста по сравнению со щуками из притоков Оби (Характеристика ..., 1990).

К полупроходным видам в бассейне р. Евояхи относятся все сиговые рыбы. Карповые (язь, елец сибирский), налим, отчасти щука совершают сезонные миграции в пределах бассейна р. Пур. Рыбы заходят в р. Евояху либо для размножения, как пелядь, пыжьян, налим (Матковский, 2006), либо для нагула и зимовки, как язь, щука, елец, окунь, ерш, пескарь, голянь, голец.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее богатое видовое разнообразие рыб (9 видов) на исследованном участке бассейна р. Евояхи отмечается в реках и озерах старичного типа, сообщающихся с водотоками.

В летний период в бассейне р. Евояхи преобладают туводные рыбы, среди которых в реках большинство составляет пескарь.

Присутствие в уловах реофильных оксифильных видов рыб (гольца сибирского и голяна обыкновенного) свидетельствует о благоприятном кислородном режиме и чистоте воды исследуемого участка реки.

Для рыб р. Евояхи характерны весенне-летние нагульно-нерестовые и осенние нерестово-зимовальные миграции, связанные с особенностями водного режима.

Низкие количественные показатели уловов рыб связаны, прежде всего, с высокой антропогенной нагрузкой на водоемы, расположенные в районе крупного населенного пункта – г. Новый Уренгой и интенсивным развитием объектов газодобывающей отрасли.

Промысловый лов на рассмотренных водоемах и водотоках не ведется.

Работа выполнена в рамках программы Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы животного мира Урала: разработка теоретических основ рационального использования и охраны».

ЛИТЕРАТУРА

Атлас Тюменской области. 1971. Животный мир. Промысловые рыбы. М.-Тюмень, Вып. 1: 1-25.

Амстиславский А.З. 1976. Морфология и экология чира рек Таз и Пур // Закономерности роста и морфологические особенности рыб в различных условиях существования. Свердловск, Вып. 99: 60-72.

Венглинский Д.Л. 1974. Экологические аспекты рационального использования запасов сиговых рыб севера Западной Сибири и Урала // VI симпозиум Биологические проблемы севера. Ихтиология, гидробиология, энтомология, паразитология. Якутск, Вып. 2: 17-21.

Матковский А.К. 2006. Рыбы рек Таз и Пур // Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. М.: КМК.: 301-310.

Москаленко Б.К. 1971. Сиговые рыбы Сибири. М.: Пищ. пром-сть: 1-183.

Никонов Г.И. 1977. Биология муксуна бассейна Тазовской губы // Рыбное хозяйство Обь-Иртышского бассейна. Труды Обь-Тазовского отделения. Т. IV. Свердловск: 9-18.

Новицкий О.П. 1981. Прогнозирование интенсивности заморных явлений и их влияния на ихтиофауну бассейна Оби // Рыбное хозяйство на водоемах Западной Сибири. Сб. науч. трудов. Вып. 171. Л.: 29-36.

Судаков В.М. 1977. Рыбы озер Ханты-Мансийского округа и их биология // Рыбное хозяйство Обь-Иртышского бассейна. Труды Обь-Тазовского отделения. Т. IV. Свердловск: 43-68.

Стариков Г.В. и др. 1983. Рыбохозяйственное значение эстуариев Обского бассейна и состояние промысла // Биологические основы рыбного хозяйства Западной Сибири. Новосибирск: Наука: 157

Ресурсы поверхностных вод СССР. 1964. Гидрологическая изученность. Т. 15, вып. 3. Л.: Гидрометеиздат: 1-431.

Шишмарев В.М., Паракецов И.А. 1978. Некоторые экологические особенности ихтиофауны верхней части р. Пур // Материалы по фауне Субарктики Западной Сибири. Сб. статей. Свердловск: УНЦ АН СССР: 104-105.

Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы. 1990. Свердловск: УрО АН СССР: 1-250.

Яковлева А.С. 1990. Межпопуляционные различия по соотношению роста тела и чешуи чира северных водоемов // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера. Тез. докл. Сыктывкар: 63.

РЫБНОЕ НАСЕЛЕНИЕ ВЕРХОВЬЕВ Р. СОБЬ

Я.А. Кижеватов, А.А. Кижеватова

Институт экологии растений и животных

Уральского отделения Российской Академии наук,

ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144.

E-mail: yan@ipae.uran.ru

Река Сось — один из притоков Нижней Оби, который играет особую роль в формировании запасов ценных сиговых рыб (Экология..., 2006; Богданов, 2008). В низовьях реки происходит их нагул, а в среднем течении — размножение. Кроме того, в р. Сось происходит размножение, нагул и зимовка частичковых видов рыб.

Исследования ихтиофауны Соби проводились в 50-х гг. XX века специалистами Обь-Тазовского отделения ВНИОРХа, в 1975-78, 1994-98 и 2003-07 гг. сотрудниками ИЭРиЖ УрО РАН, в 1984-87 гг. — специалистами СибрыбНИИпроекта (Москаленко, 1958, 1971; Лугаськов, 1979, 1981; Следь, Шишмарев, 1979; Шишмарев и др. 1979; Богданов, 1981,

1983, 1985, 1989; Шулаев, 1988, 1989; Шулаев, Филатов, 1989; Кижеватов, 1995, 1997а, 1997б; Богданов, Кижеватов, 2000, 2007, 2009). Основной район исследований ограничивался участком реки, расположенным ниже устья р. Ханмей, внимание большинства исследователей привлекали только сиговые рыбы. Туводная ихтиофауна верховьев реки, а также рыбное население притоков остались совершенно не изучены. Не было исследовано влияние природно-климатических условий на существование ихтиофауны.

В 2003-2007 гг. были обследованы истоки, а также горные притоки р. Сось, расположенные в горной части Полярного Урала (рис. 1).



Рис. 1. Карта-схема р. Сось

**ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА**

Горные притоки р. Сось и верховья самой реки имеют много сходных черт. Они представляют собой некрупные водотоки с преимущественно горным характером течения. Пороги, перекаты и стремнины чередуются с участками реки с равнинным характером течения. Основные различия между ними обусловлены расположением их водосборных площадей, геоморфологическим строением русла, степенью промерзания в зимнее время, кислородным режимом и рН (табл. 2). Водотоки, расположенные в районе массива Рай-Из, в настоящее время загрязняются (рр. Енгаю, Макар-Рузь) в результате горных

разработок и эксплуатации автомобильных дорог.

Водотоки были поделены нами на три условные группы. Первая группа объединяет типичные горные ручьи и реки с небольшим расходом воды, с очень чистой и прозрачной водой, богатой растворенным кислородом (табл. 1). В зимнее время они полностью промерзают, и незамерзшая вода сохраняется только в некоторых ямах или редких и небольших по площади озерах.

Вторая группа включает в себя более крупные водотоки, притоки верхнего и среднего течения р. Сось – рр. Большая Пайпудына (рис. 2), Ханмей, Орехъеган, Хараматалоу, Енгаю. Вода в них по своим характеристикам близка к водотокам первой группы (табл. 2).



Рис. 2. Устье р. Б. Пайпудына

Последняя группа объединяет реки и ручьи, чья водосборная площадь включает в себя сток с обширных заболоченных пространств или горных тундр. Вода в них имеет бурый цвет, так как насыщена гуминовыми кислотами

(табл. 2), содержание растворенного кислорода в них значительно меньше, особенно в малую воду (табл. 2). Это притоки, расположенные ниже устья р. Хараматалоу. Наиболее крупный из них – р. Луппайъеган (рис. 3).



Рис. 3. Нижнее течение р. Луппайъеган

Обследованные водотоки и участки реки

Район	Расположение
р. Собь, исток*	от истока, участок 7,5 км
р. Собь, долина	ст. Полярный Урал – устье руч. Нырдваменшор
р. Макара-Рузь, исток	от истока, участок 7,5 км
р. Б. Пайпудына	выше устья, участок 200 м
р. Собь, между рр. Б. Пайпудына – Нырдваменшор	участок длиной 1 км
р. Нырдваменшор	выше устья, участок 200 м
руч. Безымянный, сток с массива Рай-Из	устье 66°54'8.79" N 65°42'50.26»E
руч. Безымянный, сток с г. Сланцевая	устье 66°54'57.57" N 65°43'55.81»E
руч. Безымянный	устье 66°50'31.59" N 65°48'12.98»E
р. Собь, рзд. Кр. Камень	участок 5 км
р. Собь, выше пос. Харп	рзд. Кр. Камень – пос. Харп
р. Енгаю	руч. Кердыманшор – устье р. Енгаю
р. Ханмей, среднее течение	66°45'58.25" N 66°18'15.29»E
р. Ханмей, устье	выше устья, участок 2 км
р. Собь, устье р. Ханмей	2 км участок выше и ниже устья
р. Орехъеган, устье	выше устья, участок 2 км
р. Хараматалоу, устье	выше устья, участок 2 км
р. Луппайеган, устье	выше устья, участок 8 км
р. Путыръеган (приток р. Луппайеган)	66°31'43.70" N 65°15'50.90»E
руч. Безымянный	66°33'5.47" N 65°16'24.88»E
руч. Безымянный	66°27'38.42" N 65°34'5.91»E

* – здесь и далее по тексту – выделение «подчеркивание» означает водотоки, принадлежащие к первой группе; «курсив» к водотокам второй группы; «обычный» к водотокам третьей группы

Характеристика вод обследованных водотоков, 2006 г.

Водоем	июль		август	
	pH	O ₂ , ppm	pH	O ₂ , ppm
р. Собь, исток	7,75	12,3	–	–
р. Собь, долина	7,4	11	–	–
<i>р. Б. Пайпудына</i>	–	–	7,1	11,3
р. Нырдваменшор	–	–	7,1	11,8
р. Собь, выше пос. Харп	7,0	10,2	7,4	10,9
<i>р. Енгаю</i>	7,0	9,26	7,6	9,1
<i>р. Ханмей, среднее течение</i>	7,6	10,8	7,5	10,7
<i>р. Ханмей, устье</i>	7,2	10,7	–	–
<i>р. Собь, устье р. Ханмей</i>	7,1	11,1	–	–
<i>р. Орехъеган, устье</i>	7,1	10,4	–	–
<i>р. Хараматалоу, устье</i>	6,8	10,5	–	–
р. Луппайеган, устье	6,7	10,3	–	–

**ПРИРОДНЫЕ
ОСОБЕННОСТИ РЕК РАЙОНА**

Расходы воды имеют сезонную цикличность, свойственную большинству сибирских рек (рис. 4). Все водотоки верховьев р. Сось находятся в зоне безусловного зимнего промерзания, поэтому в зимнее время

расходы воды минимальны (Атлас..., 2004). Ледостав происходит в первой – третьей декадах октября (средняя многолетняя дата наступления ледостава 20 октября). Ледоход на горных участках, вследствие масштабного промерзания, отсутствует, и с началом таяния снегов вешние воды текут поверх льда.

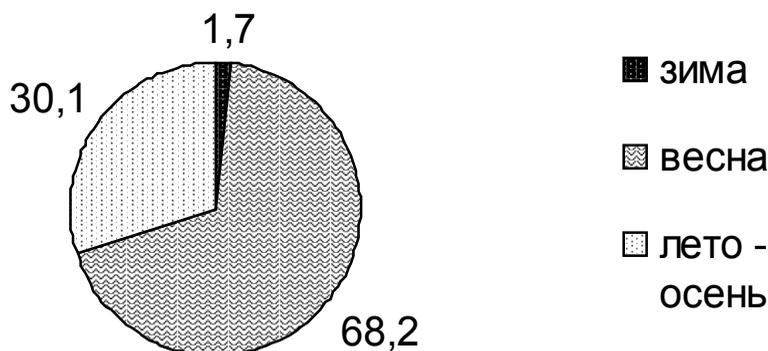


Рис. 4. Распределение стока по сезонам, в % от годового (Атлас..., 2004)

Наибольшая толщина льда в р. Сось, в том числе на ямах и озерах колеблется от 0,7 до 1,5 м, ледовый покров сохраняется 200-220 суток, с первой декады октября по конец мая – начало июня (Атлас ..., 1971, 2004). Пик водности в среднем течении р. Сось приходится на весенний паводок (май – начало июня). Уровень воды на стрежне повышается на 2,5 м от зимней межени до 4,8 м в ледоход и на 6 м в период максимального разлива, а расходы воды, соответственно, увеличиваются с 4,73 м³/с до 160-250 м³/с. Пик водности продолжается, в зависимости от интенсивности таяния снегов, одну – две недели. Затем уровень воды снижается. Периодическое повышение расходов воды наблюдается в периоды осадков и при продолжительном потеплении в летний период, ускоряющем таяние снежников и ледников. Уровень воды поднимается меньше, чем в весенний паводок, от 0,2 до 2,5 м. Максимальная температура воды в реке наблюдается в конце июля – начале августа (+25С° в 2005 г.), вода редко прогревается выше 12-15°С.

Одним из главных природных факторов, определяющих распределение, миграции и сезонное размещение рыб в верховьях р. Сось, является

промерзание водотоков. К моменту установления постоянного ледового покрова на водоемах поверхностный сток постепенно прекращается. Типичные места зимовки рыб в горных районах – глубоководные русловые ямы и глубокие озера. Рыбы, оставшиеся на зиму в русле реки, гибнут, хотя некоторые, толерантные к промерзанию, виды рыб способны выживать и в таких условиях.

В верховьях р. Сось, наблюдается промерзание водотоков. К моменту установления постоянного ледового покрова на водоемах поверхностный сток постепенно прекращается.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИХТИОФАУНЫ

Ихтиофауна водотоков первой группы характеризуется наименьшими показателями видового разнообразия (рис. 5-6, табл. 3). В верховьях встречается только небольшое количество неполовозрелого хариуса в возрасте 0+ – 3+ (табл. 3, 5, рис. 7). С понижением угла наклона местности и снижением скорости течения ихтиофауна пополняется гольяном речным и гольцом сибирским. В наиболее благоприятных биотопах плотность населения рыб составляет 18,9 – 35,5 экз./100 м².

Относительная плотность молоди и мелких видов рыб в верховьях р. Сось, экз./100 м²

Район	Хариус	Голец	Гольян	Дата лова
р. Сось, исток	0,2	—	—	6 – 7.08.06
р. Сось, долина	1,7	0,2	17	6 – 7.08.06
исток р. Макар-Рузь	0,2	—	—	19 – 21.09.07
р. Б. Пайпудына	12,7	10,6	12,2	7.08.06
р. Сось, между рр. Б. Пайпудына – Нырдваменшор	5,7	1,0	7,5	7.08.06
р. Нырдваменшор	1,2	27,0	1,1	7.08.06
руч. Безымянный, сток с массива Рай-Из	—	2,0	5,0	13 – 15.09.07
руч. Безымянный, сток с г. Сланцевая	—	25,0	—	13 – 15.09.07
руч. Безымянный	—	—	—	13 – 15.09.07
р. Сось, рзд. Кр. Камень	7,2	15,0	5,2	13 – 15.09.07
р. Сось, выше пос. Харп	6,2	1,5	15,0	15.09.07
р. Енгаю	11,5	2,0	2,0	май – сентябрь



Рис. 7. Горное озеро в верховьях р. Сось, типичное местообитание неполовозрелого хариуса

Ихтиофауна наиболее крупных водотоков, принадлежащих ко второй группе, сходна с ихтиофауной прилегающего района р. Сось. Ее состав определяется взаимной миграцией рыб (табл. 4). В р. Ханмей размножаются сиговые рыбы (чир) и зимует туводный елец. В более мелких притоках второй группы (рр. Орехьеган, Хараматалоу) сиговые не размножаются и не зимуют. Показатели численности и видового разнообразия рыб-

ного населения р. Б. Пайпудыны выше, чем в верховьях р. Сось (табл. 3), так как этот приток значительно длиннее и полноводнее; в нем представлены более разнообразные биотопы, чем в прилегающем районе р. Сось. В р. Б. Пайпудына сиговые рыбы не встречаются, мигранты (сиговые, карповые, окунеобразные, щука, налим) не поднимаются, зимовка туводных видов рыб возможна только в непромерзающих озерах (табл. 3).

Таблица 4

Относительная плотность молоди и мелких видов рыб в среднем течении р. Сось, экз./100 м² (лето – осень)

Район	Тугун	Пелядь	Хариус	Окунь	Ерш	Щука	Елец	Голец	Гольян	Год
р. Ханмей, среднее течение	–	–	1,2	–	–	–	–	1,2	1,2	2007
р. Ханмей, устье	–	–	–	–	–	–	45,0	2,1	25,0	2003
	–	–	–	–	–	–	35,0	7,2	32,4	2004
	–	–	–	–	–	–	32,3	6,0	23,2	2005
	–	–	–	–	–	–	22,3	5,9	27,0	2006
р. Сось, устье	–	–	–	–	–	–	25,5	11,1	22,2	2005
р. Ханмей	–	–	2,0	–	–	–	16,6	5,9	27,7	2007
р. Орехъеган, устье	–	–	–	–	–	–	12,2	–	7,8	2003
	–	–	–	–	–	–	5,0	–	12,0	2004
	–	–	–	–	–	0,5	17,0	–	11,5	2005
	–	–	–	–	–	1,2	12,0	–	22,0	2006
	–	–	–	–	–	2,0	17,0	–	5,0	2007
р. Хараматалоу, устье	–	–	12,0	–	–	–	2,0	1,7	2,0	2007
р. Луппайеган, устье	–	–	–	–	–	–	–	1,2	35,5	2003
	–	–	–	–	–	–	–	0,1	55,5	2004
	–	–	–	–	–	–	–	0,1	45,4	2005
	–	–	–	0,1	–	1,2	–	1,2	22,2	2006
	1,0	–	–	–	150,0	–	–	1,0	15,5	2007
р. Сось, устье	9,7	–	5,8	–	–	0,55	–	0,1	7,1	2006
р. Луппайеган	13,6	0,3	6,1	–	–	0,3	–	0,1	12,0	2007

Таблица 5

Относительная численность рыб (сети-сутки, все размеры от 17 до 80 мм) в сетных уловах, р. Сось, 2003-2007 гг.

Место	Чир	Сиг-пыжьян	Пелядь	Тугун	Хариус	Щука	Ерш	Окунь	Елец	Язь	Налим	Таймень	Горбуша	Экспозиция, ч
р. Макар-Рузь, верховья	–	–	–	–	76,0	–	–	–	–	–	–	–	–	12
устье р. Орехъеган	1,0	–	–	–	6,0	9,4	–	–	54,0	–	–	–	–	60
р. Сось в районе устья р. Луппайеган	79,2	5,3	7,8	1,3	0,71	12,0	11,1	0,2	134,8	0,1	0,8	0,01	–	2846
устье р. Луппайеган	0,48	0,19	0,37	0,08	–	0,07	0,33	0,02	0,87	–	0,04	–	0,3	1779
устье р. Ханмей	–	–	–	–	–	–	–	–	59766	–	–	–	–	0,01

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ИХТИОФАУНЫ

Ихтиофауна водотоков с тундровым водосбором наиболее разнообразна в осеннее время. В нижнем течении р. Луппайеган отмечаются скопления туводных видов (гольян, елец), полупроходных производителей сиговых рыб (отнерестовавших, не готовых к нересту, опоздавших на нерест), налима, а также заходящих на зимовку ерша и щуки. Заходят в приток редкие виды рыб (таймень, горбуша). Плотность населения рыб очень высокая (табл. 4-5). Тем не менее, в зимнее время ихтиофауна обеднена. Большая часть оксифилов, представленных преимущественно сиговыми рыбами, не может выжить ни в русловой части реки, ни в озерах. Толерантные к дефициту растворенного в воде кислорода виды рыб зимуют в русле и в озерах (щука, карповые).

Ручьи с тундровым водосбором, как правило, сильно мелеют к середине лета. В летнее время, несмотря на периодическое повышение расходов воды в период интенсивных осадков, рыбы не поднимаются вверх по течению. Основные скопления наблюдаются только в устьях. Это преимущественно гольян и молодь ельца в возрасте 1+ и старше.

Девятиглая колюшка, встречающаяся в содержимом желудков хищников, изредка — в неводных уловах мальковыми неводами, а также весной в период покатной миграции ранней молоди сиговых рыб, возможно, зимует в озерах — истоках некоторых ручьев.

Типичные места зимовки рыб в горных районах — глубоководные русловые ямы и глубокие озера. Рыбы, оставшиеся на зиму в русле реки, гибнут, хотя некоторые, толерантные к промерзанию виды рыб способны выживать и в таких условиях.

Другой фактор, определяющий состав ихтиофауны в зимний период в горных районах р. Сось, — это кислородный режим. Водоемы и водотоки, в которые поступают лишённые растворенного кислорода стоки с верховых болот, быстро становятся непригодными для зимовки оксифильных видов рыб, а при неблагоприятных условиях становятся заморными (Москаленко, 1972).

Наиболее разнообразно рыбное население в горных районах р. Сось в половодье. По «большой воде» в верховья небольших и безрыбных ручьев могут подниматься хариус, гольян и голец сибирский (табл. 6). С падением уровня воды большинство рыб покидает такие водотоки. Изредка в них могут оставаться сеголетки хариуса. Гольян и голец сибирский отмечаются только в устьевой зоне (табл. 3) таких водотоков. В зимнее время небольшие ручьи полностью перемерзают.

Наиболее разнообразна ихтиофауна среднего течения р. Сось. Здесь совместно обитают как туводные виды (табл. 4, 5, 7), так и мигранты, представленные преимущественно полупроходными сиговыми и налимом, зашедшими на нерест и зимовку. В отдельные годы наблюдаются большие скопления зимующего ерша и щуки. В притоках среднего течения реки, особенно в их нижнем и среднем течении также зимуют рыбы, преимущественно толерантные к дефициту растворенного в воде кислорода.

С первыми вешними водами зашедшие на зимовку рыбы покидают среднее течение р. Сось. Большая их часть нагуливается в пойме р. Обь и Обской губе.

В нижнем течении Соби остаются на нагул туводные елец и тугун. В летнее время в среднем течении реки встречается разновозрастный хариус, тугун, гольян, голец, немного чира, изредка таймень. Наиболее многочислен елец (все возрастные группы). Огромные скопления вида (табл. 5) плотностью до 12 экз./м³ (8.08.2003) в июле-августе мигрируют на участке реки от устья р. Ханмей до сора Пом-Лор. Елец (преимущественно сеголетки), заходящий в Сось в августе-сентябре из Оби, зимует в нижнем течении реки и в среднее течение реки не поднимается.

Среди сиговых рыб наиболее разнообразен жизненный цикл хариуса. В течение вегетационного сезона рыбы совершают несколько миграций, охватывающих весь бассейн реки.

Весенне-летние миграции рыб происходят с мест зимовки, расположенных в непромерзающих озерах и ямах или в верхнем и среднем течении реки, к местам нагула и размножения. Производители с прогревом воды устремляются к верхним нерестилищам. Неполовозрелые и половозрелые, но пропускающие нерест, рыбы с первыми вешними водами (конец мая – начало июня) устремляются в нижнее течение реки, где нагуливаются в соровой системе первую половину июня. С третьей декады июня и до осеннего похолодания основная группировка хариуса

нагуливается на участке от ст. Полярный Урал до устья р. Луппайъеган и в притоках. В зависимости от степени прогрева вода и уровня водности в летнее время наблюдается различное распределение нагульного хариуса. В жаркие маловодные годы основная масса хариуса нагуливается в русле р. Собь и в наиболее крупных притоках. В многоводные и обычные по степени водности годы большая часть крупного хариуса покидает русловую часть р. Собь и распределяется по небольшим притокам, где нагуливается в небольших омутах и ямах.

Таблица 6

Сезонная динамика ихтиофауны верховьев р. Собь (весна/лето/осень/зима)

Район	Таймень	Хариус	Голец	Гольян	Чир	Щука	Елец
р. Собь, исток долина р. Собь (ст. Полярный Урал – устье руч. Нырдваменшор)	-/-/-/-	+/+/+/+	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-
исток р. Макару-Рузь	-/-/-/-	+/+/+/+	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-
р. Б. Пайпудына, устье	+/-/-/-	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-
р. Нырдваменшор, устье	+/-/-/-	+/+/+/-	+/+/+/-	+/+/+/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-
руч. Безымянный, сток с массива Рай-Из	-/-/-/-	+/+/+/-	+/+/+/-	+/+/+/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-
руч. Безымянный, сток с г. Сланцевая	-/-/-/-	+/+/+/-	+/+/+/-	+/+/+/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-
руч. Безымянный	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-
р. Собь, рзд. Кр. Камень	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+	-/-/-/-	+/+/-/-	-/+/-/-
р. Собь, рзд. Кр. Камень – пос. Харп	+/+/+/-	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+	-/-/-/+	-/-/-/-	+/+/-/-
р. Енгаю (руч. Кердыманшор – устье р. Енгаю)	-/-/-/-	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-

Сезонная динамика ихтиофауны в среднем течении р. Сось (весна/лето/осень/зима)

Район	Таймень	Чир	Сиг-пыжьян	Пелядь	Тугун	Хариус	Окунь	Ерш	Щука	Налим	Елец	Голец	Гольян
устье р. Ханмей	+/-/+/-	-/-/+/+	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	+/+/+/+	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+
р. Ханмей, среднее течение	-/-/-/-	-/-/+/+	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	+/+/+/+	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	+/+/+/+	+/+/+/+
устье р. Орехъеган	-/-/-/-	-/-/+/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	+/+/+/+	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+
устье р. Хараматалоу	-/+/+/-	+/+/+/+	-/-/+/+	-/-/+/+	-/-/+/+	+/+/+/+	-/-/-/-	-/-/+/+	-/-/+/+	-/-/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+
устье р. Луппайеган	-/-/+/-	+/+/+/+	-/-/+/+	-/-/+/+	-/-/+/+	+/+/+/+	-/+/+/+	-/-/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+	+/+/+/+

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ихтиофауна верхнего и среднего течения р. Сось и ее притоков неоднородна по своему составу и структуре.

Степень промерзания водотока в зимнее время, уровень водности и содержание растворенного кислорода – главные факторы, формирующие ихтиофауну в изученном районе. С ноября по май почти все водотоки, принадлежащие к первой группе, и большая часть рек и ручьев, принадлежащих к третьей группе, полностью безрыбны.

Разнообразие и обилие рыбного населения возрастают в период половодья, минимальные показатели отмечаются в зимнее время.

Показатели видового разнообразия и обилия возрастают от верховьев к низовьям в каждом водотоке. Верховья лишены ихтиофауны или в них отмечаются только моновидовые сообщества. Состав ихтиофауны в нижнем течении притока и в прилегающем участке основной реки близок или идентичен. Более высокие показатели разнообразия и обилия рыб отмечены в притоках среднего течения.

ЛИТЕРАТУРА

Атлас Тюменской области. 1971. Тюмень. Главное управление геодезии и картографии при Совете министров СССР: 56-58.

Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа. 2004. Омск, ФГУП «Омская картографическая фабрика»: 130-154.

Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А. 1999. Биоразнообразие и методы его оценки // учебное пособие / Изд-во Московского ун-та: 1-95.

Богданов В.Д. 1981. Особенности роста и развития молоди чира и тугуна р. Сось // Структура и функционирование биогеоценозов приобского севера. Свердловск: 73-86.

Богданов В.Д. 1983. Выклев и скат личинок сиговых рыб уральских притоков Нижней Оби. Свердловск: 55-79.

Богданов В.Д. 1985. Экологические аспекты размножения сиговых рыб в уральских притоках Нижней Оби // Экология, № 6: 32-37.

Богданов В.Д. 1989. Сезонное изменение структуры населения молоди рыб в р. Соби (Нижняя Обь) // Экологическая обусловленность фенотипа рыб и их популяций. Свердловск: 3-8.

Богданов В.Д. 2008. Современное состояние воспроизводства сиговых рыб Нижней Оби // Рыбоводство и рыбное хозяйство, № 9: 33-37.

Богданов В.Д., Кижеватов Я.А. 2007. Горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*, Walbaum, 1792) в водоемах и водотоках ЯНАО // Научный Вестник ЯНАО. Салехард, Вып. 6 (50), ч.2: 3-4.

Богданов В.Д., Кижеватов Я.А. 2000. Динамика ихтиофауны р. Сось // Научный вестник ЯНАО. Салехард, Вып. 4, ч. 2: Салехард: 3-15.

Кижеватов Я.А. 1995. Оценка состояния сиговых рыб в р. Сось после проведения гидротехнических работ // Тез. 3-й молодеж. науч. конф. Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар: 76.

- Кижеватов Я.А. 1997а. Динамика населения ранней молодежи сиговых рыб р. Сось // Первый конгресс ихтиологов России. М.: Изд-во ВНИРО: 194.
- Кижеватов Я.А. 1997б. Результаты антропогенного воздействия на р. Сось // Проблемы изучения биоразнообразия на популяционном и экосистемном уровне. Матер. конф. Екатеринбург: 96-105.
- Кижеватов Я.А. 2007. К биологии ряпушки (*Coregonus sardinella*, Valenciennes, 1848) некоторых рек ЯНАО // Научный вестник ЯНАО. Вып. 2 (46). Салехард: 54-60.
- Лугаськов А.В. 1979. Изменение некоторых биологических показателей обского чира во времени в условиях интенсивного промысла // Материалы по биологии некоторых видов рыб Обского бассейна, Препринт. Свердловск: 1-14.
- Лугаськов А.В. 1981. Опыт визуального определения численности некоторых видов сиговых рыб в р. Сось // Тез. докл. 2-го всесоюз. совещ. по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб, Петрозаводск: 130-131.
- Москаленко Б.К. 1958. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна. Тюмень: Сред.-Урал. кн. изд-во: 1-251.
- Москаленко Б.К. 1971. Сиговые рыбы Сибири. М.: Пищепромиздат: 1-182.
- Следь Т.В., Шишмарев В.М. 1979. К биологии пеляди рек Сось и Харбей // Материалы по биологии некоторых видов рыб Обского бассейна, Препринт. Свердловск: 47-67.
- Шишмарев В.М., Лугаськов А.В., Богданов В.Д., Мельниченко С.М. 1979. Краткий обзор ихтиофауны и значение реки Соби в воспроизводстве рыбных запасов Обского бассейна // Материалы по биологии некоторых видов рыб Обского бассейна. Препринт. Свердловск: 31-46.
- Шулаев В.Н. 1988. Современное значение реки Соби в воспроизводстве сиговых рыб // Рационализация хозяйственного использования биологических ресурсов Западной Сибири: Тезисы докладов. Тюмень: 134-135.
- Шулаев В.Н. 1989. Экологические последствия добычи нерудных строительных материалов в русле реки Соби // Сб. науч. тр. ГосНИИОРХ. Вып. 305: 146-161.
- Шулаев В.Н., Филатов А.Ю. 1989. Относительная численность и рост молодежи сиговых рыб реки Соби // Сб. науч. тр. ГосНИИОРХ. Вып. 305: 125-134.
- Павлов Д.С., Мочек А.Д. (ред.). 2006. Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. М.: Тов-во научных изданий КМК: 252.

СПЕКТР И СЕЗОННОСТЬ ПИТАНИЯ НАЛИМА
(РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА СОБСТВЕННЫХ ДАННЫХ
И ОБЗОРА МИРОВОЙ ЛИТЕРАТУРЫ)

А.Р. Копориков

Институт экологии растений и животных
Уральского отделения Российской Академии наук,
ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144.
E-mail: Koporikov@ipae.uran.ru, Koporikov@mail.ru

В бассейне р. Оби налиим широко распространен и является обычным промысловым видом. В то же время его роль, как хищника, часто воспринимается односторонне: указывается негативное влияние на запасы ценных объектов промысла (Сорокин, 1966; Вышегородцев, 1971) и не замечается, что налиим, совместно с другими хищниками, ограничивает бесконтрольный рост популяций частичковых рыб. В нашем литературном обзоре решено оценить значение налима как хищника, показать спектр и сезонность питания в разных частях ареала.

Взрослый налиим в течение лета находится в гипоплимнионной зоне водоемов, редко перемещаясь в более мелкие и прогретые области (Bernard et al., 1993; Edsall et al., 1993; Carl, 1995; Kahilainen, Lehtonen, 2003 и др.). В связи с этим, он редко встречается при температурах выше 13°C. В отличие от других пресноводных рыб северного полушария, налиим расходует свои накопленные энергетические запасы летом (Pulliainen, Korhonen, 1990). Осенью, с падением температуры воды, подобно некоторым другим представителям отряда трескообразных (например *Merlangius merlangus* L.), начинает усиленно питаться, чтобы поддерживать повышенные энергетические расходы в организме, связанные с одновременным ростом тела и созреванием гонад (Hislop, 1984; Paakkonen, Marjomaki, 1997).

Метаболизм и физиолого-биохимические особенности пищеварения подтверждают хорошее приспособление налима к низкой температуре среды обитания. Как было показано А.В. Ананичевым и О.А. Гомазковым (1960), интенсивность пищеварительных

процессов совпадает с сезонным циклом его жизнедеятельности. Процессы пищеварения особенно интенсивно протекают в осенний и в зимне-весенний периоды – время наибольшей активности. В летний период, когда процесс питания сильно сокращается, пищеварение ослаблено. Сезонная динамика пищеварительных процессов и активность пищеварительных ферментов совпадают. При этом максимумы активности пепсина, трипсина и липазы совпадают с периодом наиболее интенсивного питания налима, а максимум активности амилазы – с периодом почти полного его прекращения. Расщепление и всасывание белков, жиров и углеводов пищи неодинаково в различные сезоны и прямо зависит от активности пищеварительных ферментов. Зимой лучше всего перевариваются углеводы и белки, летом – одни углеводы, а осенью и весной – все компоненты корма.

Наблюдения Л.К. Малинина (1971) показали, что питающийся налиим атакует любой движущийся предмет, если он небольшого размера. При этом хищник осторожно по дну подкрадывается к жертве и с короткого расстояния делает бросок. С помощью цветового зрения он замечает ее только с расстояния 10-15 см. В основном налиим определяет район нахождения пищи с помощью обоняния, а точную наводку на отдельных жертв производит с помощью рецепторов боковой линии.

По данным В.Н. Сорокина (1966, 1976) питание байкальского налима дифференцировано в зависимости от сезонного места обитания. В прибрежье оз. Байкал, где присутствует обильное количество беспозвоночных, около 60% массовой доли пищевого комка состав-

ляют гаммариды (сем. Gammaridae Latreille), в то время как рыба - только около 35%. В реках, примыкающих к Байкалу (пр. Селенга, Кичера, Верхняя Ангара, Ангара), в пищевом комке взрослых особей налима доминирующее положение (от 59 до 99%) занимают рыбы. Большое значение имеют в питании керчаковые (сем. Cottidae Bonaparte) (каменная широколобка *Paracottus knerii* Dybowski, песчаная широколобка *Leocottus kesslerii* Dybowski, желтокрылая широколобка *Cottocomephorus grewinkii* Dybowski и др.), карповые (сем. Cyprinidae Bonaparte) (елец *Leuciscus leuciscus* L., язь *L. idus* L., плотва *Rutilus rutilus* L.), молодь щуки *Esox lucius* L., окуня *Perca fluviatilis* L.. Остальные виды рыб имеют меньшее значение. Нередки случаи каннибализма. Из беспозвоночных в отдельные годы значительный объем составляют гаммариды (до 36%). Икра рыб (омуля *Coregonus autumnalis migratorius* Georgi и своя собственная – суммарно до 26%) в желудках встречается, в основном, только на участках нерестилищ. Моллюски, личинки насекомых, растительные остатки присутствуют единично. Также автор отмечает в желудках (до 71% исследованных особей) присутствие неорганических включений (песок, камни). Питание байкальского налима не прекращается и в летнее время, что связано, по-видимому, с низкими температурами воды. Коэффициент доступности жертв (отношение длины тела жертвы к длине тела хищника) достигает 74%.

В р. Колыме (Дрягин, 1933) основу пищевого комка налима составляет, главным образом, его молодь. Наименьшая длина тела у особи, занимающейся каннибализмом, из выборки в 39 экземпляров составила 277 мм. У крупных налимов (710 мм) насчитывалось до 140 экз. налимьей молоди; у средних (475-525 мм) – от 45 до 61 экз.

В водоемах Ямала (Гаврилов, 1995) в желудках налима осенью чаще всего встречается девятииглая колюшка *Pungitius pungitius* L. (частота встречаемости до 80%), скатывающаяся из мелководных тундровых озер в реку на зимовку. Наиболее многочисленные в водоемах

Ямала сиговые рыбы (род *Coregonus* Lacepede) – второстепенный объект питания (11% жертв). Нагуливающийся весной в эстуариях рек налим, питается, преимущественно, азиатской корюшкой *Osmerus mordax* Mitchill и молодью наваги *Eleginus navaga* Pal. (40% и 20% жертв, соответственно). Беспозвоночные (мизиды (отр. *Mysida* Haworth)) встречаются в пище лишь у 6% особей. В пойменных озерах, наоборот, в питании преобладают беспозвоночные (около 60%): бокоплав (отр. *Amphipoda* Latreille), личинки хиромид (отр. *Chironomidae* Newman), щитни (сем. *Triopsidae* Keilhack). Пищевой спектр налима в водоемах Ямала включает 12 видов рыб и 6 видов беспозвоночных.

На нижней Оби во время предзаморного ската налим активно питается (Богдашкин и др., 1983). Спектр питания состоит из восьми видов рыбообразных и рыб. Преобладающее значение в питании имеет язь (81%). Второе место по частоте встречаемости занимает щука (40,8%), третье – нельма *Stenodus leucichthys nelma* Pallas (9,4%). Гораздо реже налим поедает собственную молодь, стерлядь *Acipenser ruthenus* L., плотву, ерша *Acerina setnua* L., а также миногу. Беспозвоночные в желудках не встречены.

Зимние наблюдения на средней и верхней Оби свидетельствуют, что налим питается и в нерестовый период (Долженко, 1955). Различий в составе пищи и в наполнении кишечных трактов у самцов и самок не установлено. Спектр питания включает пескаря *Gobio gobio* L., молодь щуки, окуня, плотвы, ельца, ерша. Также, в постнерестовый зимний период выявлено активное питание беспозвоночными (в частности, ручейником (отр. *Trichoptera*). Летом в желудках единично отмечена молодь налима. Жуки, пиявки, личинки комаров, водоросли встречаются единично, степень наполнения желудков за их счет низкая.

М.И. Маркун (1936), исследовавший в течение двух зимних сезонов 1935-1936 гг. питание 2036 экз. камских налимов, в 1472 желудках обнаружил пищу. У 201 особи в же-

лудках оказалась рыбная пища, из них у 2 экз. были обнаружены налимы. В 1271 желудке пищевой комок состоял исключительно из беспозвоночных.

В Ижевском пруду (Варфоломеев, 1967) большая часть налима (94,6%) зимой питается. Рыбные остатки составляют большую часть пищевого комка (97,7%). Спектр питания включает плотву, окуня, реже ершей. Единично встречаются вьюн *Misgurnus fossilis* L. и молодь налима. Из беспозвоночных по частоте встречаемости обычны личинки стрекоз (отр. *Odonata* Fabricius) (24,3%) и ручейников (17,1%), реже встречаются поденки (отр. *Ephemeroptera* Hyatt & Arms) (4,3%). По весу беспозвоночные составляют 2,3%.

В желудках налима Рыбинского водохранилища М.Н. Иванова (1968) отмечает содержание в больших количествах не рыбных объектов пищи.

Аналогичные результаты по питанию налима получены и другими отечественными авторами (Аристовская, 1935; Никольский и др., 1947; Федоров, 1958; Махотин, 1964; Балагурова, 1970; Пиху, Пиху, 1974; Неличик, 1975 и др.).

В зарубежной литературе, также, приводятся многочисленные примеры спектров питания в различных популяциях налима.

В оз. Superior (Великие Американские озера) (Bailey, 1972; Schram et al., 2006) налимом длиной менее 400 мм потребляет только мелкую пищу – подкаменщиков (род *Cottus* L.), беспозвоночных (мизид *Mysis relicta* Loven и *Pontoporeia hoyi* Smith), икру рыб и т.д., в то время как крупный налим почти исключительно питается рыбой. Основу его питания составляют сиви – 64% и азиатская корюшка – 17%.

В оз. Michigan (Великие Американские озера) (Fratt et al., 1997) рыба занимала 94% в пищевом комке обследованных (3570 экз.) взрослых особей налима. Наибольшее значение (по массовой доле) имели виды: сероспинка *Alosa pseudoharengus* Wilson – 31%, азиатская корюшка – 25%; зобатая ряпушка *Coregonus hoyi* Gill – 13%; подкаменщики – 11%; керчак Томпсона *Myoxocephalus thompsoni* Girard – 8%;

желтый окунь *Perca flavescens* Mitchill – 8%; другие виды рыб составили 4%. При этом по частоте встречаемости на первом месте были подкаменщики. Важное значение имели и беспозвоночные: мизиды (встречались в 26% желудков) и *P. hoyi* Smith. Причем с возрастом роль беспозвоночных в питании снижается.

В р. Mukutawa (приток оз. Winnipeg, Канада) спектр питания налима был изучен по содержимому желудков 500 экземпляров (Hewson, 1955). Исследования проводили в течение всего года, в том числе и летом. Около трети питающихся налимов имели в желудках исключительно рыбу, другая треть – только речных раков *Orconectes virilis* Hagen, остальные – имели и раков и рыбу в переменном соотношении. Из рыб наиболее часто встречалась ряпушка Артеди *Coregonus artedii* Le Sueur (около 34%). Судак канадский *Stizostedion canadense* Smith, судак светлоперый *Stizostedion vitreum vitreum* Mithchill и желтый окунь составляли суммарно около 7% жертв. 2% – идентифицировались как сиговые без возможности определения вида. Более молодые особи налима питались мелкой рыбой (до 13 см длиной). Среди жертв у них преобладали лососеокунь *Percopsis omiscomaycus* Walbaum и ряпушка Артеди. Другие виды жертв встречались значительно реже.

Наиболее важными объектами в питании взрослого налима в водоемах Северной Америки являются керчаковые, сиговые (за исключением американского сельдевидного сига *Coregonus clupeaformis*), желтый окунь, мизиды, виды рода *Pontoporeia* и (вне Великих озер) речной рак. Лососевые (роды *Salmo*, *Salvelinus*, *Oncorhynchus*) и чукучаны (род *Catostomus*) встречаются в желудках взрослых налимов редко.

На севере Финляндии в оз. Kilpisjarvi (Tolonen et al., 1999) неполовозрелый налим (до возраста 4+ и с длиной тела менее 165 мм) питался, в основном, беспозвоночными (личинками насекомых (хируномид, веснянок (отр. *Plecoptera*) и плавунцов (сем. *Dytiscidae*), моллюсками, бентическими ракообразными) и икрой рыб. В желудках взрослого налима

чаще встречались рыбы: подкаменщик пестроногий *Cottus poecilopus* Heckel, голян обыкновенный *Phoxinus phoxinus* L., сиг обыкновенный. В зимнее время роль беспозвоночных, как отмечают авторы, в питании взрослых рыб возрастает. В оз. Muddusjarvi (северная Финляндия) (Kahilainen, Lehtonen, 2003) налим питается и летом (глубина озера до 73 м). Из 143 исследованных желудков производителей 64% питались рыбой, 13% – исключительно беспозвоночными, у 23% желудки были пусты. Из рыб-жертв 91% составляли сиговые, девятииглая колюшка – 4%, налим – 3%, кумжа – 1%, арктический голец *Salvelinus alpinus* L. – 1%.

В прибрежье северо-восточной части Ботнического залива (северная Финляндия) (Pulliainen, Korhonen, 1990) налим наиболее интенсивно питается с апреля по июнь (посленерестовый нагул) и в октябре-ноябре (преднерестовый нагул). Спектр питания (на основании вскрытия 1052 желудков) включает речную миногу *Lampetra fluviatilis* L., европейскую корюшку *Osmerus eperlanus* L., трехиглую колюшку *Gasterosteus aculeatus* L., обыкновенного подкаменщика, ерша, европейскую ряпушку *Coregonus albula* L., речного окуня, плотву, салаку *Clupea harengus membras* L., уклейку *Alburnus alburnus* L., ельца, бельдюгу европейскую *Zoarces viviparous* L., травяную лягушку *Rana temporaria* L., морского таракана *Mesidotea entomon* L., бокоплава *Pontoporeia affinis* Lindstrom, мизид, ручейников. Кроме этого в желудках встречаются камни и части растений.

Согласно нашим данным (Копориков, Шишмарев, 1997; Копориков, 2003, 2006а, 2006б) миграции обского полупроходного налима тесно связаны с миграцией его потенциальных жертв. Такая закономерность прослеживается и во время вонзевго хода, и в период анадромной нагульно-нерестовой миграции, и в зимний период во время предзаморной покатной миграции пропускающих нерест особей. На участках акватории, где численность привычных объектов питания резко снижается, налим переходит на другие

типы корма. На нерестилищах он активно питается икрой как своей, так и других рыб. При наличии достаточного количества беспозвоночных – питается ими. Крупные, активные производители сиговых редко встречаются в пищевом комке, гораздо чаще там попадаются мелкие особи щуки, окуня, ерша, язя, ельца и т.д.

На основании анализа литературы по питанию можно сделать вывод, что у производителей налима существует годовая динамика потребления пищи. Наиболее усиленно этот процесс идет до и после сезона размножения (осень, весна). В пищу используются наиболее доступные виды корма - как рыба, так и беспозвоночные, и икра. В водоемах, где этот хищник многочислен, каннибализм – обычное явление. Массово потребляя малоценные виды рыб, налим контролирует их численность и является одним из звеньев поддержания стабильности экосистемы.

Работа выполнена по программе Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы животного мира Урала – разработка теоретических основ рационального использования и охраны».

ЛИТЕРАТУРА

Ананичев А.В., Гомазков О.А. 1960. Сезонная характеристика пищеварения налима // Тр. Ин-та биологии водохранилищ АН СССР. Вып. 3(6): 238-247.

Аристовская Г.В. 1935. К вопросу о питании некоторых волжско-камских рыб // Тр. Татарского отделения ВНИИ озерного и речного рыбного хозяйства. Т.2: 45-74.

Балагурова М.В. 1970. О годовых различиях в питании налима Сямозера // Водные ресурсы Карелии и пути их использования. Петрозаводск: Карелия: 335-353.

Богдашкин Б.Е., Еньков Ю.М., Кочетков П.А. 1983. Некоторые биологические характеристики обского налима в период катадромной миграции // Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби. Свердловск: 132-136.

- Варфоломеев В.В. 1967. Биология промысловых рыб прудов-водохранилищ Удмуртии // Учен. зап. Перм. гос. пед. ин-та. Вып. 41: 49-150.
- Вышегородцев А.А. 1971. Налим и его влияние на динамику численности популяций сиговых рыб р. Юрибей // Рациональное использование и охрана живой природы Сибири. Материалы научной конференции Томск: Изд-во Томского ун-та: 136-137.
- Гаврилов А.Л. 1995. Материалы по биологии налима из водоёмов полуострова Ямал // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал. Екатеринбург: 68-75.
- Долженко М.П. 1955. Биология и возможности увеличения уловов налима на верхней и средней Оби // Тр. Томского госуниверситета. Т. 131: 181-184.
- Дрягин П.А. 1933. Рыбные ресурсы Якутии // Тр. совета по изучению производительных сил Якутии. Вып. 5: 1-93.
- Иванова М.Н. 1968. Пищевые рационы и кормовые коэффициенты хищных рыб в Рыбинском водохранилище // Тр. Ин-та биологии внутренних вод. Вып. 17(20): 180-199.
- Копориков А.Р. 2006а. Биологическая характеристика налима (*Lota lota* L.) р. Обь в период предзаморной катадромной миграции // Академическая наука и ее роль в развитии производительных сил в северных регионах России: Всерос. конф. с междунар. участием, 19-22 июня 2006 г., Архангельск [Электронный ресурс] / РАН, УрО, Арханг. НЦ, Ин-т экол. пробл. Севера [и др.]. - Архангельск, -1 электрон. диск (CD). - (Файл 08).
- Копориков А.Р., Шишмарев М.В. 1997. Питание щуки и налима во время нерестовой миграции сиговых рыб на р. Сось // Тез. Докл. Первого конгресса ихтиологов России. Астрахань, сент., 1997. М.: изд-во ВНИРО: 156.
- Копориков А.Р. 2006б. К вопросу об особенностях распределения взрослых особей налима в бассейне нижней Оби в начале зимнего периода // Научный вестник № 1 (38). Биота Ямала и проблемы региональной экологии. Салехард: 112-118.
- Копориков А.Р. 2003. Нерест и нерестилища полупроходного налима на р. Войкар // Научный вестник. Биологические ресурсы Полярного Урала. Вып. 3, ч. 2. Салехард: 11-16.
- Малинин Л.К. 1971. Поведение налима // Природа. №8: 77-79.
- Маркун М.И. 1936. К систематике и биологии налима р. Камы // Изв. биол. НИИ речного рыбного хозяйства при Перм. ун-те. Т. 10, вып. 6: 211-237.
- Махотин Ю.М. 1964. О питании налима Куйбышевского водохранилища / Ю.М. Махотин // Тр. Татарского отделения НИИ озерного и речного рыбного хозяйства. Вып. 10: 291-296.
- Неличик В.А. 1975. Питание налима в Верхне-Тулломском водохранилище // Рыбохозяйственное изучение внутренних водоемов. Л.: 50-55.
- Пиху Э.Х., Пиху Э.Р. 1974. Питание основных хищных рыб Псковско-Чудского водоема // Известия госНИИ озерного и речного рыбного хозяйства. Т. 83: 136-143.
- Никольский Г.В. и др. 1947. Рыбы бассейна Верхней Печоры / Изд-во Московского общества испытателей природы: 1-199.
- Сорокин В.Н. 1966. Влияние налима на выживаемость икры омуля // Совещание по биологической продуктивности водоемов Сибири. Иркутск: 147-148.
- Сорокин В.Н. 1976. Налим озера Байкал Новосибирск: Наука: 1-144.
- Федоров А.В. 1958. О рыбохозяйственном значении хищных рыб бассейна Верхнего Дона // Тр. Воронежского гос. ун-та. Зоология. Т. 45, вып. 1: 35-53.
- Bailey M.M. 1972. Age, growth, reproduction, and food of the burbot, *Lota lota* (Linnaeus), in Southwestern Lake Superior / M.M. Bailey // Transactions of the American Fisheries Society. Vol. 101: 667-674.
- Bernard D.R., Parker J.F., Lafferty R. 1993. Stock Assessment of Burbot Populations in Small and Moderate-Size Lakes // North American Journal of Fisheries Management. Vol. 13: 657-675.

Carl L.M. 1995. Sonic tracking of burbot in Lake Opeongo, Ontario // Transactions of the American Fisheries Society. Vol. 124: 77–83.

Fratt Th.W. et al. 1997. Diet of burbot in Green Bay and Western Lake Michigan with comparison to other waters // Journal of Great Lakes Research. Vol. 23, Issue 1: 1-10.

Edsall T.A., Kennedy G.W., Horns W.H. 1993. Distribution, abundance, and resting microhabitat of burbot on Julian's Reef, Southwestern Lake Michigan // Transactions of the American Fisheries Society. Vol. 122: 560-574.

Hewson L.C. 1955. Age, maturity, spawning and food of burbot, *Lota lota*, in Lake Winnipeg // J. Fish. Res. Bd., Canada. Vol. 12, № 6: 930-940.

Hislop J.R.G. 1984. A comparison of the reproductive tactics and strategies of cod, haddock, whiting and Norway pout in the North Sea // Fish Reproduction: Strategies and Tactics (G. W. Potts & R. J. Wootton, eds). London: Academic Press: 311-329.

Kahilainen K., Lehtonen 2003. H. Piscivory and prey selection of four predator species in a whitefish dominated subarctic lake // Journal of Fish Biology. № 63: 659-672.

Paakkonen J.-P.J., Marjomaki T.J. 1997. Gastric evacuation rate of burbot fed single-fish meals at different temperatures // Journal of Fish Biology. № 50: 555-563.

Pulliaainen E., Korhonen K. 1990. Seasonal changes in condition indices in adult mature and non-maturing burbot, *Lota lota* (L.), in the north-eastern Bothnian Bay, northern Finland // Journal of Fish Biology. № 36: 251-259.

Schram S.T., Johnson T.B., Seider M.J. 2006. Burbot consumption and relative abundance in the Apostle Islands region of Lake Superior // Journal of Great Lakes Research. Vol. 32, Issue Tolonen A., Kjellman J., Lappalainen J. 1999. Diet overlap between burbot (*Lota lota* (L.)) and whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) in a subarctic lake // Ann. Zool. Fenn. № 36: 205-214.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ
И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ БИОРЕСУРСОВ
ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ****М.Г. Головатин¹, С.П. Пасхальный²**

¹ – *Институт экологии растений и животных
Уральского отделения Российской Академии наук,
ул. 8 Марта, 202, Екатеринбург, 620144.*

E-mail: golovatin@ipae.uran.ru

² – *Экологический стационар Института экологии
растений и животных Уральского отделения Российской Академии наук,
ул. Зеленая горка, 21, г. Лабытнанги Ямало-Ненецкого авт. округа, 629400.*

E-mail: spas2006@yandex.ru

Ямал очень давно привлекает внимание исследователей. Простой перечень публикаций, посвященных изучению биологических ресурсов полуострова, занял бы не один десяток страниц. В своей работе мы не преследуем цель осветить весь объем информации и даем лишь общую характеристику основных этапов изучения биоты Ямала, останавливаясь на ключевых статьях и монографиях.

**1. ЭТАП НАКОПЛЕНИЯ
ФРАГМЕНТАРНЫХ СВЕДЕНИЙ**

Первый этап целенаправленного изучения биоресурсов полуострова Ямал включает в себе исследования, которые носили сугубо ознакомительный характер с флорой и фауной региона. Начало его было положено путешествиями членов Бременского научного общества, зоологов О. Финша, А. Брема, ботаника К. фон Вальдбург-Цейль-Трахурга по р. Щучья в 1876, и гидробиолога К.М. Дерюгина в низовья Оби в 1897.

В 1908 Русским географическим обществом была организована комплексная экспедиция для изучения природы Ямала под предводительством Б.М. Житкова. Хотя экспедиция и охватила весь полуостров, но север и юг его были только пересечены маршрутом, а более детально обследована центральная часть. Материалы экспедиции были опубликованы в обобщающих работах Б.М. Житкова (1912, 1913). В них приведены сведения о распро-

странении, численности, гнездовании животных, список сосудистых растений, описание растительности, впервые дано деление растительности на три широтные полосы, описаны общие условия оленеводства, воздействие выпаса на растительность и отмечены следы перевыпаса. Эти публикации Б.М. Житкова справедливо считаются важнейшими по Ямалу.

После экспедиции значительных исследований не предпринималось при изучении растительности вплоть до конца 1920-х, а животного мира – до конца 1930-х. Поступали лишь отрывочные сведения о флоре и фауне из различных районов Ямала, в подавляющем большинстве южной его части. Из наиболее интересных следует назвать работу А. Бушевича, который по заданию Тобольского губернского музея в 1913 собрал достаточно объемный гербарий (108 видов) на юго-восточном побережье Ямала (бухты Находка и Восход). Некоторые бореальные виды до сих пор известны только по его сборам (Полуостров Ямал, 2006). А также работу И.Н. Шухова (1915), в которой были представлены наиболее полные сведения о птицах нижнего течения Оби.

Таким образом, первый этап изучения биоты Ямала (конец XIX в. – 1920-1930 гг. XX в.) предоставил лишь фрагментарные сведения о флоре и фауне полуострова. Из них знакомыми можно считать работы Б.М. Житкова, А. Бушевича и И.Н. Шухова.

2. ЭТАП ИЗУЧЕНИЯ БИОТЫ КАК ОБЪЕКТА ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Второй этап изучения биоресурсов полуострова связан с деятельностью различного рода научно-исследовательских институтов, организованных после революции: НИИ полярного земледелия, животноводства и промышленного хозяйства, Арктического НИИ, Всесоюзного Института рыбного хозяйства, НИИ Крайнего Севера и т.п. В этот период осуществляются специальные экспедиции по изучению биологических ресурсов.

В 1928-1929 Землеустроительная экспедиция Уральского областного земельного управления (Уралоблзу) под руководством В.Н. Евладова начинает изучение оленьих пастбищ Ямала. Была дана их общая характеристика, указаны основные массивы летних и зимних пастбищ на карте масштаба 1:1500000, проведены наблюдения над кормовой ценностью различных видов растений. К сожалению, большая часть материалов о работе экспедиции была представлена в рукописном варианте (Евладов, 1929).

В 1932 сотрудники Института оленеводства В.Н. Андреев, З.П. Савкина и Т. Некрасова провели на Ямале полевые работы, результатом которых явилась первая подробная карта полуострова, первая геоботаническая карта и характеристика растительности с описанием основных ее типов. На геоботанической основе была определена площадь и продуктивность пастбищных угодий, оценены запасы зеленых и лишайниковых кормов, разработаны методы устройства оленьих пастбищ и даны рекомендации по их использованию, которыми пользуются до сих пор (Андреев, 1934, 1938).

Обследование оленьих пастбищ продолжалось вплоть до конца 1950-х. В результате была разработана система организации выпаса, обеспечившая становление оленеводческих хозяйств и неуклонный рост поголовья оленей. Были созданы геоботанические карты всего полуострова в масштабе 1:100000 и 1:500000. В результате регулярного проведе-

ния землеустроительных работ происходило некоторое обновление данных о запасах и осуществлялся контроль землепользования. Структура растительного покрова полуострова была отражена на «Карте растительности Ямало-Ненецкого национального округа, 1961 г.» масштаба 1:500000, составленной М.Н. Аврамчиком по материалам Межобластной землеустроительной экспедиции (Аврамчик, 1969).

В 1920-1950-х предпринимается целый ряд экспедиций по изучению гидробиологических ресурсов Обской губы: Карская – 1924, Северообская научно-промысловая – 1934-1935, Западно-Сибирского филиала АН СССР – 1950-1951. Помимо этого в составе отдельных полевых отрядов работают сотрудники различных научно-исследовательских институтов. Результаты представлены в целой серии работ по рыбам, бентосу и фитопланктону Обской губы и прилегающих водоемов Ямала (например, Гурьянова, 1933; Юданов, 1935; Дружинин, 1936; Бурмакин, 1940; Иоффе, 1947; Пнев, 1948). На базе этих исследований были разработаны биологические основы эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов Обского бассейна (Москаленко, 1958). До настоящего времени исследования, проведенные в этот период, остаются основой знаний о распределении и условиях жизни гидробионтов, существования молоди, местах нагула и зимовки рыб в Обской губе.

При изучении наземных позвоночных животных специальное внимание уделяется охотничье-промысловым видам: объемам их добычи, характеру распределения на полуострове, промысловым запасам, отдельным чертам биологии (в качестве основных публикаций: Колюшев, 1936; Тюлин, 1938; Губер, 1939; Дубровский, 1940; Дунаева, 1940; Цецевинский, 1940; Перелешин, 1943; Маркритин, 1959; Рахманин, 1959). Практически все работы имели экологическую направленность. В средней части р. Щучья в 1937-1939 Т.Н. Дунаева и В.В. Кучерук положили начало стационарным исследованиям. В это же время появляются первые работы исключительно

научного плана, в которых рассматриваются и непромысловые виды (Дунаева, Кучерук, 1941; Корзинкина, 1946; Дунаева, 1948).

Таким образом, второй этап изучения биологических ресурсов Ямала (1920-1950-е гг. XX в.) характеризуется, с одной стороны, обширными исследованиями, связанными с хозяйственным использованием флоры и фауны и воздействием человека на них, с другой – выраженным интересом к биологии отдельных компонентов биоты. В этот период формируется экологическая направленность изысканий. Большая часть материалов исследований опубликована в трудах различных НИИ, которые до сих пор представляют исключительный интерес.

3. ЭТАП РАЗВЕРТЫВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Расширение биологических исследований в период освоения высоких широт в первой половине XX столетия сопровождалось организацией сети научно-исследовательских институтов и стационаров по всей стране. В том числе один из них был создан на севере Западной Сибири в мае 1954 в г. Салехард. В 1959 его переводят в пос. Лабытнанги и включают в состав Уральского филиала Академии Наук (УФАН) как подразделение Института экологии растений и животных (г. Свердловск), руководимого в то время академиком С.С. Шварцем. Институт практически с самого своего существования был ориентирован на изучение экосистем Севера, поэтому стационар стал его научной базой в высоких широтах.

В 1960-х тематика большинства исследований направлена на изучение биологии отдельных видов, их морфо-физиологических реакций в северных условиях, методическим вопросам. Не прекращается сбор данных о флоре и фауне региона. Группа ихтиологов под руководством А.С. Лещинской совместно с учеными Обь-Тазовского отделения ВНИОРХ изучает качественный и количественный состав зоопланктона и бентоса Обской

губы для решения проблем, стоящих перед рыбодобывающими предприятиями округа (Лещинская, 1962). По результатам была составлена карта кормовых полей Обской губы и прослежена миграция промысловых рыб в период открытой воды.

Одним из пионерных направлений исследований Института экологии было изучение механизмов приспособления животных и растений к условиям существования в Субарктике. Серия работ завершается выходом двухтомной монографии «Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике»: т.1 – млекопитающие (Шварц, 1963), т.2 – птицы (Данилов, 1966).

В середине 1960-х Институт включается в реализацию международной биологической программы, организованной ЮНЕСКО для изучения структуры, продуктивности и процессов, происходящих в тундровых и лесотундровых экосистемах. Основная база исследований располагалась в окрестностях пос. Лабытнанги, но часть материалов была получена в южной части Ямала. С самого начала работа планировалась и организовывалась как комплексные исследования, в которых были задействованы специалисты самого разного профиля, начиная от зоологов и ботаников и кончая дендрохронологами и палеонтологами. Помимо решения теоретических научных задач продолжалось создание базы знаний о биологических ресурсах региона. В результате выполнения этой темы выходит в свет сборник статей «Биомасса и динамика растительного покрова и животного населения в лесотундре» (1974) и целый ряд публикаций.

Осуществление долгосрочных стационарных наблюдений является особенностью работы экологов уральской школы. С.С. Шварц и его коллеги понимают, что только так можно наиболее полно и тщательно изучить флору и фауну, отследить динамику происходящих в природе процессов, получить наиболее точные знания о биологических объектах, нивелируя роль случайности в исследованиях. Стационарные работы были ориентированы

на бессрочную перспективу, т.к. создавали основу для сравнений с результатами будущих исследований.

В 1970-х гг. происходит расширение масштабов изысканий. Для изучения тундровых экосистем выбирается новый стационар на юге Ямала — «Хадыта», где также продолжаются комплексные исследования. Внимание сосредоточено на изучении биоценотических связей, потоков вещества и энергии в тундре, взаимоотношений организмов. Результаты публикуются в специальных тематических сборниках (например, «Биоценотическая роль животных в лесотундре Ямала», 1977). Одновременно, во второй половине 1970-х организуется серия экспедиций по всему полуострову для сбора материала по фауне и ресурсам наземных позвоночных полуострова. Инициатором работ стал В.Ф. Сосин, который обосновал необходимость таких исследований в преддверии создания промышленных предприятий нефтегазового комплекса на полуострове.

Основной пик исследовательских работ Института пришелся на 1980-е годы. В это время полевыми стационарами охвачен весь Ямал, включая о-в Белый. Общая площадь исследовательских площадок превысила 1000 км², не говоря уже о территории, обследованной специальными экскурсиями. Маршрутами оказались неоднократно пройдены все крупные реки. Именно в это время в разных районах полуострова создаются площадки, продолжительность наблюдений на которых в дальнейшем достигнет 10 и более лет.

За это время был накоплен уникальный материал, который не имеет аналогов не только в нашей стране, но и за рубежом. Публикуется большое количество материалов в журналах, издаются тематические сборники (например, «Численность и распределение наземных позвоночных Ямала и прилегающих территорий», 1981; «Структура и функционирование биогеоценозов Приобского Севера», 1981; «Распределение и численность наземных позвоночных полуострова Ямал», 1985 и др.). В 1984 выходят в свет монография «Птицы

Ямала» (Данилов и др.), которая обобщает собранные к тому времени сведения об орнитофауне полуострова, и книга В.В. Плотникова, рассматривающая динамику лесных экосистем Субарктики (на примере бассейна р. Хадытаяха на Южном Ямале).

К концу 1980-х стал вопрос о подготовке к освоению Бованенковского и Харасавэйского газоконденсатных месторождений, прокладке магистрального газопровода и строительства железной дороги на полуострове. Остро возникла необходимость детального изучения реакции биоты на антропогенное воздействие. Институт начинает комплексные исследования на территории этих месторождений. Был получен уникальный материал, позволяющий прогнозировать последствия антропогенного воздействия на тундровые экосистемы Ямала. Результаты оформляются в виде серии статей. Успешной работе способствуют предшествующие результаты исследований, начатые до начала освоения региона.

В конце 1980-х — начале 1990-х РАО «Газпром» инициирует программу исследовательских работ «Ямал», при выполнении которой были собраны богатые и разнообразные материалы о флоре и фауне полуострова. Они хранятся в отчетах во ВНИИГАЗ. В это время геоботаники Института под руководством М.А. Магомедовой начинают исследования по влиянию выпаса оленей на растительный покров. Благодаря финансовой поддержке «Газпрома» был начат уникальный в мировой практике эксперимент — в различных типах тундр были заложены площадки, изолированные от оленей. Предполагалось организовать регулярное слежение за восстановлением растительности в отсутствие выпаса. К сожалению, из-за прекращения финансирования данные были сняты только в первые три года и спустя 13 лет.

Во время «перестройки» в 1990-е объем исследований на Ямале сократился. Однако именно в эти годы выходят некоторые обобщающие работы, среди которых наиболее крупными являются: «Структура и динамика населения насекомых Южного Ямала» (Оль-

шванг, 1992), «Территориальные отношения и динамика сообществ птиц в Субарктике» (Рябицев, 1993), сборник научных статей «Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал» (1995), обзорная сводка о природе полуострова – «Природа Ямала» (1995), результаты исследований техногенного воздействия на флору и фауну в районе Бованенковского и Харасавейского месторождений – «Мониторинг биоты полуострова Ямал...» (1997). В 1990-91 гг. коллектив экологического стационара по заказу проектировщиков разработал зоологические карты п-ова Ямал М 1:500 000, основанные на результатах исследований предшествующего периода. В 1998 г. создается комплект из 6 электронных ресурсных карт растительного покрова (Морозова, Магомедова, 1998).

Помимо уральских ученых в регионе работали также исследователи из организаций других городов: Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Омска, Тюмени. В подавляющем большинстве их работы носили спорадический характер. Однако большой вклад в изучение растительности Ямала внесли сотрудники Ботанического института РАН (г. Санкт-Петербург), в частности – руководитель Ямальской группы Полярной экспедиции института О.В. Ребристая, работавшая на полуострове с 1973, И.В. Чернядьева, которая в 1991-1996 подробно обследовала 5 локальных флор листостебельных мхов, А.Д. Потемкин, изучавший флору печеночников. Результаты были опубликованы в ряде статей, затем в обобщенном виде в отдельных главах книги «Полуостров Ямал: растительный покров» (2006).

Таким образом, период с начала 1960-х и до конца 1990-х характеризуется широкомасштабными исследованиями экологической направленности. Эти исследования тесно связаны с деятельностью Института экологии растений и животных УрО РАН (ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург) и Экологического научно-исследовательского стационара в г. Лабытнанги. В результате была создана значительная научная база сведений о биологических ресурсах Ямала, накоплен уникальный

материал, который служит основой для мониторинга за состоянием биоты полуострова.

4. СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП ИССЛЕДОВАНИЙ

В последние годы отмечается общее сокращение научных исследований биоты Ямала. Со строительством железной и автомобильной дорог Обская – Бованенково и появлением современных видов транспорта увеличилась доступность территории, что повлекло появление специалистов из различных областей страны и из-за рубежа. Однако основное внимание их сосредоточено на фаунистических и флористических изысканиях, причем в тех группах, которые на Ямале и так достаточно хорошо изучены. Авторы главным образом приводят сведения о находках отдельных видов и фаунистические списки локальных участков. В то же время очень слабо разрабатывается биоценотическое направление исследований. Из-за финансовых затруднений были прекращены уникальные экспериментальные работы по изучению восстановления тундровой растительности на местах выпаса. На большинстве полевых стационаров Ямала был прерван ряд многолетних наблюдений. Комплексные исследования стали единичными. На этом фоне выделяются первые усилия, направленные на изучение антропогенного воздействия: техногенного и фонового, связанного с деятельностью традиционной отрасли хозяйства – оленеводства.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПОЛУОСТРОВЕ ЯМАЛ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Флористические и фаунистические исследования. Это направление включает в себя работы, связанные с уточнением видового состава флоры и фауны, слежением за его изменениями и распространением видов в современных климатических и антропогенных условиях, изучением роли широтно-зональной дифференциации факторов среды в организации

биоты, оценкой состояния биоразнообразия, разработкой мер по его сохранению.

В качестве основных результатов за последние 10 лет можно выделить следующие. Материалы широкомасштабных исследований орнитофауны были обобщены в книге «Ландшафтно-зональная характеристика населения птиц полуострова Ямал» (Пасхальный, Головатин, 2004), в которой дана общая характеристика орнитофауны всех природных зон и подзон полуострова, описаны фаунистические комплексы ландшафтных выделов, определен список характерных птиц, приводятся данные о диапазоне колебаний плотности различных систематических групп и доминирующих видов. Обзорные работы об орнитофауне отдельных локальных районов Ямала опубликованы в серийном сборнике «Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири» под редакцией В.К. Рябицева (Штро и др., 2000; Головатин и др., 2004; Дмитриев и др., 2006; Рябицев, Примаков, 2006). В «Научном вестнике», издаваемом по инициативе и при финансовой поддержке администрации ЯНАО, были опубликованы сведения об ихтиофауне и других гидробионтах малоизученных водоемов Ямала (Богданова, 2006; Гаврилов, Госькова, 2006; Кижеватов, Богданов, 2006; Кижеватов, Кижеватова, 2006; Мельниченко, Гаврилов, 2007). В 2006 году выходит поистине уникальная сводка «Полуостров Ямал: растительный покров», в которой коллективом авторов под руководством М.А. Магомедовой на основе огромного фактического материала охарактеризовано флористическое и фитоценотическое разнообразие, рассматривается структура растительного покрова.

Биология отдельных видов и групп. Это направление охватывает работы аутэкологического содержания, касающиеся популяционной биологии конкретных видов или групп организмов. В них рассматриваются вопросы жизненного цикла, питания, поведения и других деталей приспособления видов к среде. В ряде случаев работы носят не только описательный, но и сравнительный характер,

когда анализируются особенности биологии близких видов. Крупные флористические или фаунистические сводки, как правило, всегда содержат сведения о биологии видов. Кроме того, подавляющее большинство работ об особо охраняемых видах относятся именно к данному направлению исследований.

В качестве наиболее заметных публикаций последних лет можно отметить следующие. Серия работ В.К. Рябицева рассматривает биологию целого ряда куликов (Рябицев, 2000, 2005а, б, 2007, 2008а, б; Рябицев и др., 2003а, б), М.Г. Головатина и С.П. Пасхального – сапсана, гуменника, орлана-белохвоста и сов (Пасхальный и др., 2000; Paskhalny, Golovatin, 2009; Головатин, Пасхальный, 2004, 2005а, б). С.Б. Розенфельд (2001) публикует сведения о питании пискульки, В.А. Соколов и А.А. Соколов (2003) – новые данные о гнездовании краснозобой казарки на юге полуострова. Работы Н.А. Соколовой (Соколова, 2004; Соколов, Соколова, 2006) рассматривают биологию тундровых грызунов, В.В. Павлинина (2007) – зайца-беляка. В 2009 выходит книга В.Г. Штро «Песец Ямала», в которой обобщен материал по экологии вида более чем за двадцатилетний период наблюдений. В сводке «Млекопитающие Полярного Урала» (2007) даны сведения и о биологии видов на Ямале.

Биоценотические исследования. Это направление представляет собой работы по изучению закономерностей организации и функционирования тундровых биоценозов. В большинстве своем такие исследования носят комплексный характер, это очень сложные и трудоемкие изыскания. Тем не менее, значение их очень велико, т.к. они раскрывают процессы, происходящие в экосистемах и без них нельзя спрогнозировать последствия какого-либо воздействия на биоценозы.

Из числа современных работ такого плана нужно указать уже упомянутую монографию «Полуостров Ямал: растительный покров» (2006), в которой много места уделено естественной динамике и устойчивости растительного покрова. В специально организованном выпуске банка данных об условиях

размножения птиц в Арктике ежегодно публикуются сведения о численности и успехе размножения тундровых птиц Ямала на фоне метеорологических условий, обилия грызунов и хищников. В сообщениях этого бюллетеня выделяется статья В.Г. Штро (2003) о динамике численности грызунов на полуострове и ее влиянии на популяцию песца.

Изучение реакции биоты на антропогенное воздействие. Данное направление рассматривает теоретические и практические аспекты проблемы антропогенной трансформации экосистем и их компонентов. В связи с бурным освоением месторождений нефти и газа на полуострове оно приобрело особо острый характер. Успешной работе способствуют предшествующие результаты исследований, начатые до начала освоения региона.

Из наиболее значимых современных публикаций на эту тему можно указать следующие. Специальные монографии С.П. Пасхального «Птицы антропогенных местообитаний полуострова Ямал и прилегающих территорий» (2004) и «Север, птицы, люди» (2004) посвящены реакции орнитофауны на антропогенное воздействие. Влияние многолетнего выпаса и трансформация растительного покрова под действием техногенных факторов рассматриваются в отдельных главах уже упомянутой книги «Полуостров Ямал: растительный покров» (2006). Воздействие перевыпаса на биоценозы Ямала анализируется в статье М.Г. Головатина с соавторами (2008).

Оценка ресурсов. К этому направлению относятся работы по изучению ресурсного потенциала растительного покрова и животного мира Ямала.

Состояние и динамика растительных ресурсов изложены в монографии «Структура растительного покрова и растительные ресурсы полуострова Ямал» (Морозова, Магомедова, 2004) и в специальной главе книги «Полуостров Ямал: растительный покров» (2006). Оценка животных промысловых ресурсов ЯНАО и в том числе Ямальского района приведена в книге П.А. Косинцева «Экология средневекового населения севера

Западной Сибири. Источники» (2006). В каталоге ключевых орнитологических территорий международного значения Западной Сибири (2006) даны оценки численности отдельных видов птиц в некоторых частях Ямала: долине р. Еркутаяха, бассейне рр. Щучья и Хадытаяха, р. Юрибей, низовьях Оби.

Прочие направления. Помимо перечисленных основных направлений исследований есть ряд работ специального назначения, которые рассматривают отдельные узкие вопросы, касающиеся организации охраны природы, статистических сведений по использованию растительности или животного мира и т.п. В качестве примера можно привести недавние публикации об охотничьей добыче гусей и уток по данным лицензий (Блохин, 2004), перспективе распространения птичьего гриппа (Рыжановский и др., 2007), проблемах охраны птиц на юго-западе Ямала (Соколов, Соколов, 2007), характеристике ключевых орнитологических территорий международного значения на Ямале (Ключевые орнитологические территории России, т.2, 2006).

СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ БИОТЫ ЯМАЛА И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Степень изученности. К настоящему времени отдельные группы растительного и животного мира Ямала изучены очень неравномерно. Наибольшее число сведений собрано по флоре и орнитофауне. По этим группам имеются крупные сводки. В отношении орнитологических исследований Ямал даже является одним из наиболее изученных регионов России (Исаков, 1982; Рябицев, 2001). Из млекопитающих достаточно полноценные материалы есть по песцу и зайцу-беляку. Остальные представители класса, несмотря на промысловое значение многих из них, изучены слабо. Много внимания уделяется исследованию рыб, в первую очередь сиговых. По ним накоплено много сведений. Остальные гидробионты, особенно небольших рек и озер Ямала, изучены недостаточно. Исследования энтомологов

были сосредоточены главным образом на юге полуострова. Очень слабо изучены грибы, миксомицеты и почвенная альгофлора.

В территориальном плане Ямал также обследован неравномерно. Большинство ученых работало в южной части полуострова. В последние годы внимание сосредоточено на осваиваемых участках: вдоль железной дороги Обская – Бованенково, на территории Бованенковского и Харасавэйского месторождений. Северная часть Ямала посещалась небольшим числом исследователей, главным образом орнитологами.

Говоря о тематике исследований, следует отметить, что наибольшее число публикаций касается фаунистики, в первую очередь орнитофауны. Несмотря на то, что в этой области накоплен значительный материал, проведен зоогеографический анализ территории, исследованы особенности формирования фауны птиц Ямала, большинство орнитологов продолжает проводить фаунистические изыскания, причем в самой примитивной форме – в виде регистрации видового состава.

При изучении биологии отдельных видов и групп рассматривают обычно не все, а только так называемые модельные виды. В качестве таковых обычно выбирают промысловые, доминирующие или, наоборот, особо охраняемые редкие виды. Поэтому число публикаций на эту тему редко бывает велико. На Ямале это направление наиболее хорошо разработано на птицах. Из млекопитающих богатый материал накоплен по биологии песца, зайца-беляка, некоторых мышевидных грызунов.

Значение биоценологического направления исследований становится весьма актуальным при все усиливающемся освоении природных ресурсов полуострова. В 1970–1980-е гг. был собран уникальный материал по организации и функционированию экосистем Ямала, намечены пути дальнейшего изучения, начаты работы по мониторингу основных компонентов биоценозов. К сожалению, в последующий период это направление разрабатывалось слабо, в результате чего была в определенной степени потеряна преемственность познания

происходящих процессов в северных экосистемах.

Организация научных исследований на Экологическом стационаре в г. Лабытнанги и Институте экологии растений и животных УрО РАН способствовала тому, что до начала интенсивного промышленного освоения региона был накоплен значительный потенциал знаний, позволивший методически верно провести исследования по изучению антропогенного влияния на биоту Ямала. В этом направлении первенство принадлежит орнитологическим и геоботаническим исследованиям, изучение остальных групп организмов несколько отстает. После 1990-х, когда сократились исследования по всему северу страны и развалилась система биологических стационаров, существовавших во времена Советского Союза, Экологический стационар стал единственным и поистине уникальным научным учреждением – своеобразным форпостом биологических исследований на Крайнем Севере.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Среди основных направлений исследовательской работы по изучению биоты Ямала наиболее важным следует признать *биоценологическое*. В свете начавшегося освоения запасов углеводородного сырья, усилении антропогенного воздействия на экосистемы изучение закономерностей функционирования биоценозов является наиболее актуальным и нацеленным на будущее. Для четкого понимания процессов и изменений, происходящих в экосистемах в современных условиях, необходимо использовать накопленный потенциал знаний, без чего это просто невозможно. Поэтому в первую очередь в работу следует вовлекать специалистов тех научных организаций, которые уже более полувека работают в регионе: Институт экологии растений и животных УрО РАН и Экологический стационар. Это проще и в научном, и в финансовом отношении, чем привлекать сторонних исследователей,

которые будут вынуждены дублировать уже проведенные исследования и заново строить давно «сконструированный велосипед». Немаловажным является и комплексный характер работ с одновременным привлечением ученых самого разного профиля.

Наиболее перспективными темами в данном направлении можно назвать следующие:

- изучение закономерностей функционирования и динамики популяций, сообществ и биологического круговорота в тундровых экосистемах;

- выяснение механизмов устойчивости природных комплексов к экстремальным климатическим и антропогенным факторам;

- изучение восстановительного потенциала и механизмов самовосстановления тундровых экосистем;

- установление закономерностей формирования биологической продуктивности;

- оценка масштаба изменений в экосистемах под действием естественных факторов, традиционной деятельности коренного населения и техногенного воздействия, связанного с разработкой месторождений.

Реализация этих тем должна основываться как на длительном мониторинге экосистем и их компонентов, так и на работах экспериментального характера. Современные технические возможности и накопленный научный потенциал уже в ближайшее время позволят получить новые и важные сведения о функционировании экосистем Ямала. При этом очень важным является прицел на построение логической (принципиальной) модели организации и функционирования тундровых биоценозов и прогнозов возможных изменений под действием тех или иных естественных и антропогенных факторов среды.

2. Изучение реакции биоты на антропогенное воздействие также чрезвычайно актуально в современных условиях, с одной стороны, из-за интенсивного освоения месторождений углеводородов Ямала, с другой – из-за чрезмерного «фоновое» воздействия на тундровые ценозы пастбищного оленеводства. Это направление тесно связано с биоценоtiche-

скими исследованиями и также должно развиваться комплексно. Важно, чтобы работы носили не только описательный характер реакции организмов, но давали возможность получить некоторую схему реагирования на воздействия разного уровня и разных факторов. Важнейшей задачей этого же направления исследований является изучение особенностей существования отдельных компонентов биоценозов в условиях антропогенного давления. Особое внимание следует уделить реакции гидробионтов, как группе, малоизученной в этом отношении.

3. При изучении ресурсного потенциала биоты в настоящее время целесообразно время от времени проводить масштабные, массивные и одномоментные съемки. Эти работы достаточно трудоемки и для получения качественного результата требуют умелой организации. В качестве отдельной задачи следует рассматривать изыскания по восстановлению утраченного ресурсного потенциала. Особое внимание необходимо уделить скорости восстановления кормовых ресурсов северного оленеводства, как имеющих особое социально-экономическое значение. Актуальной стала необходимость создания эффективной системы управления биологическими ресурсами, нацеленной на сохранение и процветание традиционных норм жизни населения Ямала.

4. Работы по изучению биологии отдельных видов и групп, как правило, относятся к так называемым «фоновым» исследованиям, которые осуществляются попутно при изысканиях в других направлениях. В отдельных случаях (изучение биологии исчезающих видов или промысловых) такие работы проводят целенаправленно, обычно силами небольшого числа ученых.

5. Фаунистические и флористические исследования в своей примитивной форме, в виде регистрации видового состава и составления видовых списков, бесперспективны. Об этом было сказано еще очень давно – на первой Всесоюзной орнитологической конференции в 1956 (Иванов, 1960). Полноценные

фаунистические и флористические работы обязательно должны проводиться с глубоким анализом среды, с тщательным изучением жизни рассматриваемых объектов на конкретном географическом фоне. Именно в таком виде в настоящее время они допустимы для малоизученных групп животных и слабо обследованных северных районов полуострова. Необходимость проведения таких изысканий в первую очередь касается гидробионтов, фауны наземных беспозвоночных, грибов, миксомицетов, почвенной альгофлоры. Фаунистические уточнения в других группах целесообразней производить попутно в исследованиях иных направлений.

ЛИТЕРАТУРА

- Аврамчик М.Н. 1969. К подзональной характеристике растительного покрова тундры, лесотундры и тайги Западно-Сибирской низменности // Ботан. журн. Т.54, №3: 410-420.
- Андреев В.Н. 1934. Кормовая база Ямальского оленеводства // Сов. оленеводство. Вып. 1: 99-164.
- Андреев В.Н. 1938. Обследование тундровых оленьих пастбищ с помощью самолета // Тр. Н.-и. инст. полярн. землед., животн., промысл. хозяйства. Сер. Оленеводство, 1.
- Биомасса и динамика растительного покрова и животного населения в лесотундре / Сб. статей. 1974. Свердловск, (УНЦ АН СССР).
- Биоценотическая роль животных в лесотундре Ямала / Сб. статей. 1977. Свердловск: УНЦ АН СССР: 1-146.
- Блохин Ю.Ю. 2004. Охотничья добыча уток и гусей по данным лицензий в Ямало-Ненецком автономном округе // Казарка. Бюллетень рабочей группы по гусеобразным Северной Евразии. №10. М.: 119-141.
- Богданова Е.Н. 2006. К изучению зоопланктона Ямала (зоопланктон бассейна р. Надуяхи – Средний Ямал) // Научный вестник. Вып. №6 (1) (43): Экология растений и животных севера Западной Сибири. Салехард: 67-75.
- Бурмакин Е.В. 1940. Рыбы Обской губы // Тр. Ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. Вып. 10. Л.-М.: 33-40.
- Гаврилов А.Л., Госькова О.А. 2006. К изучению ихтиофауны р. Юрибей (бассейн Байдарской губы) // Научный вестник. Вып. №1 (38). Биота Ямала и проблемы региональной экологии. Салехард: 99-103.
- Головатин М.Г., Морозова Л.М., Пасхальный С.П., Эктова С.Н. 2008. Изменение растительности и животного населения в тундрах Ямала под действием интенсивного выпаса домашних оленей // Вестник Саратовского государственного аграрного университета, №9: 13-18.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 2004. Гуменник Нижнего Приобья и Ямала // Казарка. Бюллетень рабочей группы по гусеобразным Северной Евразии, №10. М.: 168-180.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 2005а. Распространение, численность и экология орлана-белохвоста на севере Западной Сибири // Verkut. 14 (1): 8-19.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 2005б. Совы севера Западной Сибири: Распространение, численность и статус пребывания // Совы Северной Евразии. М.: 321-331.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П., Соколов В.А. 2004. Сведения о фауне птиц р. Юрибей (Ямал) // Мат-лы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Сб. статей и кратких сообщений. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 80-85.
- Губер В.А. 1939. Песец и его промысел. Л.: Изд-во Главсевморпути: 1-72.
- Гурьянова Е.Ф. 1933. К фауне Crustacea – Malacostraca Обь-Енисейского залива Обской губы // Исследование морей СССР. М.: 75-79.
- Данилов Н.Н. 1966. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Т.2. Птицы // Тр. Института биологии УФАН СССР, вып. 56. Свердловск: 1-147.
- Данилов Н.Н., Рыжановский В.Н., Рябицев В.К. 1984. Птицы Ямала. М.: Наука: 1-333.
- Дмитриев А.Е., Емельченко Н.Н., Слодкевич В.Я. 2006. Птицы острова Белого // Мат-лы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Сб. статей

и кратких сообщений. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 57-67.

Дружинин А.Н. 1936. Обследование реки Се-Яга Восточная // Землеведение. Т.38, вып.1. М.-Л.: 35-81.

Дубровский А.Н. 1940. Пушные звери Ямалского национального округа // Пушной промысел Ямалского национального округа (Тр. НИИ полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. Сер. промысл. хоз-во. Вып. 13). Норильск: 7-48.

Дунаева Т.Н. 1940. К экологии белой куропатки южного Ямала // Сб. науч. студ. работ Моск. ун-та, вып. 16: 65-72.

Дунаева Т.Н. 1948. Сравнительный обзор экологии тундровых полевков п-ова Ямал // Тр. Ин-та географии АН СССР. Т. 41, вып. 41. М.: 78-143.

Дунаева Т.Н., Кучерук В.В. 1941. Материалы по экологии наземных позвоночных тундр Южного Ямала // Тр. МОИП. Отд. зоол. Т. 19, вып. 4. М.: 5-80.

Евладов В.П. 1929. Отчет Ямальской экспедиции 1928-1929 гг. Ураллеса. Свердловск. [Рукопись].

Житков Б.М. 1912. Птицы полуострова Ямала // Ежегодник зоологического музея Имп. АН. Т. 17, №3-4: 311-369.

Житков Б.М. 1913. Полуостров Ямал // Зап. Имп. Русского географического общества по общей географии. Т. 49. СПб., 1913. 349 с.

Иванов А.И. 1960. Орнитофаунистические исследования в СССР // Труды проблемных и тематических совещаний. Вып. IX: Первая Всесоюзная орнитологическая конференция, посвященная памяти академика М.А. Мензбира. Л.: Изд-во АН СССР: 33-38.

Иоффе Ц.И. 1947. Донная фауна Обь-Иртышского бассейна и ее рыбохозяйственное значение // Изв. ВНИОРХ. Т. 25, вып. 1: 116-123.

Исаков Ю.А. 1982. Состояние изученности авифауны СССР // Птицы СССР. История изучения. Гагары, поганки, трубноносые. М.: Наука: 208-227.

Ключевые орнитологические территории России. 2006. Т. 2: Ключевые орнитологические территории международного значения в Запад-

ной Сибири / Колл. авт. (под общей ред. С.А. Букреева). М.: Союз охраны птиц России: 1-334.

Кижеватов Я.А., Богданов В.Д. 2006. Ихтиофауна реки Яраяха (Байдарацкая губа) // Научный вестник. Вып. №1 (38): Биота Ямала и проблемы региональной экологии. Салехард: 104-111.

Кижеватов Я.А., Кижеватова А.А. 2006. Ихтиофауна малоизученных водоемов и водотоков Среднего Ямала // Научный вестник. Вып. №6 (2) (43): Экология растений и животных севера Западной Сибири. Салехард: 28-36.

Колюшев И.И. 1936. Млекопитающие Крайнего Севера Западной Сибири // Тр. Биол. науч.-исслед. ин-та при Томск. гос. ун-те. Т. 2: 229-327.

Корзинкина Е.М. 1946. Экология и динамика численности мышевидных грызунов Южного Ямала // Тр. Арктического НИИ. Т. 194: 77-113.

Косинцев П.А. 2006. Экология средневекового населения севера Западной Сибири. Источники / Екатеринбург-Салехард: Изд-во Уральского ун-та: 1-272.

Лешинская А.С. 1962. Зоопланктон и бентос Обской губы как кормовая база для рыб / Тр. Салехардского стационара; вып. 2. Свердловск: 1-75.

Макридин В.П. 1959. К биологии тундрового волка // Тр. НИИ Крайнего Севера. Т. 9. Л.: 3-54.

Мельниченко И.П., Гаврилов А.Л. 2007. Современное состояние ихтиофауны р. Надуйяхи (п-ов Ямал) // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. Вып. №2 (46): Современное состояние и динамика сообществ Севера. Салехард: 61-68.

Млекопитающие Полярного Урала. 2007. / Колл. авт. (Под науч. ред. К.И. Бердюгина). Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 1-384.

Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспортировки газа. 1997. / Колл. авторов (отв. редактор Л.Н. Добринский). Екатеринбург: Изд-во УРЦ «Аэрокосмоэкология»: 1-192.

Морозова Л.М., Магомедова М.А. 1998. Комплект из 6 электронных карт Ямалского района

- Ямало-Ненецкого автономного округа / Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург; ООО Алгиз. Москва). Салехард.
- Морозова Л.М., Магомедова М.А. 2004. Структура растительного покрова и растительные ресурсы полуострова Ямал. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 1-63.
- Москаленко Б.В. 1958. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна // Тр. Обь-Тазовского отделения ВНИОРХ. Т. 1. Тюмень: 1-251.
- Ольшванг В.Н. 1992. Структура и динамика населения насекомых Южного Ямала. Екатеринбург: Наука. Урал. отделение: 1-104.
- Павлинин В.В. 2007. Особенности биологии зайца-беляка Ямала и Полярного Урала // Научный вестник. Вып. 2 (46): Современное состояние и динамика природных сообществ Севера. Салехард: 92-98.
- Пасхальный С.П. 2004. Птицы антропогенных местообитаний полуострова Ямал и прилегающих территорий. Екатеринбург: УрО РАН: 1-219.
- Пасхальный С.П. 2004. Север, птицы, люди / Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 1-334.
- Пасхальный С.П., Головатин М.Г. 2004. Ландшафтно-зональная характеристика населения птиц полуострова Ямал. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 1-79.
- Пасхальный С.П., Сосин В.Ф., Штро В.Г., Балахонов В.С. 2000. Численность, распределение и биология сапсана *Falco peregrinus* на полуострове Ямал // Русский орнитологический журнал. Экспресс-выпуск, №105: 3-31.
- Перелешин С.Д. 1943. Зимнее питание песца в Ямальском округе // Зоол. журн. Т. 22, вып. 5: 299-313.
- Плотников В.В. 1984. Динамика лесных экосистем Субарктики (на примере бассейна р. Хадытаяха). Свердловск: УНЦ АН СССР: 1-128.
- Пнев А.А. 1948. Распределение ряпушки в Обской губе (фонды Обь-Тазовского отд. ВНИОРХ). Тобольск.
- Полуостров Ямал: растительный покров. 2006. / М.А. Магомедова, Л.М. Морозова, С.Н. Эктова, О.В. Ребристая, И.В. Чернядьева, А.Д. Потемкин, М.С. Князев. Тюмень: Сити-пресс: 1-396.
- Природа Ямала. 1995. / Колл. авт. (отв. редактор — Л.Н. Добринский). Екатеринбург: УИФ «Наука»: 1-435.
- Распределение и численность наземных позвоночных полуострова Ямал. 1985. / Сб. статей. Свердловск: УНЦ АН СССР: 1-83.
- Растительность Западно-Сибирской равнины. Карта М 1:1500000. 1976. / Ред. И.С. Ильина. Авт: Ильина И.С., Лапшина Е.И., Махно В.Д., Романова Е.А. М.: ГУГК: 1-4.
- Рахманин Г.Е. 1959. Пушной промысел Ямало-Ненецкого национального округа и мероприятия по его рационализации // Мат-лы по фауне Приобского Севера и ее использованию. Тюмень: 101-176.
- Розенфельд С.Б. 2001. Экология питания пискульки в южных тундрах Ямала (по материалам 1998 г.) // Казарка. Бюллетень рабочей группы по гусеобразным Северной Евразии, №7. М.: 116-129.
- Рябицев В.К. 1993. Территориальные отношения и динамика сообществ птиц в Субарктике. Екатеринбург: «Наука», Уральское отделение: 1-296.
- Рябицев В.К. 2000. К популяционной экологии тулеса на севере Ямала // Экология, №2: 125-129.
- Рябицев В.К. 2001. Авифаунистические исследования на Урале, в Приуралье и Западной Сибири за последнюю четверть века и взгляд на будущее // Мат-лы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Сб. статей и кратких сообщений. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург»: 4-12.
- Рябицев В.К. 2005а. Послегнездовой период у кулика-воробья *Calidris minuta* // Русский орнитологический журнал. Т. 14, №279: 132-136.
- Рябицев В.К. 2005б. Бурокрылая ржанка *Pluvialis fulva* на Ямале // Русский орнитологический журнал. Т. 14, №286: 363-369.
- Рябицев В.К. 2007. Белохвостый песочник *Calidris temminckii* на Ямале // Русский орнитологический журнал. Т. 16, №376: 1191-1208.
- Рябицев В.К. 2008а. Краснозобик *Calidris ferruginea* на Ямале // Русский орнитологический журнал. Т. 17, №405: 359-368.

Рябицев В.К. 2008б. К биологии тулеса *Pluvialis squatarola* на Ямале // Русский орнитологический журнал. Т. 17, №417: 703-717.

Рябицев В.К., Алексеева Н.С., Тюлькин Ю.А. 2003а. К распространению, биологии, экологии и поведению фифи *Tringa glareola* на Ямале // Русский орнитологический журнал. Т. 12, №227: 702-711.

Рябицев В.К., Алексеева Н.С., Тюлькин Ю.А. 2003б. К распространению, биологии, экологии и поведению турухтана *Philomachus riphaeus* на Ямале // Русский орнитологический журнал. Т. 12, №243: 1277-1290.

Рябицев В.К., Примак И.В. 2006. К фауне птиц Среднего Ямала // Мат-лы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Сб. статей и кратких сообщений. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 184-191.

Рыжановский В.Н., Пасхальный С.П., Головатин М.Г., Соколов В.А., Рябицев В.К. 2007. Перспективы распространения гриппа птиц на территорию северо-западной Сибири // Научный вестник ЯНАО. Вып. №2 (46). Современное состояние и динамика природных сообществ Севера. Салехард: 69-86.

Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал. 1995. / Сб. статей. Екатеринбург: УИФ «Наука».

Соколов А.А., Соколова Н.А. 2006. К экологии полевки Миддендорфа реки Еркутаяха // Научный вестник. Вып. №1 (38): Биота Ямала и проблемы региональной экологии. Салехард: 166-172.

Соколов В.А., Соколов А.А. 2003. Новые данные о гнездовании краснозобой казарки на южном Ямале // Казарка. Бюллетень рабочей группы по гусеобразным Северной Евразии, №9. М.: 364-369.

Соколов В.А., Соколов А.А. 2007. Проблемы охраны птиц на юго-западе Ямала // Научный вестник. Вып. №6 (50), ч. 2: Экосистемы Субарктики: структура, динамика, проблемы охраны. Салехард: 78-85.

Соколова Н.А. 2004. Биотопическое распределение мелких мышевидных грызунов в районе р. Паютаяха // Научный вестник.

Вып. №3 (29): Материалы по флоре и фауне Ямало-Ненецкого автономного округа. Салехард: 116-121.

Структура и функционирование биогеоценозов Приобского Севера. 1981. / Сб. статей. Свердловск: УНЦ АН СССР: 1-122.

Тюлин А.Н. 1938. Промысловая фауна острова Белого // Тр. НИИ полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. Сер. промысл. хоз-во. Вып. 1: 35-46.

Цецевинский Л.М. 1940. Материалы по экологии песка Северного Ямала // Зоол. журн. Т. 19, вып. 1: 183-192.

Численность и распределение наземных позвоночных Ямала и прилегающих территорий. 1981. / Сб. статей. Свердловск: УНЦ АН СССР: 1-104.

Шварц С.С. 1963. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Т. 1. Млекопитающие // Тр. Института биологии УФАН СССР, вып. 56. Свердловск: 1-132.

Штро В.Г. 2003. Динамика численности грызунов на Ямале и ее влияние на популяцию песка // Птицы Арктики. Информационный бюллетень международного банка данных по условиям размножения, №5: 48-52.

Штро В.Г. 2009. Песец Ямала. Екатеринбург: УрО РАН: 1-101.

Штро В.Г., Соколов А.А., Соколов В.А. 2000. Орнитофауна реки Еркутаяха // Мат-лы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Сб. статей и кратких сообщений. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 183-187.

Шухов И.Н. 1915. Птицы Обдорского края // Ежег. Зоол. муз. Акад. наук, т. 20: 167-237.

Юданов И.Г. 1935. Обская губа и ее рыбохозяйственное значение. Т. 1, вып. 4. Тобольск: 1-93.

Paskhalny, S.P., Golovatin, M.G. 2009. The current status of the Peregrine population in Yamal and Lower Ob region // Peregrine Falcon populations – status and perspectives in the 21st century. (J. Sielicki and T. Mizera – editors). Warsaw – Poznań: Turul / Poznań University of Life Sciences Press: 373-394.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ

М.Г. Головатин¹, С.П. Пасхальный²

¹ – *Институт экологии растений и животных
Уральского отделения Российской Академии наук,
ул. 8 Марта, 202, Екатеринбург, 620144.*

E-mail: golovatin@ipae.uran.ru

² – *Экологический стационар Института экологии
растений и животных Уральского отделения Российской академии наук,
ул. Зеленая горка, 21, г. Лабытнанги Ямало-Ненецкого авт. округа, 629400.*

E-mail: spas2006@yandex.ru

В настоящей работе рассматриваются особенности современных экологических проблем на полуострове Ямал. Анализ экологической обстановки основан на опубликованных материалах последних лет (2000–2007) и на открытых интерактивных источниках.

Изменения в природных системах происходят под действием комплекса природных и антропогенных факторов. При анализе современной экологической ситуации следует выделить три группы факторов и процессов, протекающих в экосистемах: 1) природные – медленно протекающие (связаны с изменениями климата) или катастрофические (связаны с погодными аномалиями); 2) антропогенно-стимулированные – вызывающие как катастрофические, так и медленно протекающие изменения, иногда с непредсказуемыми последствиями; 3) антропогенные – связанные непосредственно с хозяйственной и иной деятельностью человека (техногенные воздействия, урбанизация, рекреация и т.п.).

**ИЗМЕНЕНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ
ПРИРОДНЫМИ ФАКТОРАМИ**

К числу изменений подобного рода относятся крупные перестройки биоты, связанные с климатическими сдвигами и внутрипопуляционными процессами. По скорости протекания они могут быть относительно медленными или чрезвычайно быстрыми (катастрофического характера). Кратковре-

менные изменения, как правило, относятся к разряду циклических и носят обратимый характер.

**Изменения, связанные с долгосрочными
климатическими перестройками**

В последние десятилетия очень много разговоров идет о потеплении климата. Инструментальные наблюдения на метеостанции г. Салехард относятся к одним из самых продолжительных в арктическом регионе: за температурой воздуха с 1883, за количеством осадков с 1891 г. Начало этого ряда приходится на конец холодной климатической эпохи. Поэтому вполне естественно, что мы будем наблюдать положительный тренд изменения температуры. Однако он обусловлен особенностями выборки. Если мы рассмотрим температуры за период после холодной эпохи (например, после 1910 г.), то обнаружим настолько слабые тренды изменения весенне-летних температур (R^2 для мая =0,03, июня 0,01, июля 0,03, августа 0,0005), что можно говорить об их отсутствии. За последние 50 лет температура мая увеличилась лишь на 0,2°C по сравнению с предшествующим пятидесятилетием, температура июня осталась практически без изменений (– 0,02°C), температура июля увеличилась на 0,5, августа – уменьшилась на 0,5°C.

Тем не менее, анализ динамики орнитофауны региона (Головатин и др., 2002) позволяет сказать о несомненном продвижении к севе-

ру, по меньшей мере, 12 «южных» видов ($\approx 10\%$ орнитофауны Ямала). Были взяты в рассмотрение только те птицы, не заметить которых в предшествующие годы было невозможно, т.е. увеличение видового состава не связано с интенсификацией орнитологических исследований. Появление «новых» видов в определенной степени было приурочено к текущему или предшествующему теплым сезонам, когда весенние и летние температуры оказывались высокими. Собственно даты первой регистрации гнездования не были столь тесно связаны с теплыми сезонами, что, вероятно, объясняется чисто «техническими» причинами — редко, когда сразу удается зафиксировать появление нового вида, чаще с некоторым опозданием. Было замечено, что буквально все новые виды, однажды проникнув на север, остаются здесь на долгие годы и гнездятся независимо от того, теплыми или холодными оказываются последующие сезоны. Помимо них в орнитофауне Ямала достаточно много видов, основная область обитания которых лежит далеко южнее: красношейная поганка, широконоска, хохлатая чернеть, дупель, речная крачка, полевой жаворонок, грач, скворец. Возможно, эти птицы проникли сюда в предшествующие теплые периоды, наличие которых четко просматриваются на дендроклиматических реконструкциях климата (Хантемиров, 2000). Исчезновение «новых» видов из списка гнездящихся происходит лишь в единичных случаях и то не сразу, а спустя некоторое время и по причинам, не связанным с погодой.

Таким образом, мы имеем дело с процессом направленной фаунистической перестройки — постепенным увеличением числа новых видов (число исчезнувших ничтожно). Причины процесса не выяснены.

Исследования естественной динамики растительного покрова на полуострове Ямал (Полуостров Ямал..., 2006) свидетельствует о высокой активности тундровой растительности в освоении новых субстратов. В качестве пионеров выступают виды всех жизненных форм. Скорость формирования ценозов

измеряется десятилетиями. В настоящее время климатогенные изменения субстрата на Ямале, связанные с естественными изменениями мерзлоты, температуры почв и водного режима, не достигают значительных масштабов, а происходят в пределах нормы. Микросукцессионные процессы зарастания пятен, трещин и прочих нарушений субстрата наблюдаются внутри тех же растительных сообществ. Нет оснований говорить о преобладании процессов климатогенного разрушения над процессами восстановления. Имеет место равновесное состояние растительности с присутствием ей внутренним динамизмом.

Изменения численности и распространения видов, связанные с долгосрочными внутривидовыми процессами

В фауне Ямала имеется небольшое число видов, изменения численности и распространения которых, являются отражением общих тенденций, происходящих одновременно во многих частях ареала. В частности, подобные достоверные изменения затрагивают около 10% орнитофауны полуострова (Головатин и др., 2002). Так, популяция лебедей, зимующих на севере Европы, начиная с середины 1980-х, стала постепенно увеличиваться, при сохранившейся цикличности динамики. Соответственно, и на Ямале численность тундрового лебедя и кликуна выросла в десять и более раз. В числе видов, у которых численность сократилась на большей части ареала, можно назвать пискульку, турпана, дупеля.

Причины подобных изменений не совсем понятны. Возможно, они обусловлены зависимостью видов от невыясненных пока изменений среды обитания. Неясными остаются и причины продвижения на запад ряда сибирских видов и расширения их ареала на Ямале: азиатского бекаса, сибирского конька, чечевицы, полярной овсянки. Эти примеры, по всей видимости, частные проявления давно начавшегося сложного процесса продвижения восточноазиатских элементов в Восточную Европу.

Подъем или снижение численности у некоторых видов могут быть частью долговременных циклических колебаний. Из-за сравнительно малой продолжительности периода наблюдений это бывает трудно установить. Но в тех случаях, когда флуктуации относительно краткосрочны, становится очевидным связь движения численности с естественными ее циклами, что сопровождается соответствующими колебаниями границ ареала. Характерным примером является краснозобая казарка. Ей свойственны циклы с периодичностью в 12-14 лет и 3-4 года в зависимости от метеорологических условий сезона размножения. Во второй половине 1990-х годов начался рост общей численности популяции (Сыроечковский, 1995). Это привело к восстановлению границ области гнездования на Ямале: на юге, юго-западе и северо-западе полуострова (Соколов, Соколов, 2003; Штро, Соколов, 2006). В традиционных местах гнездования — на р. Юрибей к 2004 г. увеличилось и общее число взрослых птиц, и число выводков (Головатин и др., 2004). Однако уже в 2005 г. повторное обследование реки показало, что численность птиц здесь сократилась в 3 раза, казарки гнездились на местах прежних колоний, но только отдельными парами.

В качестве другого примера можно привести серого гуся. Этот вид в конце XIX столетия гнезился вдоль Оби до самых низовьев — устья р. Щучья. В 1930-1940-х годах обозначилась устойчивая тенденция существенного снижения общей численности. Она совпала с фазой низкого обводнения в центральной части ареала вида — в степной зоне. В пойме Нижней Оби серый гусь встречался несколько южнее Салехарда вплоть до середины 1960-х годов, после чего сведения о гнездовании перестали поступать. С начала 1980-х годов наступила новая фаза гидроклиматического цикла — уровень обводненности стал увеличиваться. Вслед за этим начался рост общей численности гуся, особенно в лесостепи и на севере степной зоны, которые в меньшей степени были затронуты мелиоративными преобразованиями. Эта тенденция продолжается и в настоящее время.

Как результат, участились случаи залета на север серых гусей вплоть до пос. Мыс Каменный (Рябицев и др., 1995).

Изменения, связанные с краткосрочным действием природных факторов

Значительные по масштабам (катастрофические) последствия кратковременного действия природных факторов обычно связаны с погодными аномалиями. К разряду таких явлений относят случаи массовой гибели животных. Но подобное, как правило, бывает очень редко. Так, случаи массовой гибели птиц при резких и сильных весенних похолоданиях, которые неоднократно были зафиксированы в Северной Европе, в нашем регионе не отмечались ни разу за сорок лет наблюдений. Хотя гибель кладок и гнездовых птенцов при погодных эксцессах случается, но она не бывает широкомасштабной. В то же время, массовая гибель рыбы в Обской губе в связи с заморными явлениями с определенной периодичностью повторяется.

АНТРОПОГЕННО-СТИМУЛИРОВАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Большинство изменений, происходящих в экосистемах под действием антропогенных факторов, относятся к этой категории. Т.е. процессы, связанные с нарушением растительного покрова, гидрологического и криогенного режима, эрозией и дефляцией, толчком к которым послужили антропогенные воздействия: строительство различного рода сооружений, движение гусеничного транспорта, чрезмерный выпас домашних оленей, пожары, вырубка деревьев на границе леса и тундры и т.п.

Проблема перевыпаса домашних оленей в тундровых экосистемах

В настоящее время наиболее широкомасштабной формой использования природных ресурсов на полуострове является выпас до-

машних оленей. Он стал ведущим фактором антропогенного воздействия. На Ямале сосредоточено самое крупное в мире поголовье северных домашних оленей, около 300 тыс. оленей (13% мирового поголовья!). Выпасом охвачена вся территория полуострова, за исключением арктических островов. Средняя плотность оленей составляет около 2,5 ос./км², хотя локальная — в десятки раз выше. При существующей системе выпаса, крупные стада в 5-7 и даже 12 тысяч голов прогоняются по одному и тому же месту дважды за сезон, и одновременно в этих же местах выпасаются олени частных владельцев. В результате сложилась ситуация, при которой пастбищные нагрузки оказались за пределами не на какой-то ограниченной локальной площади, а на громадной территории. Естественно это не могло не отразиться на тундровых биоценозах.

Результаты многолетних изысканий сотрудников ИЭРиЖ УрО РАН в сравнении с данными, полученными в предыдущие годы, говорят о глубоких и масштабных изменениях, начавшихся в биоценозах Ямала (Полуостров Ямал..., 2006; Головатин и др., 2008). При ограниченном восстановительном потенциале тундровой растительности высокие нагрузки на пастбища не давали растительности полностью восстанавливаться. В результате происходила непрерывная и постепенная деградация растительного покрова. Произошло падение его продуктивности, снижение кормовой ценности растений, пастбища приобрели более низкую качественную категорию. В наибольшей степени от выпаса пострадали лишайниковые тундры: их площадь сократилась в 3,5-4 раза (по сравнению с началом XX в.), высота лишайникового покрова и запасы его массы упали в 3-10 раз, полностью сменился качественный состав сообществ — вместо кормовых видов получили распространение непоедаемые или плохо поедаемые лишайники, устойчивые к вытаптыванию. В настоящее время можно констатировать практически полное отсутствие лишайниковых кормов на полуострове. Травянистые растения при

практикующейся системе выпаса не успевают восполнить пластические вещества в текущем вегетационном сезоне, что сказывается на их продукции на следующий год. В результате «зоогенной» динамики запасы трав в тундрах и на болотах, по сравнению с 1930-ми годами, снизились в 1,5-2 раза. Отравливание тундры, характерное для других районов Арктики, на Ямале не наблюдается. Лишь на небольших участках разрастаются травы, имеющие для оленей второстепенное пищевое значение. Современные оценки емкости пастбищ показывают, что число оленей превышает оптимальное в 5 раз.

Из-за особенностей слагающих пород Ямала (рыхлых и сильно опесчаненных) нарушение растительного покрова под действием вытаптывания оленями способствует усилению дефляционных процессов. Формируются песчаные раздувы, которые по достижении некоторого критического размера становятся незарастаемыми источниками песка, различного на соседние территории. Происходит опустынивание полуострова.

Трансформация растительного покрова отразилась на состоянии тундровых биоценозов, на всех их трофических уровнях. Произошло нарушение естественной динамики обилия типичных для тундры грызунов — леммингов, имеющих исключительное биоценологическое значение. Это сказалось на специализированных хищниках, в том числе на основном объекте пушного промысла — песце. Плотность многих тундровых птиц, особенно на водоразделах, уменьшилась. В частности, наблюдается сокращение на реках Ямала числа выводков гусей и линных птиц.

Оформился конфликт между состоянием пастбищ и дальнейшим развитием оленеводства как традиционной отрасли хозяйства коренного населения. Особенность проблемы перевыпаса на Ямале состоит в том, что ее решение не может идти по стандартному пути принудительного сокращения поголовья или исключения пастбищ из оборота для их восстановления. Этому препятствуют социально-психологические особенности ко-

ренного населения и традиции их житейской философии. Олень у коренного населения рассматривается не только как источник жизнеобеспечения, но и как мерило социального статуса и жизненных ценностей. Поэтому даже если владельцы крупных стад согласятся на сокращение поголовья, малооленные ненцы будут его наращивать. Целенаправленное сокращение поголовья оленей на Ямале вряд ли возможно без специальных социально-экономических мероприятий.

**Экологические проблемы,
связанные с техногенным воздействием
на тундровые экосистемы**

В настоящее время техногенные воздействия на экосистемы Ямала связаны с освоением месторождений углеводородов и их транспортом. Выявлены основные последствия техногенного воздействия при традиционном обустройстве месторождений: нарушение почвенно-растительного покрова, нарушение гидрологического режима вследствие изменения условий поверхностного надмерзлотного стока, увеличение глубины сезонно-талого слоя, снижение интенсивности азотфиксации почвенной микрофлоры и активности гидролитических ферментов почвы.

Почвенно-растительный покров является одним из основных объектов воздействия при эксплуатации промышленных комплексов по добыче, подготовке и транспортировке газа (Полуостров Ямал..., 2006). Его нарушение вызывает увеличение глубины сезонно-талого слоя, что в свою очередь служит «пусковым механизмом» дальнейших трансформаций экосистем. Активизируется термокарст, термоэрозия, солифлюкция и другие катастрофические процессы изменения многолетнемерзлых пород. Все это ведет к изменению рельефа. При создании площадочных отсыпок и насыпей линейных сооружений происходит нарушение условий поверхностного надмерзлотного стока. Увеличиваются площади, залитые стоячей талой водой, что провоцирует термоэрозию в ложбинах и на

ближайших склонах. Начинается заболачивание низин и самоспуск озер.

Изменение местообитаний приводит к фаунистическим перестройкам: меняется численность видов животных, их распространение. Обращает на себя внимание тот факт, что по мере продвижения к северу целый ряд южных видов начинают все сильнее тяготеть к антропогенному ландшафту (Пасхальный, 2004). В качестве наиболее ярких примеров можно привести птиц: дрозда-рябинника, желтую трясогузку, серую ворону. Со строительством ж/д Обская – Бованенково рябинники появились в тундре, где стали гнездиться на скальных и щебенчатых карьерах, на металлических и деревянных опорах железнодорожных мостов. Самая северная отметка гнездования желтой трясогузки на Ямале относится к заброшенной буровой в среднем течении р. Юрибей. Самое северная точка гнездования серой вороны зафиксирована в арктической тундре – в окрестностях пос. Харасавэй, где птицы устроили гнездо на территории базы ГСМ (Головатин, Соколов, 2008).

Все перечисленные изменения, вызванные техногенным воздействием, пока имеют локальный характер. Для антропогенного ландшафта Ямала характерна относительная компактность и изолированность нарушенных территорий, отделенных друг от друга большими пространствами естественных местообитаний. Нарушенные участки приурочены к узкой полосе вокруг действующих и подготавливаемых к эксплуатации промыслов, вдоль транспортных магистралей (трубопроводов, автомобильных и железных дорог). С началом стабильной работы на местах промыслов оформляются места сильного воздействия, на остальной территории начинаются процессы восстановления растительности, что снижает отрицательные эффекты, вызванные техногенными нарушениями.

В наибольшей степени тундры полуострова подверглись влиянию внедорожной техники, что привело к разрушению коренной растительности и ее замене вторичными растительными ассоциациями. До введения ограниче-

ний на летнее передвижение такие разьезды практиковались у всех центров освоения территории — поселков, буровых, на разведываемых месторождениях. Как результат, в зонах наибольшей активности (Новопортовское месторождение, Бованенковское ГКМ, окрестности пос. Мыс Каменный, Харасавэй и др.) широко распространены антропогенные тундровые участки, разбитые техникой, антропогенные луговины и заболоченные территории. Следы даже старых проездов (20-30-летней давности) хорошо видны на местности.

Изменения, напрямую связанные с хозяйственной и иной деятельностью человека

К числу таких изменений в биоценозах следует отнести отчуждение земель под поселки и промышленные объекты, рекреационные нагрузки, загрязнение почв, воды и воздуха промышленными выбросами, нефтепродуктами и радиоактивными элементами, беспокойство животных (фактор беспокойства) и прямое преследование промысловых видов.

Отчуждение площадей под различные объекты затрагивает, как правило, почти все компоненты ландшафтов (рельеф, гидрологические и климатические условия), растительность и животный мир. Строительство объектов сопровождается расчленением рельефа (возведение зданий и сооружений) или его сглаживанием, полным или частичным уничтожением растительного покрова, заменой тундровой растительности антропогенными сообществами. Как результат, здесь формируются совершенно новые местообитания животных, с иными пространственными характеристиками, специфическими условиями гнездования и питания, иным уровнем беспокойства и т.п. Соответственно, это приводит к значительным изменениям животного населения. Однако в настоящее время полностью измененные территории составляют очень незначительную величину — менее 0,1% в

целом по полуострову и 1-5% в пределах землеотводов месторождений.

Воздействие, связанное с присутствием человека, или так называемый фактор «беспокойства», в значительной степени зависит от активности человека (в том числе и транспортной). Оно может быть либо ничтожным при наличии даже крупного поселка, либо чрезвычайно высоким при кратковременном посещении угодий даже одним человеком или небольшой группой. Когда люди в поселке не выходят за его пределы, передвигаются по строго определенным местам (дорогам), активно не преследуют животных, последние быстро привыкают к присутствию человека. Соответственно, наличие даже крупного поселка оказывает слабое воздействие на фауну. Напротив, когда один человек или небольшая группа выезжает весной, в период формирования животного населения на охоту, сопровождая свой выезд активной стрельбой и истреблением не только промысловых, но и других животных, то воздействие может оказаться чрезвычайно сильным: пары будут разрушены, гнезда брошены, животные распуганы.

Как показали исследования (Мониторинг биоты..., 1997; Пасхальный, 2004), снижение плотности населения хозяйственно-значимых видов вокруг населенных пунктов и промыслов происходит в радиусе не менее 12 км. Скорость деградации сообществ животных на начальных этапах освоения месторождений оказывается очень высокой. Наблюдается значительное снижение видового разнообразия и плотности населения животных, особенно хозяйственно значимых видов. Обычно потери численности и годовой продуктивности на полностью трансформированных участках составляют около 75%. В период эксплуатации месторождений с оформлением системы производственной инфраструктуры (трубопроводов, отсыпных дорог и других коммуникаций, поселков и промышленных объектов), при строгом режиме передвижения транспорта и людей происходит некоторое увеличение численности животных вблизи

объектов. Потери численности и продуктивности сокращаются до 50%.

Действие фактора беспокойства особенно существенно сказывается на птиц, наиболее сильно в период вождения птенцов. При беспокойстве птенцы затаиваются, разбегаются, теряют связь друг с другом и матерью. Это приводит к потере части птенцов, которые резко возрастают, если беспокойство происходит в плохую погоду, что на севере случается очень часто. При длительном отсутствии матери у птенцов нарушается терморегуляция, они перестают активно передвигаться, кормиться и, в конце концов, погибают.

Прямое преследование животных (промысел) может оказать значительное воздействие только в том случае, когда оно нарушает процесс воспроизводства или когда становится чрезвычайно интенсивным. Т.е. в тех случаях, когда добыча животных происходит в сезон размножения или непосредственно перед его началом. В частности, прилетающие на территории Ямала птицы все (даже во время пролета) оказываются по сути дела в районе потенциального гнездования. В условиях Севера они ограничены во времени для размножения и приступают к занятию территорий, спариванию и гнездованию практически сразу по прилету (частично даже во время пролета). Поэтому весенняя охота существенно сказывается на популяциях птиц как непосредственно данной территории, так и окрестностей (в том числе и отдаленных).

От истребления во время охоты очень часто гибнут редкие, краснокнижные виды. На Ямале неоднократно были зафиксированы случаи уничтожения нерадивыми и безграмотными охотниками краснозобой казарки, малого лебедя, турпана, сапсана («на чучело»). Даже один такой охотник может уничтожить или сильно подорвать популяцию этих видов на большой территории района и окрестностей.

Чрезмерный промысел на фоне естественного сокращения численности стад в условиях маловодных лет на Оби и заморных явлений в Обской губе привел к резкому сокращению ресурсов сиговых рыб, которые составляют

80% уловов рыбы в ЯНАО (Магомедова и др., 2003; Большаков и др., 2007). Наибольшее падение численности произошло у крупных видов – муксуна и чира. Места нагула молоди и зимовки всех стад сиговых Оби сосредоточены в Обской губе. В этом заключается уникальность этого речного эстуария и его громадное рыбохозяйственное значение. Сосредоточение на ограниченном пространстве во время зимовки всей молоди и половозрелой части сиговых всего Обского бассейна делает запасы рыб особенно уязвимыми к разного рода воздействиям. Сиговые внутренних водоемов Ямала изолированы и представлены отдельными локальными стадами, приуроченными к крупным озерно-речным системам. Такая изолированность также делает их уязвимыми. С увеличением доступности территории после строительства дорог, появления современных средств транспорта произошло резкое возрастание нагрузки на ихтиофауну Ямала. Ярким примером служит Бованенковское месторождение, где с началом обустройства в середине 1990-х годов, в результате перепромысла сильно сократилась численность длинноцикловых, крупных видов сигов – муксуна и чира в р. Сеяха-Мутная и, частично, в р. Мордыяха, изменилась структура их популяций (Мониторинг биоты..., 1997).

Следует указать некоторые особенности добычи промысловых видов животных на Ямале. Коренным народам округа охота и рыбалка разрешена для питания круглый год. Охота коренных жителей скорее напоминает сбор урожая (Головнев, 1995). До сих пор практикуются облавы на песцов – таларавы, загон и массовый забой линных гусей. Конечно, такие формы охоты проводятся только в удобных местах, например, для загона гусей пригодны не всякие реки или протоки. Поэтому истребительного характера, несмотря на большое количество добытых птиц, они не носят. Но важна сама психология коренного жителя. Во время весеннего или осеннего пролета он старается добыть как можно больше птиц, не соблюдая никакие нормы отстрела. Предпо-

чение отдается крупным видам. В частности, добыть лебедя считается большой удачей. Стрелков не останавливает то, что какая-то птица занесена в Красную книгу. Разъяснительная работа и заявления о том, что редкий вид подлежит особой охране, вызывают недоумение и глухое неприятие. Сотенные стаи птиц говорят им об обратном.

Такое поведение перенимается пришлым населением (вахтовиками и приезжими). Они ведут себя точно также, но имеют гораздо большие «технические» возможности (транспорт, боеприпасы). Случается, что на Ямале некоторые из них добывают за весну до 100 гусей и лебедей. Рыба из богатых угодий (например, с Юрибея) вывозится вертолетами. Это не может не сказаться на состоянии численности промысловых животных. Положение пока спасает только то, что значительные объемы добычи непостоянны. Они зависят от погодных и фенологических условий. Часто передвижение по угодьям затруднено распутицей, ледоходом, ненастьем и т.п.

Особо следует сказать о катастрофическом сокращении численности такого особо охраняемого вида птиц как кречет. Строительство железной и автомобильной дорог Обская — Бованенково сделало доступными основные места гнездования вида на р. Шучья. Этим воспользовались браконьеры, занимающиеся отловом редкой птицы с целью контрабандной продажи, что и привело к резкому падению числа гнездящихся кречетов — с порядка 20 (Калякин, 1998) до 5 пар (Мечникова, Кудрявцев, 2005). В настоящее время остро стоит угроза полного исчезновения кречета в округе.

Химические и физические загрязнения являются специфической формой антропогенного воздействия на биоту. Они носят локальный характер, как последствия строительства и функционирования промкомплексов, населенных пунктов и выражаются в поступлении загрязнителей в атмосферу, воду, на поверхность. Во всех случаях все загрязнители в разной форме и степени вступают в контакт с растительным покровом и попадают в трофи-

ческие цепи биоценозов. Анализ и контроль влияния загрязнений затруднены, как из-за сложности оценки воздействий, так и вследствие крайне слабой изученности.

Атмосферные загрязнения связаны с деятельностью тепловых и энергетических установок, факельных устройств, компрессорных станций и т.д., а также транспортных средств. Основными составляющими выбросов при работе установок по сжиганию природного газа являются оксиды азота (NO_x), серы (SO_2), углерода (CO), а также пыль, сажа и метан.

Оксиды азота даже в низких концентрациях (порядка $0,01 \text{ мг/м}^3$) вызывают нарушение азотного обмена у растений и угнетение синтеза белков (Полуостров Ямал..., 2006). Токсичность выбросов усугубляется переходом их под действием солнечных лучей в фотооксиданты (ПАН), а под влиянием паров воды в азотную кислоту, что приводит к возникновению кислотных дождей. В то же время, добавление азота стимулирует рост некоторых растений, увеличивает их массу, одновременно внося дисбаланс в установившиеся ценогические отношения.

Оксид серы рассматривается в качестве «эталонного» кислого загрязнителя. Для растений она в 1,5-2 раза токсичнее окислов азота, т.к. подавляет фотосинтетическую активность. Экологические предельно допустимые концентрации (ПДК) ниже санитарно-гигиенических и не должны превышать $0,02 \text{ мг/м}^3$. О влиянии хронического действия низких концентраций кислых загрязнителей на северные экосистемы достаточной информации нет. Следует иметь в виду суммацию воздействия окислов азота и серы.

Оксид углерода является сравнительно малотоксичным поллютантом и представляет угрозу лишь при концентрации порядка 1%. Такой уровень CO может возникать только в непосредственной близости от источника. Метан не относится к числу фитотоксикантов.

Пыль, или твердые взвешенные частицы, оказывает регистрируемое воздействие в локальном масштабе — пыль оседает не далее 3 км от источника, а пиковые нагрузки от-

мечаются в радиусе до 0,7-1 км. Достаточных данных по нормированию и эффектам воздействия пыли в тундровой зоне нет. Исследования влияния дорожной пыли в 100 м полосе вдоль дорожного полотна, проведенные на юге Ямала (Полуостров Ямал..., 2006), показали, что воздействие сильно зависит от интенсивности запыления и химического состава пыли. Наибольшим оно оказывается в том случае, когда дорога отсыпана карбонатным материалом или другим, химически отличающимся от грунтов, на которых формируется местная растительность. Источником пыли на Ямале могут стать не только дороги, но также отсыпные фундаменты и вся технологическая цепочка по их созданию.

С работой двигателей внутреннего сгорания и энергетических установок связано загрязнение атмосферы и растительности тяжелыми металлами. Высокая кислотность почв увеличивает растворимость тяжелых металлов, их токсический и загрязняющий эффект.

Поверхностные загрязнения почвенно-растительного покрова на Ямале также имеют локальный характер. Источниками загрязнений служат склады горюче-смазочных материалов и заправочные станции, склады реактивов, свалки, буровые площадки, бытовые службы. Как правило, загрязнения сопровождаются или перекрываются довольно глубокими механическими повреждениями. Масштаб загрязнений зависит от размеров парка техники и числа жителей в населенном пункте, а в первую очередь — от уровня организации работы и быта.

Поверхностные загрязнения не проектируются и должны быть исключены, но в реальности имеют место и оказывают определенное влияние на состояние почвенно-растительного покрова. Наибольшее по масштабу и последствиям значение имеют загрязнения нефтью и нефтепродуктами. Бензин и дизельное топливо при попадании на почву вызывают угнетение растительного покрова, задержку вегетации и гибель растений, но, в зависимости от климатических и ландшафтных условий, в течение нескольких лет

испаряются или вымываются из почвенного слоя. Места разлива заселяются разнотравьем.

Компонентами буровых растворов загрязняются, как правило, территории с разрушенным растительным покровом в центре площадки буровой. При наличии отстойников буровых растворов распространение загрязнения может происходить тальмами и грунтовыми водами и пылением.

Бытовые стоки вызывают вымокание растительности, приводят к заболачиванию, эвтрофикации, оказывают растепляющий эффект. Последнее может привести к активизации эрозионных процессов.

Металлолом и прочие твердые отходы нарушают растительный покров и затрудняют восстановление растительности (Магомедова, Морозова, 2001; Полуостров Ямал..., 2006). Они могут представлять серьезную опасность для оленей при движении стад.

Оценка современного уровня техногенных загрязнений на Ямале (Полуостров Ямал..., 2006) показывает, что обследованная территория в целом характеризуется как относительно чистая с малым техногенным воздействием. По степени загрязненности выделяются четыре типа территории: чрезвычайно загрязненные кусты скважин и одиночные буровые, сильно загрязненные поселки, свалки, промбазы, умеренно загрязненные транспортные коридоры, слабо загрязненные окраины промзон. Содержание радиоактивных цезия и стронция в растительности соответствует фоновым значениям для северных районов России.

Состав воды подавляющего большинства внутренних водоемов Ямала остается естественным. Отдельные случаи химического загрязнения носят кратковременный и локальный характер в местах промышленного освоения.

Обская губа и устье Оби по степени химического загрязнения значительно превосходят ямальские реки. Тем не менее, Нижняя Обь по сравнению со Средней Обью значительно чище. Установлено, что воды устья Оби и Обской губы по химическому составу

сохраняют свои природные качества. По эколого-санитарным показателям они относятся к классу слабо загрязненных и умеренно загрязненных, по гидробиологическим – к умеренно загрязненным. Наблюдается тенденция к снижению загрязнения нефтепродуктами, но сохраняется превышение ПДК тяжелых металлов, фенолов, пестицидов. Грунты по содержанию нефтепродуктов в основном также характеризуются как слабо и умеренно загрязненные. В донных отложениях фиксируют превышение ПДК тяжелых металлов.

Существующий уровень загрязнения воды и грунтов Нижней Оби слабо отражается на качественных и количественных показателях развития гидробионтов. О том, что нет катастрофических изменений среды, свидетельствует то, что среди производителей и личинок сиговых рыб почти нет особей с явными аномальными внешними признаками.

Типичная для рек и эстуариев структура планктона, высокие индексы видовой разнообразия, сезонные изменения сапробного состояния водных масс свидетельствуют о том, что река Обь еще не потеряла способность к самоочищению. Однако поступление загрязненного стока из районов Среднего Приобья требует регулярного экологического контроля за состоянием Обской воды.

ЛИТЕРАТУРА

Большаков В.Н., Богданов В.Д., Головатин М.Г., Магомедова М.А., Морозова Л.М., Пасхальный С.П., Эктова С.Н. 2007. Особенности экологических проблем северных экосистем Обского бассейна // Криогенные ресурсы полярных регионов: Материалы Международной конференции. Т. 2. Салехард: 20-22.

Головатин М.Г., Морозова Л.М., Пасхальный С.П., Эктова С.Н. 2008. Изменение растительности и животного населения в тундрах Ямала под действием интенсивного выпаса домашних оленей // Вестник Саратовского государственного аграрного университета, № 9: 13-18.

Головатин М.Г., Пасхальный С.П., Мазепа В.С. 2002. Динамика орнитофауны севера Западной Сибири в связи с изменением климата // Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата. Материалы Международного симпозиума (11-16 ноября 2002, Россия, Республика Татарстан, Казань). Казань, ЗАО «Новое знание»: 117-123.

Головатин М.Г., Пасхальный С.П., Соколов В.А. 2004. Сведения о фауне птиц р. Юрибей (Ямал) // Мат-лы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Сб. статей и кратких сообщений. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 80-85.

Головатин М.Г., Соколов В.А. 2008. О распространении серой вороны в тундровой зоне Ямала // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Сб. статей и кратких сообщений. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 31.

Головнев А.В. 1995. Говорящие культуры: традиции самодийцев и угров. Екатеринбург: УрО РАН: 1-606.

Калякин В.Н. 1998. Птицы Южного Ямала и Полярного Зауралья // Мат-лы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Сб. статей и кратких сообщений. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург»: 94-116.

Магомедова М.А., Морозова Л.М. 2001. Восстановление оленьих пастбищ // Восстановление земель на Крайнем Севере. Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН: 126-134.

Магомедова М.А., Большаков В.Н., Богданов В.Д., Логинов В.Г., Морозова Л.М., Юрпалов С.Ю. 2003. Традиционное природопользование и промышленное освоение: проблемы и перспективы // Город в Заполярье и окружающая среда: Труды III Международной конференции. Сыктывкар: 194-199.

Мечникова С.А., Кудрявцев Н.В. 2005. Гнездование хищных птиц в лесотундре Южного Ямала в 2005 г. // Мат-лы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Сб. статей и кратких сообщений. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 204-209.

Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспортировки газа. 1997 / Колл. авторов (отв. редактор – Л.Н. Добринский). Екатеринбург: Изд-во УРЦ «Аэрокосмоэкология»: 1-192.

Пасхальный С.П. 2004. Птицы антропогенных местообитаний полуострова Ямал и прилегающих территорий / Екатеринбург: УрО РАН: 1-219.

Полуостров Ямал: растительный покров. 2006 / М.А. Магомедова, Л.М. Морозова, С.Н. Эктова, О.В. Ребристая, И.В. Чернядьева, А.Д. Потемкин, М.С. Князев. Тюмень: Сити-пресс: 1-396.

Рябицев В.К., Алексеева Н.С., Поленц Э.А., Тюлькин Ю.А. 1995. Авифаунистические находки на Среднем Ямале // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и в Западной Сибири: информационные материалы. Екатеринбург: УрО РАН: 64-66.

Соколов В.А., Соколов А.А. 2003. Новые данные о гнездовании краснозобой казарки на южном Ямале // Казарка. Бюллетень рабочей группы по гусеобразным Северной Евразии, № 9. М.: 364-369.

Сыроечковский Е.Е. мл. 1995. Изменения в гнездовом распространении и численности краснозобой казарки в 1980-1990-х годах // Бюлл. рабоч. группы по гусям Восточной Европы и Северной Азии. № 1. М.: 89-102.

Хантемиров Р.М. 2000. 4309-летняя древесно-кольцевая хронология для Ямала и ее использование для реконструкции климата прошлого на севере Западной Сибири // Проблемы экологич. мониторинга и моделирования экосистем. Т. XVI: 287-301.

Штро В.Г., Соколов А.А. 2006. К орнитофауне бассейна р. Надуй-яха, Средний Ямал // Научный вестник, № 6(2) (43): Экология растений и животных севера Западной Сибири. Салехард: 61-65.

СОХРАНИМ ГЕНОФОНД ЖИВОЙ ПРИРОДЫ?

*Н.А. Боме, А.А. Кислицын,
А.Г. Селюков, А.Б. Шабаров*

*Тюменский государственный университет,
ул. Семакова 10, г. Тюмень, 625003.*

E-mail: science@utmn.ru

Причина, побудившая поставить этот вопрос, лежит на поверхности. Возрастающее антропогенное давление на природу, растительный и животный мир неизбежно ведет к снижению естественных возможностей самовосстановления, ограничивает его воспроизводство. Богатый и сложный, но хрупкий мир постепенно замещается небольшим числом малоценных, а то и вредных, но высокопродуктивных и устойчивых видов (тараканы, саранча, серая крыса, серая ворона и др.). Немалое число птиц, зверей, рыб (стерх, краснозобая казарка, сибирский осетр, нельма, муксун и др.) и растений (венерин башмачок, черемша, опушеннолистный ковыль, уральская солодка, сибирский василек и т.д.) по причине своей уязвимости оказались на грани выживания. И в настоящее время их сохранность возможна только в зоопарках или специализированных питомниках. Устойчивое снижение видового разнообразия угрожает тем, что протекающие в естественных популяциях внешне не видимые процессы, вдруг проявляются резким сокращением или почти полным исчезновением самых привычных видов. Так, в течение всего нескольких лет при продолжающихся темпах рыболовства и активной эксплуатации природных ресурсов мы рискуем потерять стадо обского муксуна, а заодно нельмы и осетра, променяв их на леща и ротана.

Каждый вид потому и состоялся в этом своем качестве, что обладает уникальным набором генов, во всей полноте представленном в определенной и немалой совокупности особей. А быстрое сокращение его численности сопровождается снижением генетического разнообразия и рано или поздно вид обречен на вымирание.

В области сельского хозяйства перспектива исчезновения высокопродуктивных сортов рас-

тений и пород животных обнажена до предела. Нарушение в процессе их эксплуатации условий содержания и поддержания в определенных кондициях приводит к измельчанию, потере ценных сортовых качеств. В угрожающем положении находятся аборигенные формы, хоть и низкопродуктивные, но идеально приспособленные к местным, зачастую суровым условиям и потому являющиеся незаменимым материалом для селекционной работы. Наряду с поддержанием генетических ресурсов растений в живом виде, задачей первостепенной важности является сохранение их для современной и будущей селекции, разработка методов и организация длительного хранения генофонда.

Перечнем причин сокращения природного потенциала можно заполнить несколько страниц. Однако не было бы большого смысла излагать всем известные факты, если бы не оставшаяся еще надежда и появившиеся возможности разрешения хотя бы части злободневных проблем.

В настоящее время имеется существенный биотехнологический задел в области сохранения ценных, редких и краснокнижных видов растений и животных. Мировой опыт показывает, что для этого имеется весьма эффективный и перспективный путь — создание **криобанка генетических ресурсов**, т.е. спецхранилища, в котором с использованием особых методов глубокого замораживания сохраняются половые продукты и зародыши ценных животных, семена растений. Такой комплекс позволит осуществлять безопасное дублирование, то есть географическое или систематическое локальное размещение образцов известных мировых коллекций с целью обеспечения их максимальной сохранности и минимизации рисков потерь. В нем криоконсервированный материал может сохраняться в течение десятилетий и даже сто-

летий до тех пор, пока не будет востребован для практического использования.

Используемые для этих целей подходы с применением специальных приемов и сред в последнее время позволили приблизиться к почти полной сохранности и полноценности криоконсервированного материала. Так, несколько лет назад доктор Куваяма со своими коллегами в одной из Токийских женских клиник с использованием новой технологии заморозили 111 яйцеклеток и успешно оттаяли 94.5%. Число беременностей после оплодотворения в пробирке составило 41.9%, и оказалось сопоставимо при использовании яйцеклеток без заморозки (42.5%). Что успешно применяется на человеке должно быть обязательно использовано для практического разрешения вышеозначенной проблемы.

На наш взгляд, работы этого направления просто обречены на успех. Именно на Ямале, в силу естественных климатических условий, имеются самые благоприятные возможности для поддержания необходимого температурного режима в течение всего года, и одновременно постоянного пополнения криофонда ценных и краснокнижных видов рыб, птиц и млекопитающих. В округе давно создана инфраструктура для проведения широкомасштабных работ по сохранению ценных сортов зерновых культур и семенного фонда – Новопортовский ледник, – которые здесь при -10...-15°C могут сохраняться годами и даже десятилетиями. А если ввести необходимое криогенное оборудование, криохранилища для хранения половых и стволовых клеток и эмбрионов, и создать минимальный штат профессиональных специалистов в области криоконсервации, то округ будет иметь все основания претендовать на статус Всероссийского криоцентра генетических ресурсов.

Зимне-весенняя концентрация ценных видов рыб в Обской губе, оттесненных сюда заморными водами – просто идеальное поле сбора ценнейшего ихтиологического материала. А весенний прилет птиц на гнездовья будет ежегодно пополнять уникальные коллекции генофонда. Дело сохранения живой природы перейдет на качественно иной уровень, для чего потребуются квалифицированные специалисты. При Центре могут быть созданы

лаборатории мирового уровня, сотрудники которых смогут в необходимых количествах получать высококачественный криоматериал для снабжения им хозяйств разнообразных видов деятельности – от агропроизводств и аквакультуры до заповедников, зоопарков и ботанических садов как России, так и Зарубежья. Создание для этих целей обменного фонда криоресурсов обеспечит взаимодействие с зарубежными криобанками в рамках международной кооперации. Для ЯНАО появится возможность заявить о своем статусе не только в качестве территории добычи минерального сырья, но и незаменимом хранилище ресурсов живой природы – Русском Свальбарде (мировое хранилище генофонда растительных ресурсов на о. Свальбард – арх. Шпицберген). При нем будет развернуто широкое международное сотрудничество на основе Конвенции о биоразнообразии и Международного договора по генетическим ресурсам для сельского хозяйства и решения продовольственной проблемы.

В Тюменском университете имеется необходимое криогенное оборудование, апробируются биотехнологии нового поколения, с применением которых возможно не только подготовить специальную среду для качественной криоконсервации тканей растений, половых продуктов или эмбрионов ценных и краснокнижных видов животных, но и снизить в них генетические отклонения. Более того, возможно придавать криоконсервированному биоматериалу ценнейшие качества – повышенные устойчивость и продуктивность, что так необходимо в современных сверх предела напряженных условиях. С 2008 г. в университете начата подготовка специалистов в области физики и техники низких температур. Выпускники этой специальности могут составить ядро кадрового состава **технологов** Криоцентра, а биологи – **биотехнологов**.

Предлагаемое мероприятие по созданию Криобанка генетических ресурсов может войти в комплексный проект ресурсо- энергосбережения в ЯНАО. Со своей стороны ученые и преподаватели Тюменского университета смогли бы оказать техническое, технологическое и кадровое содействие в реализации данного проекта на основе самостоятельного договора.

СОДЕРЖАНИЕ

ГИДРОБИОЛОГИЯ

<i>Ярушина М.И.</i> Водоросли водотоков на территории Восточно-Уренгойского ГКМ.....	3
<i>Богданова Е.Н.</i> К изучению зоопланктона Ямала (зоопланктон бассейна р. Харасавэй-Яхи, Средний Ямал)	9
<i>Степанов Л.Н.</i> Влияние горных разработок на донную фауну р. Хобе-Ю (Приполярный Урал).....	19

ИХТИОЛОГИЯ

<i>Исаков П.В., Селюков А.Г.</i> Сиговые рыбы в Обской губе: состояние репродуктивной системы, печени и жаберного аппарата	29
<i>Матковский А.К., Степанов С.И., Янкова Н.В., Вылежинский А.В.</i> Состояние запасов рыб и перспективы промысла в водоемах Ямальского района Ямало-Ненецкого автономного округа	47
<i>Мельниченко И.П., Богданов В.Д.</i> Ихтиофауна бассейна р. Манясейяхи (Полярный Урал)	62
<i>Гаврилов А.Л., Госькова О.А.</i> К изучению ихтиофауны р. Евояхи (бассейн р. Пур)	69
<i>Кижеватов Я.А., Кижеватова А.А.</i> Рыбное население верховьев р. Сось 76	76
<i>Коприков А.Р.</i> Спектр и сезонность питания налима (результаты анализа собственных данных и обзора мировой литературы)	87

ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРЕСУРСОВ

<i>Головатин М.Г., Пасхальный С.П.</i> Характеристика основных этапов и перспективы изучения биоресурсов полуострова Ямал.....	93
<i>Головатин М.Г., Пасхальный С.П.</i> Современные экологические проблемы полуострова Ямал	106
<i>Боме Н.А., Кислицын А.А., Селюков А.Г., Шабаров А.Б.</i> Сохраним генофонд живой природы?	117

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Издание Ямало-Ненецкого автономного округа

ВЫПУСК № 1 (63)

2009 г.

Департамент по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа

Подписано в печать 22.12.2009 г.

Формат 60x90 ¹/₈. Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,5.

Гарнитура «Newton». Заказ 0960. Тираж 500 экз. Сверстано и отпечатано в ГУП ЯНАО «Издательство «Красный Север».
г. Салехард, ул. Республики, 98.