



Российская Федерация

Ямало-Ненецкий
автономный округ

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

ВЫПУСК № 1 (38)

**БИОТА ЯМАЛА И ПРОБЛЕМЫ
РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ**

САЛЕХАРД
2006 г.

Российская Федерация
Ямало-Ненецкий автономный округ

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Выпуск № 1 (38)

БИОТА ЯМАЛА И ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ

САЛЕХАРД
2006

Редакционный совет:

Сайфитдинов Ф.Г. —
вице-губернатор Ямало-Ненецкого автономного округа,
председатель редакционного совета

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

Члены редакционного совета:

Алексеев С.Е. —
начальник управления координации научных исследований департамента информации и общественных связей
Ямало-Ненецкого автономного округа

Беков М.Б. —
заместитель директора департамента информации и общественных связей
Ямало-Ненецкого автономного округа

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

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

Тимошенко В.П. —
директор Ямальского филиала Института истории и археологии УрО РАН

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК № 1 (38)
БИОТА ЯМАЛА И ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ**

Редакционная коллегия:

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

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

Магомедова М.А. —
старший научный сотрудник ИЭРиЖ УрО РАН, доктор биологических наук

Соколова Н.А. —
научный сотрудник Экологического научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН, кандидат
биологических наук

АННОТАЦИЯ

В данном выпуске «Научного вестника» обсуждается широкий спектр вопросов, связанных с изучением флоры и фауны Ямало-Ненецкого автономного округа, экологических проблем территории.

Один из блоков статей посвящен исследованиям растительности Полярного Урала и Южного Ямала и включает работы, рассматривающие проблемы лишенологии, современного состояния пастбищ и восстановления лишайников на гарях. Приводится новейшая характеристика растительного покрова двух районов Южного Ямала. Проанализировано изменение видовой насыщенности и сопряженности видов растений по высотному градиенту в горах Полярного Урала.

Разнообразен блок гидробиологических и ихтиологических работ. Он включает публикации об альгофлоре и зообентосе водоемов бассейна

одной из рек Полярного Урала, гидрологических особенностях поймы Нижней Оби. Анализируется специфика ската личинок сиговых рыб. Охарактеризована ихтиофауна двух рек Южного Ямала. Рассмотрено распределение некоторых видов рыб в зимний период в уральских притоках Оби и в основной реке.

Исследования наземных позвоночных посвящены изучению птиц горной части бассейна р. Лонготъеган, сезонной динамики птиц на юго-западном Ямале, экологии полевки Миддендорфа и особенностей поведения зайца-беляка в тундре полуострова.

Сборник предназначен для специалистов-зоологов, ихтиологов, гидробиологов, геоботаников, экологов, биогеографов, краеведов, специалистов охраны природы, оленеводства, охотничьего и рыбного хозяйства.

ЛИШАЙНИКОВЫЕ ТУНДРЫ В РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ ЗАПОЛЯРНОГО УРАЛА И ИХ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Л.М. Морозова, М.А. Магомедова, С.Н. Эктова

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

E-mail: morozova@ipae.uran.ru, magomedova@ipae.uran.ru, ektovas@yandex.ru

Лишайники считают важным компонентом растительного покрова Севера и высокогорий (Игошина, 1964; Андреев, 1950; Горчаковский, 1975; Магомедова, 1991, 1996, 2003 и др.). Особенно велика их роль в высокогорьях гольцового типа (Городков, 1956; Горчаковский, 1975). Лишайники входят в состав подавляющего большинства растительных сообществ пояса горных тундр. В холодных гольцовых пустынях лишайники становятся ведущим компонентом растительного покрова. Лишайниковые тундры являются одним из первых звеньев формирования растительного покрова пояса горных тундр (Горчаковский, 1975).

Однако данных, позволяющих дать конкретную оценку роли лишайников в структуре растительных сообществ и сообществ с доминированием лишайников в структуре растительного покрова, чрезвычайно мало. Это связано с тем, что общее геоботаническое обследование не позволяет получить достаточно детальной информации о лишайниках, а лишайники, концентрируя внимание на видовом разнообразии и общих закономерностях распространения лишайников, редко используют геоботанические методы в объеме, необходимом для получения такой оценки. Перед авторами стояла задача характеристики состава и структуры лишайниковых тундр, анализа закономерностей их распространения и роли в структуре растительного покрова восточного макросклона Заполярного Урала. Большое внимание было уделено характеристике состояния современного лишайникового покрова в условиях интенсивного выпаса оленей.

РАЙОН И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследуемая территория располагается по восточному склону Полярного Урала в зоне субарктической тундры и относится к Восточно-Заполярноуральской ландшафтной провинции (Чижишев, 1968). В административном отношении это Приуральский район Ямало-Ненецкого автономного округа.

Полярный Урал отличается сложным рельефом и разнообразием горных пород. Климатические условия чрезвычайно суровы, и особенно ужесточаются с высотой. Для описываемой территории характерно избыточное увлажнение при недостатке тепла. Средняя многолетняя температура в высокогорьях равна - 8 °С, средняя температура июля - 7 °С. Летом часто бывает пасмурная и дождливая погода, в любом месяце возможны снегопады (Урал и Приуралье, 1968).

Район исследований расположен в тундровой зоне, подзоне субарктических тундр, полосе южных (кустарниковых) тундр (Ильина и др., 1985). В предгорьях преобладают тундры различных типов в комплексе с болотами. В растительном покрове восточного склона Заполярного Урала отчетливо выделяются два высотных пояса: пояс холодных гольцовых пустынь и пояс горных тундр. Пояс холодных гольцовых пустынь занимает верхние части горных склонов, начиная с высоты 450-500 м. В растительном покрове сочетаются фрагменты тундр, группировки растений непостоянного состава, без выраженной структуры — первичные лабильные сообщества по П.Л. Горчаковскому (1975). Важнейшим элементом этого пояса являются эпилитные сообщества на скалах и россыпях с господством лишайников. Растительный покров горно-тундрового пояса фитоценотически более разнообразен. Значительно увеличивается площадь, покрытая растительностью, хотя выходы скал, каменистые россыпи и осыпи широко распространены и в горно-тундровом поясе. В этом поясе представлены не только тундры, но также луга, болота, заросли кустарников. По долинам многих рек в высокогорья проникает лесная растительность. Тем не менее, растительный покров пояса холодных гольцовых пустынь и пояса горных тундр имеет высокое сходство как фитоценотическое, так и флористическое. И в том и другом поясе распространены сходные по структуре и

видовому составу растительные сообщества. Среди цветковых растений и лишайников не выявлено ни одного вида, встречающегося только в поясе холодных гольцовых пустынь. Все виды, типичные для этого высотного пояса, встречаются и в поясе горных тундр.

Склоны Урала являются пастбищами домашнего северного оленя. Пастбищные нагрузки очень высоки и оказывают повреждающее воздействие на растительность, поскольку выпас производится в бесснежный период (Магомедова, Морозова, 2003).

За период 2000-2004 гг. полевые работы были проведены в верховьях рек Байдараты, Щучьей, Большой Хадаты, в среднем течении реки Лонготъеган, в районе озер Пэдарата-То, Большое Щучье, Малое Щучье, Большое Хадата-Юган-Лор, Сядата-то, Ингилор. Было выполнено 629 геоботанических описаний, 560 описаний сообществ лишайников. Гербарий сосудистых растений представлен 720 листами, 150 образцами мхов, более чем 600 образцами лишайников. В анализ также включены собранные в более ранний период материалы по предгорьям Полярного Урала от 157 км железной дороги Обская—Бованенково до побережья Байдарацкой губы, когда была обследована растительность в долинах рек Байдарата, Большая Хуута, Энзарюйяха, Южная Пароваяха, Талвэйсе, Пенга-Яха; озер Сидя-то, Ямбнэ-то и других, а также на водоразделах между ними (Морозова, 2002, 2003).

Изучение растительности проведено методом рекогносцировочного обследования, экологического профилирования и геоботанического описания (Полевая геоботаника, 1964). Описаны все сообщества, выделенные на эколого-топографических профилях. Величина площади одного геоботанического описания при отсутствии древесного яруса составляет 10х10 м. В редколесьях площадь увеличивается до 20х20 м.

При описании фиксировалось общее проективное покрытие (ОПП) в %, покрытие по ярусам и синузиям (кустарниковый, травяно-кустарничковый, лишайниково-моховой ярусы, синузии мхов и лишайников). Выявлялся полный видовой состав высших сосудистых растений и лишайников, имеющих наибольшее кормовое значение, измерялась высота травостоя и толщина мохово-лишайникового покрова, включая высоту живой и мертвой части. Отмечалось изменение величины обилия и покрытия ягельных видов в лишайниковых си-

нузиях различных фитоценозов. Обилие видов сосудистых растений и лишайников оценивалось по шкале Друде.

Встречаемость видов определялась при камеральной обработке материалов как процент описаний, где данный вид присутствует, от общего числа анализируемых описаний.

При распределении характеризуемых лишайниковых тундр по высотным поясам мы ориентировались на литературные данные (Игошина, 1964; Горчаковский, 1975). К поясу холодных гольцовых пустынь отнесена растительность от 500 м над ур. моря и выше, к поясу горных тундр — растительность ниже высотной отметки 500 м.

Высота над уровнем моря и координаты определялись при помощи навигатора «GARMIN». Топографической основой исследований являлась карта масштаба 1:100 000.

Названия цветковых растений приводятся по С.К. Черепанову (1995), названия лишайников приводятся в соответствии со «Списком лишайников Российской Арктики» (Andreev et al., 1996), в отдельных случаях по В. Вирту (Wirth, 1995), Р. Сантессону (Santesson et al., 2004), а также в соответствии с Определителем лишайников России (1998, 2003, 2004).

РОЛЬ ЛИШАЙНИКОВЫХ ТУНДР В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Изучение структуры растительного покрова северной части Полярного Урала было начато в 30-х годах 20-го века в связи с оценкой кормовых ресурсов и условий выпаса северных оленей (Игошина, 1933, 1935, 1937; Андреев и др., 1935). Впервые была дана характеристика флоры и растительности. Было проведено геоботаническое районирование, дана оценка состояния пастбищ, запаса кормов, оленеемкости в каждом из выделенных районов. Однако общая направленность работы не предполагала детальной характеристики растительности, не ставилась задача выявления разнообразия — видowego и ценотического. В более поздней работе К.Н. Игошиной (1964) приводится более содержательная с геоботанической точки зрения характеристика растительности, но обзорная, поскольку охватывает весь Уральский хребет. Характеристика конкретных сообществ в разных типах растительности Полярного Урала дается кратко, как некий типичный вариант. Мы старались использовать эти сведения для сравнения с

современными данными о флоре и растительности, чтобы выявить их изменения за 70 лет в условиях интенсивного пастбищного использования.

Оценка структуры растительного покрова горных территорий представляет собой чрезвычайно сложную задачу. Безусловно, приводимые данные о доле лишайниковых тундр (табл. 1) весьма приблизительны, но дают представление о роли лишайниковых тундр в исходной структуре растительного покрова.

Анализируя таблицу 1 нельзя не отметить, что россыпи можно отнести к лишенной растительности территории лишь условно. На россыпях встречаются фрагменты тундр и группировки растений с неустойчивым составом и структурой, которые П.Л. Горчаковский (1975) называет первичными лабильными сообществами. Но главное, что на огромной по площади поверхности каменных глыб формируются эпилитные сообщества, основу которых составляют лишайники. Лишайниковые тундры могут формироваться в ходе последовательного развития эпилитных сообществ с появлением в них кустистых лишайников и мхов, аккумулирующих мелкозем и органический материал как основу будущей почвы. Второй путь реализуется в том случае, когда в ходе выветривания породы происходит ее разрушение и образование щебня. Эпигейные лишайники поселяются и разрастаются на щебне и скоплениях мелкозема между ним. Третий способ — разрастание лишайников на скоплениях мелкозема в элювиальном или делювиальном залегании в трещинах, расщелинах, на поверхности глыб (Магомедова, 2003). В зависимости от структуры выделяются несколько формаций лишайниковых тундр: с доминированием кустисто-разветвленных лишайников — кладониовые и стереокаулоновые

тундры, с доминированием шиловидно-сцифовидных лишайников — кладониевые тундры, с доминированием кустисто-лопастных лишайников — цетрариевые тундры. Во всех сообществах лишайниковых тундр ценотический статус лишайников — доминант яруса, составляющего основу сообществ (Магомедова, 1991, 2003).

Как показали наши исследования, в настоящее время собственно лишайниковые тундры в поясе холодных гольцовых пустынь сохранились небольшими фрагментами только на участках, не доступных для выпаса оленей. Их доля в растительном покрове этого пояса составляет не более 1%, а доля в тундровой растительности пояса — не более 10-15%, что значительно ниже данных на начало XX века (табл. 1)

В поясе горных тундр собственно лишайниковые тундры не выявлены, они все трансформированы в кустарничково-лишайниковые, мохово-лишайниковые, лишайниково-травяно-кустарничковые и лишайниково-травяно-моховые. Доля тундр, где лишайниковая синузия является преобладающей, в составе тундровой растительности составляет около 12%, что в 2,6 раза ниже данных на начало XX века.

ЛИШАЙНИКОВЫЕ ТУНДРЫ В ПОЯСЕ ХОЛОДНЫХ ГОЛЬЦОВЫХ ПУСТЫНЬ

Растительный покров в поясе холодных гольцовых пустынь сильно разрежен, представлен фрагментами различных типов тундр, встречающихся среди каменных россыпей по крутым склонам гор и на их террасах. Величина фрагментов очень разная. Вне фрагментов тундр единично и небольшими куртинами между камней, по уступам скалистых останцов и по расщелинам встречаются цветковые растения и подушки мхов.

Таблица 1

Доля лишайниковых тундр в структуре растительного покрова восточного склона Заполярного Урала в первой половине 20 века (по: Андреев и др., 1935)

Показатели	Высотные пояса	
	горные тундры	холодные гольцовые пустыни
Доля каменных россыпей, %	10	44
Доля тундровой растительности, %	59	35
Доля лишайниковых тундр в растительном покрове, %	18	19
Доля лишайниковых тундр в тундровой растительности, %	31	54

Лишайниковые тундры характеризуются высоким покрытием лишайников, являющихся основными эдификаторами сообществ и продуцентами растительного вещества. В пределах пояса холодных гольцовых пустынь лишайниковый тип тундры представлен собственно лишайниковыми, кустарничково-лишайниковыми, травяно-кустарничково-лишайниковыми, мохово-лишайниковыми и ерниковыми кустарничково-мохово-лишайниковыми тундрами. Представлены небольшими фрагментами на вершинах и склонах перевалов среди курумов на стабилизированных россыпях и нагорных террасах в сочетании с кустарничковыми, моховыми, пятнистыми тундрами.

СОБСТВЕННО ЛИШАЙНИКОВЫЕ ТУНДРЫ

Среди собственно лишайниковых тундр выделены кладниковые, алекториевые, кладониевые, цетрариевые. Описанные тундры преимущественно находятся вне влияния выпаса, лишь два из описанных нами участков испытывают умеренное пастбищное воздействие.

Кладниковые тундры характеризуются высоким обилием лишайников рода *Cladina*. Общее проективное покрытие в кладниковых тундрах равно 70-100%. Покрытие сосудистых растений 10-20%, мхов — менее 1%. Покрытие лишайников достигает 50-90%. Покров лишайников обычно плотный. Высота живой части лишайников 5-7 см, высота отмершей части 2-3 см. Выпас снижает высоту лишайников до 2-4 см. Общее видовое разнообразие составляет 41 вид (16 видов цветковых, 3 вида мхов и 22 вида лишайников). На одной учетной площади, обычно равной величине тундрового участка, выявляется 13-25 видов.

Доминируют *Cladina arbuscula* и *C. rangiferina*. Тундры с доминированием *C. stellaris* практически отсутствуют. Нами такая тундра была найдена и описана только однажды на горе Малый Малыко-Пэ (окрестности оз. Пэдарата-то) среди крупноглыбовых россыпей. Во всех других сообществах кладниковых тундр этот вид обычно отсутствует, в редких случаях встречается единично.

Цветковые отличаются низким обилием и низким видовым разнообразием. Характерны (с обилием sol. и sp.) следующие виды: зубровка альпийская (*Hierochloa alpina*), овсяница овечья (*Festuca ovina*), водяника гермафродитная (*Empetrum hermaphroditum*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea*). Редко встречаются мытник мохнатоцветковый

(*Pedicularis dasyantha*) и лапчатка гипоарктическая (*Potentilla hyperctica*).

Алекториевые тундры формируются в тех же условиях, что и кладниковые, но в верхней части пояса — на высоте 750-900 м. Размеры тундровых участков здесь несколько меньше, чем кладниковых.

Характеризуются доминированием *Alectoria ochroleuca*, создающей до 60-80% покрытия при общем проективном покрытии 70-90%. Видовое разнообразие алекториевых тундр составляют 14-20 видов на одной учетной площади.

Сосудистые растения малообильны и представлены небольшим числом видов (3-7). Кустарнички отличаются очень незначительной высотой (3-5 см). Обычны багульник стелющийся (*Ledum decumbens*), брусника, голубика и зубровка.

Мхи малообильны, представлены латками *Racomitrium lanuginosum*. Общее покрытие не превышает 5-10%. Единично встречаются *Ptilidium ciliare*, *Dicranum elongatum*, *D. angustum*, *Polytrichum juniperinum* и др.

В лишайниковом покрове помимо доминанта наиболее обильны *Alectoria nigricans*, *Cladonia arbuscula*, *Flavocetraria nivalis*. Прочие виды встречаются единично.

Кладониевая тундра характеризуется преобладанием видов рода *Cladonia*. Встречается очень редко на высоте 500-600 м над ур. моря. Величина тундровых участков не превышает 8 м².

Общее проективное покрытие 60%, в том числе: сосудистые — 5%, мхи — 10%, лишайники — 50%. Выявлено 11 видов лишайников, 4 вида сосудистых и 4 вида мхов.

Сосудистые представлены брусникой, зубровкой альпийской, осокой арктосибирской (*Carex arctisibirica*), остролодочником грязноватым (*Oxytropis sordida*) с низким обилием.

Моховой ярус отсутствует, единичные латки формирует *Racomitrium lanuginosum*. Единично встречаются другие виды зеленых мхов.

Среди лишайников в качестве доминанта чаще всего выступает *Cladonia coccifera*, роль содоминантов (sp.-cop. 1) выполняют *Cladonia pleurota*, *C. subfurcata*, менее обильна (sp.) *Cladonia macrophylla*, единично встречаются (sol.) *Cladonia fimbriata*, *C. cornuta*, *Bryocaulon divergens*, *Cladonia arbuscula* и др.

Цетрариевая тундра встречается редко, нами описана на высоте 800 м над ур. моря. Представ-

лена небольшими фрагментами (5х6 м). Отличается высоким обилием флавоцетрарии снежной (*Flavocetraria nivalis*), формирующей 50% из 80% общего покрытия лишайников.

Общее проективное покрытие равно 80%, сосудистые практически отсутствуют — единичные особи багульника, голубики, ожики снежной (*Luzula nivalis*) формируют до 10% покрытия. Общее покрытие мхов 5%.

В лишайниковом покрове помимо доминанта представлены: sp.-сор.1 — *Cladina arbuscula*; sp. — *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria nigricans*, *Cladonia uncialis*; sol. — *Cladina rangiferina*, *C. stellaris*, *Nephroma arcticum*.

Описанные фрагменты лишайниковых тундр типичны для всех обследованных районов Заполярного Урала на территориях, не доступных для выпаса оленей. Они характеризуются низким видовым разнообразием как мхов и сосудистых растений, так и лишайников. Во всех описанных лишайниковых тундрах выявлено 50 видов — 17 видов трав и кустарничков, 5 видов мхов и 28 видов лишайников.

Все травы и кустарнички в рассматриваемых лишайниковых тундрах имеют низкое обилие (sol.-sp.). Наиболее высокую встречаемость (более 50%) имеют 4 вида: зубровка альпийская, брусника, голубика и овсяница овечья. Багульник стелющийся имеет встречаемость 45%, осока арктико-сибирская и ожика приснежная — 36%. Все прочие виды встречаются редко и единично.

Из 28 видов лишайников только 8 видов имеют встречаемость более 50%: 100% — *Cladina arbuscula*; 64% — *Cladina rangiferina*, *Cladonia cornuta*, *Flavocetraria nivalis*; 55% — *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria islandica*, *C. nigricans*, *Thamnia vermicularis*. Следует отметить очень низкую встречаемость *Cladina stellaris* (27%) и ее низкое обилие.

Все изученные лишайниковые тундры находятся вне выпаса. Лишайниковый покров имеет высоту 4-9 см, плотный, что подавляет развитие мхов и высших сосудистых растений. Наиболее распространены кладеновые тундры с доминированием *Cladina arbuscula* и *C. rangiferina*.

КУСТАРНИКОВО-ЛИШАЙНИКОВЫЕ ТУНДРЫ

Представлены фрагментами размером 5-10х 8-20 м на крутых каменистых и щебнистых склонах,

часто очень крутых, и на горных террасах на высоте от 500 до 800 м над уровнем моря. Сообщества часто бывают разреженными и пятнистыми. По доминирующим видам кустарничков выделяются дриадовые, голубичные и дриадово-голубичные. По преобладающим лишайникам дифференцируются кладеновые, цетрариевые, сферофорусово-цетрариевые, пертузариево-нефромоновые тундры. По сравнению с собственно лишайниковыми тундрами здесь повышается фитоценотическая значимость сосудистых растений, проективное покрытие которых возрастает в 2-3 раза, видовой состав становится более разнообразным. Кустарнички низкие — от 1-3 до 4-5 см.

Общее проективное покрытие на фрагментах 60-80 (до 90)%. Основные доминанты (сор.1-сор.2) — дриада почти-надрезанная (*Dryas subincisa*), голубика; обычно менее обильна (sp.-сор.1; сор.1) водяника; sol.-sp. — ивка монетолистная (*Salix nummularia*). Все виды трав присутствуют единично: *Bistorta major*, *Festuca ovina*, *Hierochloa alpina*, *Oxytropis sordida*, *Hedysarum arcticum*, *Saussurea alpina* и др. Очень редко встречаются *Acomastylis glacialis*, *Papaver lapponicum* spp. *jugoricum*. На одной учетной площади число видов трав и кустарничков составляет 8-11.

Основной доминант среди мхов — *Racomitrium lanuginosum*, его подушки формируют покрытие от 5 до 20%.

Покрытие лишайников 20-50%, высота лишайникового покрова составляет 0,5-1,5 см, редко 2-3 и 6 см, высота мертвой части 0-2 см. На некоторых участках лишайники разрушены выпасом и представлены обломками слоевищ. На фоне выпаса наблюдается смена доминантов. Обычные доминанты — *Cladina arbuscula*, *C. rangiferina* — присутствуют на выбитых участках с обилием sol.; из кустистых лишайников преобладают *Flavocetraria nivalis*, *Sphaerophorus fragilis*, *Stereocaulon paschale*; из листоватых — *Nephroma arcticum*, *Melanelia comixta*; из накипных редко — *Pertusaria geminipara*. *Cladina stellaris* в кустарничково-лишайниковых тундрах нами не выявлена.

Общее видовое разнообразие лишайников в кустарничково-лишайниковых тундрах составляет 41 вид, на одной учетной площади выбитых пастбищ выявляется 18-21 вид, на слабо нарушенных — 10-17 видов.

Следует отметить, что общее флористическое разнообразие кустарничково-лишайниковых

тундр на 7 учетных площадях, значительно выше, чем в собственно лишайниковых на 11 учетных площадях. Общее для кустарничково-лишайниковых тундр видовое разнообразие составляет 66 видов (24 вида трав и кустарничков, 41 вид лишайников и 1 вид мха) против 50 видов в лишайниковой. На одном фрагменте кустарничково-лишайниковой тундры выявляется от 20 до 36 видов растений и лишайников. Видовое разнообразие лишайников на учетной площади обычно в 2-3 раза выше видового разнообразия трав и кустарничков.

Из 24 видов трав и кустарничков только 9 видов имеют встречаемость более 50%: 86% — *Dryas subincisa*, *Empetrum hermaphroditum*, *Festuca ovina*; 71% — *Salix nummularia*; 57% — *Ledum decumbens*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Bistorta major*, *Hierochloa alpina*.

Из 41 вида лишайников 15 имеют встречаемость более 50%: 100% — нет; 86% — 4 вида (*Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *Flavocetraria nivalis*, *Bryocaulon divergens*); 71% — 2 вида (*Nephroma arcticum*, *Thamnolia vermicularis*); 57% — 9 видов (*Alectoria ochroleuca*, *Cetraria laevigata*, *Flavocetraria cucullata*, *Cladonia uncialis*, *Stereocaulon paschale*, *Pertusaria geminipara*, *Ochrolechia frigida* и др.).

Таким образом, все изученные кустарничково-лишайниковые тундры пояса холодных гольцовых пустынь характеризуются достаточно высоким покрытием лишайников, но очень низкой высотой лишайникового покрова на всех доступных для выпаса оленей территориях. Высота лишайникового покрова в тундрах, находящихся в силу орографических условий вне выпаса, составляет 4-6 см, в тундрах, используемых для выпаса, от 0,5-1 см до 1,5-2,5 см. Деградация лишайникового покрова сопровождается сменой доминирующих видов лишайников и увеличением числа видов лишайников. Выявляется слабая тенденция к увеличению числа видов трав, при этом не выявлено увеличения их общего покрытия. Выбитые кустистые лишайники замещаются видами, устойчивыми к нагрузкам, но плохо поедаемыми оленями, нередко это листоватые и накипные лишайники. Кустарничково-кладниковые тундры в процессе пастбищной деградации замещаются, как и кладниковые, кустарничково-флавоцетрариевыми, кустарничково-сферофоровыми и другими антропогенными вариантами тундр. Обращает на себя внимание полное отсутствие *Cladonia stellaris* и высокая встречаемость (71%) *Thamnolia vermicularis*.

Пастбищные нагрузки определяют состав доминантов и среди кустарничков. На деградированных участках преобладает дриада, а на слабо нарушенных и не нарушенных — голубика и водяника. Очевидно, в более суровых условиях высокогорий дриада более конкурентоспособна. В предгорьях водяника и голубика обильны и в деградированных кустарничковых тундрах, а дриада отсутствует или встречается единично.

МОХОВО-ЛИШАЙНИКОВЫЕ ТУНДРЫ

Фрагменты мохово-лишайниковых тундр размером 5-7x7-9 м встречаются на высоте 600-650 м. Они отличаются высоким обилием *Racomitrium lanuginosum*, формирующего 40% общего проективного покрытия. Выделены два варианта таких тундр — собственно мохово-лишайниковые и пятнистые кустарничково-мохово-лишайниковые тундры.

Мохово-лишайниковые тундры приурочены к щебнистым россыпям и террасам горных склонов. Описаны на высоте 650 м.

Общее проективное покрытие растительности 90%, покрытие сосудистых 5%. Средняя высота кустарничков 2-3 см, трав — 9-12 см. Сосудистые растения представлены небольшими пятнами дриады почти-надрезанной (*Dryas subincisa*), единичными особями голубики, брусники, осоки арктосибирской, зубровки альпийской и др. Видовое разнообразие составляет 17 видов на учетную площадь.

Лишайники формируют 60% покрытия, высота покрова 4-5 см, живой части — 3,5 см. Видовое разнообразие — 9 видов на одну учетную площадь, доминируют *Cladonia arbuscula* и *Cladonia cornuta*. Менее обильны *Cladonia rangiferina*, *Cetraria islandica*.

Пятнистые мохово-лишайниковые тундры изучены на высотах 550-700 м над уровнем моря. Типичны для террас и плоских вершин. Характеризуются наличием каменистых пятен и пятен грунта разной формы и размеров.

Общее проективное покрытие растительности снижено до 40-80%. Покрытие травяно-кустарничкового яруса 20-40%, высота кустарничков 3-5 см (до 7 см), трав — 10 см. Часто присутствует ерник с низким обилием, не формируя яруса. Характерно доминирование кустарничков — брусники, дриады, голубики, которые на разных участках сочетаются по-разному, преобладает то один вид, то другой.

Изредка на позицию доминирования выходят злаки (*Trisetum spicatum*), обычно же присутствуют с обилием sol.-sp. — *Poa arctica*, *Hierochloa alpina*. Виды разнотравья встречаются единично. На одну учетную площадь выявляется от 9 до 15 видов трав и кустарничков.

Мхи формируют от 30 до 80% от общего покрытия растительности. Ярус слагают *Aulacomnium turgidum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum bonjeanii*, *D. spadicum*, *Pohlia nutans* и др.

Покрытие лишайников 30-40%, высота 1-3 см, высота живой части 1-2 см, мертвой — 0-1 см. Видовой состав разнообразен — на одну учетную площадь приходится 16-27 видов лишайников. В сообществах, находящихся вне выпаса, где высота лишайникового покрова равна 3 см, доминантом является *Cladina arbuscula*, на выбитых участках ее обилие снижается до sol.-sp. На деградированных участках преобладают *Flavocetraria nivalis*, *Cladonia uncialis*, *Cetraria nigricans*, *Sphaerophorus fragilis*.

Сочетание фрагментов мохово-лишайниковой тундры с куртинами цветковых растений встречается на высоких перевалах и хребтах. Описано на северо-восточном берегу озера Малое Щучье на высоте 650 м, на склоне северной ориентации, в привершинной части. Фрагменты лишайниково-моховой и мохово-лишайниковой тундры сочетаются с куртинами новосиверсии ледяной (*Acomastylis glacialis* = *Novosieversia glacialis*), отдельными особями и куртинами разнотравья, с пятнами дриады размером 10-20x10-50 см. Фрагменты не смешиваются, а сочетаются, формируя очень пестрый растительный покров со сложной горизонтальной структурой.

Общее проективное покрытие 70-80%. Цветковые характеризуются низким покрытием, но очень разнообразным видовым составом. Присутствуют типичные для пояса холодных гольцовых пустынь виды. Наиболее обильна (sol.-сор. 1) новосиверсия, формирующая крупные куртины, неравномерно распределенные по всему склону. Очень много всходов и молодых особей. Постоянно пятнами встречаются камнеломки (*Saxifraga spinulosa*, *S. cespitosa*), звездчатка длинноножковая (*Stellaria peduncularis*), отдельные особи ожики дуговидной (*Luzula arcuata*), незабудки азиатской (*Myosotis asiatica*), синюхи северной (*Polemonium boreale*), родиолы четырехлепестной (*Rhodiola quadrifida*). Из злаков с обилием sol.-sp. присутствуют зубровка альпийская, мятлик арктический.

Среди лишайников преобладают темноокрашенные виды родов *Umbilicaria* и *Melanelia*, *Alectoria nigricans*, *Cetraria nigricans*, а также *Flavocetraria nivalis*, *Alectoria ochroleuca*, *Sphaerophorus fragilis* и др. Всего выявлено 14 видов лишайников.

ЕРНИКОВЫЕ ЛИШАЙНИКОВЫЕ ТУНДРЫ

Основные массивы ерниковых тундр расположены в горно-тундровом поясе, в холодных гольцовых пустынях они встречаются редко, нам удалось встретить этот тип тундр всего 3 раза в окрестностях озера Пэдарата-То на высоте 500-650 м над уровнем моря. Такие тундры приурочены к скоплениям мелкозема среди россыпей на склонах и выровненных вершинах.

Отличительная черта ерниковой кустарничково-мохово-лишайниковой тундры — присутствие ерника (*Betula nana*) стланиковой формы с обилием sp.-сор. 1. Ерник формирует неоднородный по густоте ярус, не превышающий высоту трав.

Общее проективное покрытие растительности 60-90%, покрытие сосудистых растений 20-60%, высота кустарничков 2-5 (до 7) см, трав 7-15 см, высота ерника 4 — 10 см. Сообщества отличаются относительно высоким видовым разнообразием цветковых, насчитывающих 15-17 видов на учетную площадь. С обилием до сор. 1 встречаются голубика, брусника, дриада, зубровка, реже копеечник арктический (*Hedysarum arcticum*); sp. — *Festuca ovina*, *Salix nummularia*, *Bistorta viviparum*; sol. — *Pedicularis dasyantha*, *Oxytropis sordida*, *Endocellion sibiricum*, *Bistorta major*, *Poa alpina*, *Ledum decumbens*, *Stellaria peduncularis* и др. Видовой состав цветковых не очень однообразен. На трех учетных площадях выявлено 24 вида цветковых.

Покрытие мхов колеблется от 10 до 30%, его слагают *Aulacomnium turgidum*, *Dicranum spadicum*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidium rugosum*, *Eurhynchium pulchellum* и др. Всего выявлено 13 преобладающих видов мхов.

Лишайники высотой 3-6 см (высота мертвой части 1,5-0,5 см) создают покрытие 40-60%. Основными доминантами являются *Cladina rangiferina*, *C. arbuscula*. *C. stellaris* присутствует местами с низким обилием. Из прочих видов малообильны (sp.) *Cetraria islandica*, *Stereocaulon paschale*, *Cladonia macroceras*, *C. uncialis*; sol. — *Nephroma arcticum*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Cetraria laevigata*, *Thamnotia vermicularis*, *Peltigera apht-*

hosa и др. Всего выявлен 31 вид лишайников, на одной учетной площади регистрируется видов от 14 до 21. Общее видовое разнообразие этих тундр составляет 68 видов.

ЛИШАЙНИКОВЫЕ ТУНДРЫ ПОЯСА ГОРНЫХ ТУНДР

Тундры с преобладанием лишайников в предгорьях приурочены к выходам горных пород, площадь их распространения незначительная. Все изученные лишайниковые тундры сильно трансформированы выпасом оленей. Традиционно понимаемые лишайниковые тундры, сложенные «ягельными» видами лишайников, описания которых даны К.Н. Игошиной в тридцатые годы (Игошина, 1935, 1937), практически уничтожены. Тундры с господством лишайников — собственно лишайниковые, особенно кладиновые — сейчас встречаются крайне редко. Нам удалось описать только один фрагмент кладиновой тундры на высоте 450 м над уровнем моря. Несравненно более широко распространены кустарничково-мохово-лишайниковые и ерниковые кустарничково-лишайниковые тундры. Лишайники повсюду имеют низкую жизнеспособность, повреждены выпасом. Хорошее состояние лишайники имеют только в недоступных для оленей местах, отгороженных непроходимыми крупнокаменными россыпями, очень крутыми склонами и скалами.

На большей части территории предгорий, где проходят прогонные пути стад на летние пастбища Карского побережья, и в местах ежегодных летовок (долины рек Лонготъеган, Щучья, Байдарата и др.) лишайниковые тундры выбиты и трансформированы в кустарничково-лишайниковые, травяно-лишайниково-моховые, травяно-лишайниково-кустарничковые и кустарничковые. В современных лишайниковых тундрах «ягельные» виды присутствуют единично, часто их приходится специально разыскивать под кустарничками и кустарниками. *Cladina stellaris*, доминировавшая в тундрах Заполярного Урала в 1930-е годы (Игошина, 1935, 1937; Андреев и др., 1935), практически исчезла на всей используемой для выпаса территории.

КУСТАРНИКОВО-ЛИШАЙНИКОВЫЕ ТУНДРЫ И ИХ АНТРОПОГЕННЫЕ ВАРИАНТЫ

Кустарничково-лишайниковые тундры в верхней части горно-тундрового пояса (300-450 м

над уровнем моря) приурочены к крутым щебнистым и каменистым горным склонам.

Общее проективное покрытие растительности равно 40-90%. Высота кустарничков от 2-3 до 5-7 см, трав 10-18 см.

На большей части учетных площадей доминирует (сор.1-2) дриада почти-надрезанная, менее обильны (sp.-сор.1) голубика и водяника. С обилием sp.-sol. встречаются брусника, остролодочник грязноватый, копеечник арктический, sol. — зубровка альпийская, горькуша альпийская (*Saussurea alpina*), овсяница овечья и др. На одну учетную площадь приходится 8-12 видов трав и кустарничков.

Мхи представлены *Racomitrium lanuginosum* — его подушки формируют покрытие не более 15%.

Покрытие лишайников от 30 до 50%, преобладающая высота 2 см, но на некоторых участках они сбиты в труху с величиной обломков до 0,5 см. Редко встречаются тундры с высотой лишайников 5-6 см.

В сообществах, где высота лишайников достигает 3 см, доминируют *Cladina rangiferina*, *Stereocaulon paschale*. Среднее видовое разнообразие лишайников 10 видов на учетную площадь

При снижении высоты лишайников до 2-1 см обилие *Cladina rangiferina* снижается до sol. или она совсем исчезает (как и другие виды этого рода), а преобладают *Flavocetraria nivalis* и *Stereocaulon paschale*. Заметно увеличивается общее число видов лишайников (18-22 вида на учетную площадь), на почве появляются накипные и листоватые лишайники.

На стадии, когда прежний лишайниковый покров разрушен, преобладает *Stereocaulon paschale*, прочие виды кустистых лишайников присутствуют единично. При этом возрастает видовое разнообразие видов рода *Cladonia*, а также листоватых и накипных лишайников. Обычны *Cladonia coccifera*, *C. cornuta*, *Parmelia saxatilis*, *Pannaria pezizoides*, *Peltigera apt-hosa*, *Pertusaria geminipara*, *Rinodina turfacea*, *Solorina crocea*, *Varricellaria rhodocarpa* и др. Видовое разнообразие лишайников составляет 23-26 видов на учетную площадь.

На шести изученных фрагментах кустарничково-лишайниковых тундр в верхней части горно-тундрового пояса выявлен 71 вид кустарничков, трав и лишайников. Из 19 видов цветковых 9 видов имеют встречаемость 50% и более: 100% — один вид

(*Hierochloe alpina*); 72% — 4 вида (*Dryas subincisa*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Oxytropis sordida*); 50% — 4 вида (*Betula nana*, *Empetrum hermaphroditum*, *Hedysarum arcticum*, *Stellaria peduncularis*).

Из 52 видов лишайников 17 имеют встречаемость 50% и более: 100% — один вид (*Cladina arbuscula*); 72% — 5 видов (*Alectoria ochroleuca*, *Cetraria laevigata*, *Cladina rangiferina*, *Cladonia uncialis*, *Stereocaulon paschale*); 67% — 2 вида (*Flavocetraria nivalis*, *Thamnozia vermicularis*); 50% — 9 видов. Наиболее обильны *Stereocaulon paschale*. *Cladina stellaris* практически отсутствует — найдена дважды с обилием «*unicum*».

Пятнистые травяно-кустарничково-лишайниковые тундры отличаются наличием щебнистых пятен размером от 20x30 см до 2x0.6 м и высокой фитоценотической значимостью травянистых растений.

Общее проективное покрытие растительности 60-30%. Средняя высота кустарничков 3-5 см, трав — 7-15 см. Покрытие сосудистых 60-20%, их видовой состав относительно разнообразен — 13-16 видов на учетную площадь. Доминирует дриада, содоминантами являются голубика и брусника. Из трав наиболее обильна осока арктико-сибирская, менее обильны копеечник арктический, остролодочник грязноватый, толстореберник альпийский (*Pachypleurum alpinum*), мятлик арктический (*Poa arctica*). Единично встречаются краснокнижный вид родиола четырехлепестная (*Rhodiola quadriphyda*), горец живородящий и некоторые другие.

Мхи встречаются единичными латками, их общее покрытие 5-10%. Покрытие лишайников невысокое (10-20% при высоте 1-2 см) вследствие деградации лишайникового покрова. В покровах высотой 1 см отмершая часть отсутствует, в покровах высотой 2 см составляет 0,5 см. Низкое покрытие сочетается с высоким видовым разнообразием — на одной учетной площади размером 10x10 м выявляется 18-22 вида лишайников. Покрытие всех видов обычно низкое, но как наиболее обильные можно выделить *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Stereocaulon paschale*, *Bryocaulon divergens*. Единично встречаются *Cladina rangiferina*, *C. arbuscula*.

Когда кустистые лишайники на большей части площади сбиты до состояния трухи, преобладает один вид — *Stereocaulon paschale*, прочие виды

кустистых лишайников встречаются редко и единично под веточками кустарничков. Возрастает видовое разнообразие рода *Cladonia*, а также листоватых и накипных лишайников: *Cladonia coccifera*, *C. cornuta*, *Parmelia saxatilis*, *Pannaria pezizoides*, *Peltigera aphthosa*, *Pertusaria geminipara*, *Rinodina turfacea*, *Solorina crocea*, *Varricellaria rhodocarpa* и др. Видовое разнообразие лишайников составляет 23-26 видов на учетную площадь 100 м².

Кустарничково-мохово-лишайниковые и пятнистые кустарничково-лишайниковые (лишайниково-кустарничково-моховые вторичные) тундры приурочены к вершинам невысоких (до 220 м над ур. моря.) хребтов и их склонам с каменисто-щебнистыми малоразвитыми почвами. Обильны выходы горных пород и пятна суглинистых грунтов с мелкими камнями (пятна морозного пучения), занимающие от 10 до 30% территории.

Общее проективное покрытие растительности равно 70-90%, в том числе: цветковых 30-50%, мхов 40%, лишайников 60-80%. Средняя высота трав 7-10 см, кустарничков 2-5 см.

Ерник стланиковой формы высотой 5-7 см встречается рассеянно и небольшими куртинками. Из кустарничков обильны *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Empetrum hermaphroditum*, *Arctous alpina*, *Salix polaris*. Травянистые растения представлены злаками (*Festuca ovina*, *Hierochloe alpina*, *Calamagrostis* spp.), ситниковыми (обильна *Luzula spicata*) и осоковыми (*Carex arctisibirica*). Видовой состав беден.

Моховой ярус сложен зелеными ксерофитными мхами, преобладают виды родов *Polytrichum* и *Racomitrium*, обильны *Dicranum elongatum*, *D. congestum*. Толщина живого слоя мхов 0,5-1 см.

Из лишайников доминируют *Sphaerophorus fragilis* (придает тундре рыжеватый оттенок), *Bryocaulon divergens* и *Alectoria nigricans* (придают участкам, где они наиболее обильны, черный цвет). Повсеместно умеренно обильны *Thamnozia vermicularis* и *Flavocetraria nivalis*. Кладины встречаются редко, с низкими обилием и жизненностью. Высота лишайникового покрова не превышает 1 см.

Лишайниково-кустарничково-моховые пятнистые тундры. В предгорьях приурочены к плоским вершинам выровненных низких водоразделов высотой до 100 м над уровнем моря. Ерник высотой 10-15 см встречается рассеянно

между пятнами грунта. Незначительную примесь составляют угнетенные ивы с покрытием до 5%, высотой 10-20 см. Общее проективное покрытие 80%.

Напочвенный покров слагают зеленые мхи (60%), травы и кустарнички (70%), лишайники — до 40%.

Основу травяно-кустарничкового яруса создают кустарнички: обильны брусника, голубика, багульник (*Ledum decumbens*), ивы монетолистная и полярная (*Salix polaris*). Менее обильна водяника. Из трав преобладают *Eriophorum medium*, *Carex arctisibirica*, *Calamagrostis holmii*, *C. neglecta*. Рассеянно встречаются виды *Pedicularis*, *Festuca ovina*, *Poa arctica*, *Hierochloe alpina*.

Тундры используются в качестве пастбищ оленей. У кустов ерника и ив скушены годовичные приросты, в напочвенном покрове очевидны отравянивание и делихенизация. Высота живой части мхов и лишайников 0,5-1 см. Лишайники представлены мало поедаемыми видами: *Thamnia vermicularis*, *Sphaerophorus fragilis*, *Flavocetraria nivalis*, *F. cucullata* и др.

Кустарничково-моховые и пятнистые кустарничково-моховые тундры широко распространены на нижней границе горно-тундрового пояса и на примыкающих равнинах. Приурочены к моренным холмам, конусам выноса, выпуклым частям рельефа, мелкощепнистым, каменистым склонам увалов высотой до 200 м. Характерны крупные пятна обнаженного грунта диаметром до 4-8 м, местами — небольшие россыпи крупных камней.

Общее проективное покрытие растительности неравномерное, колеблется от 30 до 80%. Покрытие мхов (5-60%) и лишайников (5-40%) также очень неодинаково на разных участках. Покрытие цветковых более стабильно — 30-70%. Средняя высота трав 5-7 см, кустарничков — 2-5.

Ерник стланиковой формы (высота кустов 5-8 см), растет единично и небольшими куртинками, покрытие до 10%. *Ledum decumbens*, *Salix nummularia* имеют обилие sp.-сор. 1. Ерник, багульник и ива монетолистная являются константными видами (встречаемость >50%). Брусника, водяника, голубика имеют низкую встречаемость и менее обильны.

Из травянистых видов на разных учетных площадях преобладают осока арктосибирская, зубровка альпийская, овсяница овечья, вейник холмовой. Изредка рассеянно и единично встречаются: астрагал (*Astragalus subpolaris*), колокольчик

округлолистный (*Campanula rotundifolia*), мак югорский (*Papaver lapponicum ssp. jugoricum*), копеечник арктический (*Hedysarum arcticum*). Редко, но стабильно по выходам горных пород единично встречаются угнетенные особи родиолы четырехлепестной (*Rhodiola quadrifida*).

Моховой ярус разрежен, высота живой части снижена до 0,7 см. Наиболее обильны политриховые мхи. Из лишайников наиболее обильны накипные виды, создающие большее покрытие, чем кустистые, последние представлены *Thamnia vermicularis*, *Flavocetraria nivalis*, *F. cucullata*. Высота кустистых лишайников не превышает 0,7 см.

Кустарничково-травяно-моховые тундры в верховьях реки Байдарата изучены на высоте 200-480 м над ур. моря. Приурочены к проседающим террасам, каменистым склонам разной крутизны с выходами горных пород, прорывающими мало-развитые горно-тундровые почвы.

Общее проективное покрытие растительности 80-100%, покрытие травяно-кустарничкового яруса 40-80%. Высота кустарничков 2-6 (10) см, высота трав 8-15 (20) см. На разных учетных площадях травяно-кустарничковый ярус слагают: сор. 1 и sp.-сор. 1 — *Salix nummularia*, *Dryas subincisa*, *Vaccinium uliginosum*, *Bistorta major*, *Hedysarum arcticum*, *Oxytropis sordida*, *Carex arctisibirica*, реже — *Carex rariflora*, *Hierochloe alpina*, *Luzula multiflora*, *Poa alpina*; sp-sol. — *Vaccinium vitisidaea*, *Arctagrostis latifolia*, *Astragalus subpolaris*, *Calamagrostis neglecta*, *Poa glauca*, *Saxifraga hieracifolia*, *S. hirculis*, *Silene paucifolia*, *Trollius apertus* и др.

На одну учетную площадь выявляется 20-32 вида, на восьми учетных площадях выявлено 77 видов трав и кустарничков, из которых 11 видов имеют встречаемость более 50% (*Dryas subincisa*, *Vaccinium uliginosum*, *Bistorta major*, *Hedysarum arcticum*, *Hierochloe alpina*, *Carex arctisibirica*, *Luzula multiflora*, *Oxytropis sordida*, *Bistorta viviparum*, *Valeriana capitata*).

Моховой ярус с покрытием 50-80% формируют *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum strictum*, *Ptilidium ciliare*, *Dicranum bonjeanii*, *Brium pseudotriquetrum*, *Pohlia nutans* и др. На сырых проседающих террасах присутствуют *Calliargon giganteum*, *Mnium thomsonii*, *Sphagnum girgensohnii*.

Лишайники встречаются с низким обилием, формируют покрытие 5-15%. Высота 0,5-1 см,

местами они сбиты до трухи. На одной учетной площади выявляется от 6 до 26 видов при низком обилии. На восьми учетных площадях выявлено 42 вида лишайников, из которых только 5 видов имеют встречаемость немного более 50%: 63% — *Alectoria ochroleuca*, *Cladina arbuscula*, *Cladonia uncialis*, *Flavocetraria cucullata*, *Thamnotia vermicularis*. Остальные виды встречаются нечасто, с низким обилием.

Общее видовое разнообразие травяно-моховых тундр составляет 138 видов кустарничков, трав, мхов и лишайников. Наиболее разнообразны травянистые растения.

Большая часть кустарничково-травяно-моховых тундр является антропогенным вариантом кустарничково-лишайниковых тундр, сформировавшихся под воздействием пастбищных нагрузок. Превращение кустарничково-лишайниковых (кладиновых) тундр Полярного Урала в кустарничковые (кустарничково-моховые) под воздействием выпаса оленей отмечено еще в середине прошлого века К.Н. Игошиной (1964).

ЕРНИКОВЫЕ ЛИШАЙНИКОВЫЕ ТУНДРЫ

Ерниковые кустарничково-мохово-лишайниковые тундры встречаются в предгорьях на щебнистом супесчаном и легкосуглинистом субстрате по выровненным склонам невысоких гор. Часто приурочены к нижним частям склонов, где скапливается наибольшее количество мелкозема.

Общее проективное покрытие 90%, обычны выходы материнских пород. Ерник образует низкий (10-20 см) разреженный ярус. Из кустарничков обычны низкие (2-3 см) голубика и брусника. Травы малообильны, наибольшую встречаемость имеют осоки, овсяница овечья, *Bistorta major*, *B. viviparum*.

Напочвенный покров формируют мхи и лишайники, среди которых наиболее обильны *Stereocaulon paschale*, *Thamnotia vermicularis*, зеленые мхи родов *Polytrichum* (*P. juniperinum*, *P. strictum*) и *Dicranum* (*D. spadiceum*, *D. angustum*, *D. elongatum*), *Aulacomnium turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium shreberii* др. Мохово-лишайниковый ярус сильно поврежден выпасом, высота его не превышает 1,5 см. Ягельные виды лишайников выбиты, присутствуют в виде обломков. Однако лишайники формируют покрытие до 40%. Кроме отмеченных выше, единично встречаются *Cetraria*

islandica, *Cladonia cornuta*, *C. macroceras*, *C. pyxidata*, *Flavocetraria nivalis*, *Peltigera aphthosa*, *Solorina crocea* и др.

Ерниковые лишайниково-моховые тундры преимущественно распространены в верхней части горно-тундрового пояса. Лишайники сильно выбиты.

На одной учетной площади ерниковых тундр выявляется 11-22 вида трав и кустарничков, от 8 до 22 видов лишайников. На 10 учетных площадях выявлен 61 вид трав и кустарничков, 17 видов мхов и 49 видов лишайников.

Из 61 вида трав и кустарничков только 6 видов имеют встречаемость более 50%: 100% — 2 вида (ерник и брусника), 90% — 1 вид (горец змеиный), 70% — 1 вид (звездчатка длинноножковая), 60% — 2 вида (дриада почти-надрезанная, толстоберник альпийский).

Из 49 видов лишайников 12 видов имеют встречаемость более 50%: 90% — 1 вид (*Cladina arbuscula*); 80% — *Cladina rangiferina*, *Stereocaulon paschale*; 70% — *Cetraria islandica*, *Cladonia pyxidata*, *C. amaurocraea*, *C. uncialis*; 60% — *Solorina crocea*, *Cladonia cornuta*.

Таким образом, антропогенные, часто практически безлишайниковые, варианты тундр в горно-тундровом поясе занимают большие площади по сравнению с тундрами, где лишайники выступают в качестве доминирующего компонента. Это отражает изменения, произошедшие в растительном покрове Заполярного Урала за последние 70 лет 20-го века.

Лишайниковые тундры являются важнейшим компонентом растительного покрова высокогорий Урала. Они встречаются в широком диапазоне высот, формируются на крутых динамичных склонах, среди россыпей.

В силу комплекса природных условий лишайниковые тундры, как и другие горные тундры, очень разнообразны, но интенсивный выпас оленей привел к значительному обеднению их видового и ценотического разнообразия.

Интенсивный выпас оленей, унифицирующий растительный покров, играет большую роль в формировании современной растительности Заполярного Урала. Растительность разных типов тундр сложена одними и теми же видами и очень сходна как в пределах одного высотного пояса, так и в обоих высотных поясах, что продемонстрировано на примере лишайниковых тундр.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпас оленей привел к резкому снижению роли лишайниковых тундр в структуре растительного покрова. Лишайниковые тундры сменены лишайниково-кустарничковыми и травяно-кустарничково-лишайниково-моховыми тундрами, а иногда и практически безлишайниковыми вариантами тундровых сообществ.

Сохранившиеся лишайниковые тундры радикально отличаются от исходных. Исчезли кладиновые тундры. Вместо них сформировались антропогенные варианты лишайниковых тундр – сферофорусовые, пепельниковые (стереокаулоновые), флавоцетрариевые (с преобладанием *Flavocetraria nivalis*, *F. cucullata*). Значительно возросли встречаемость и обилие *Thamnolia vermicularis*. Более глубокая деградация кустистых лишайников приводит к формированию покрова с преобладанием листоватых лишайников (например, *Asahinea chrysantha*, *Nephroma arcticum*, *Parmelia saxatilis*) и значительным обилием накипных.

Кормовые (ягельные) виды лишайников (*Cladina stellaris*, *C. robuscula*, *C. angiferina*), признаваемые в начале 30-х годов прошлого века доминантами лишайниковых тундр (Игошина, 1933, 1935, 1937; Андреев и др., 1935), на всей обследованной территории значительно сократили площадь своего распространения и резко изменили ценотическую роль. Ведущие ценотические позиции занимают *Sphaerophorus fragilis*, *Stereocaulon paschale*,

Flavocetraria nivalis, *F. cucullata*. Высоким обилием отличаются *Thamnolia vermicularis*, листоватые и накипные лишайники.

Особое беспокойство вызывает исчезновение *C. stellaris*. Этот некогда доминировавший вид стал редким. Причиной его исчезновения являются не только непосредственно пастбищные нагрузки, но и изменение местообитаний. Менее требовательные к условиям увлажнения *Cladina arbuscula* и *C. rangiferina* резко сократили обилие, но пока сохранили высокую встречаемость.

Наиболее резкие изменения произошли в поясе горных тундр, более доступном для выпаса. Исходные варианты тундр сохранились в россыпях. В поясе холодных гольцовых пустынь степень сохранности лишайниковых тундр значительно выше.

В связи с этим необходимо поставить задачу охраны лишайников. Очевидно, настала пора создания заказников для восстановления лишайниковых тундр с доминированием «ягельных» лишайников – важных кормовых видов, некогда определявших «лицо» тундр Полярного Урала. Хочется верить, что пастбищные нагрузки будут снижены и нормированы, что позволит растительности восстановить свой ресурсный потенциал. Геоботаники будущих поколений проедут по нашим маршрутам и с удовлетворением отметят восстановление лишайникового компонента растительного покрова, а не его полную деградацию.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев В.Н. 1950. Арктические и высокогорные пустыни. Тундры // Карта растительности европейской части СССР: Пояснительный текст. М.-Л.: 35-40.
- Андреев В.Н., Игошина К.Н., Лесков А.И. 1935. Оленьи пастбища и растительный покров Полярного Приуралья // Сов. оленеводство. Вып. 5: 171-406.
- Городков Б.Н. 1956. Разреженная растительность осыпей и скал гор Арктики и высокогорий умеренного пояса // Растительный покров СССР. Т. 1. М.-Л.: 76-79.
- Горчаковский П.Л. 1975. Растительный мир высокогорного Урала. М: 1-284.
- Игошина К.Н. 1933. Ботаническая и хозяйственная характеристика оленьих пастбищ в районе Обдорской зональной станции // Сов. оленеводство, №1: 165-211.
- Игошина К.Н. 1935. Оленьи пастбища Полярного Урала в верховьях рек Лонготюган и Щучьей // Сов. оленеводство, №5. Приложение 1: 373-401.
- Игошина К.Н. 1937. Пастбищные корма и кормовые сезоны в оленеводстве Приуралья // Сов. оленеводство. Вып. 10: 125-195.

- Игошина К.Н. 1964. Растительность Урала // Геоботаника. Т. 16. М.-Л.: 83-230.
- Магомедова М.А. 1991. Лишайники в растительном покрове Центрального водораздельного хребта на Северном Урале // Рациональное использование и охрана растительного мира Урала. Свердловск: 86-104.
- Магомедова М.А. 1996. Лишайники как компонент северных экосистем и объект мониторинга // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Тр. совещ. Т. XVI. СПб.: 105-121.
- Магомедова М.А. 2003. Формирование лишайниковых тундр // Ботанические исследования в азиатской России: Материалы XI съезда Рус. ботан. общ-ва. Т. 1. Барнаул: 174-175.
- Магомедова М.А., Морозова, Л.М. 2003. Ресурсный потенциал растительного покрова Полярного Урала и его антропогенные изменения // Научный вестник. Вып.3 (часть 2). Биологические ресурсы Полярного Урала. Салехард: 74-87.
- Морозова Л.М. 2002. Современное состояние растительного покрова восточного склона Полярного Урала // Научный вестник. Вып.10. Биологические ресурсы Полярного Урала. Салехард: 78-89.
- Морозова Л.М. 2003. Современная растительность Полярного Урала севернее реки Байдараты // Научный вестник. Вып.3 (часть 2). Биологические ресурсы Полярного Урала. Салехард: 61-73.
- Определитель лишайников России. 1998. Вып. 7. СПб.: 1-166.
- Определитель лишайников России. 2003. Вып. 8. СПб.: 1-277.
- Определитель лишайников России. 2004. Вып. 9. СПб.: 1-339.
- Полевая геоботаника. 1964. Т. 3. М.-Л.: 1-530.
- Урал и Приуралье. 1968. М.: 1-459.
- Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: «Мир и семья-95»: 1- 992.
- Чижишев А.Г. 1968. Природное районирование // Урал и Приуралье. М.: 305-349.
- Andreev M., Kotlov Y., Makarova I. 1996. Checklist of Lichens and Lichenicolous Fungi of the Russian Arctic // The Bryologist: 137-169.
- Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tonsberg T., Vitikainen O. 2004. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Museum of Evolution, Uppsala University.
- Wirth Vol. 1995. Die flechten Baden-Wurtenberg. Stuttgart: Eugen Ulmer: 1-1006.

**ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЭПИФИТНЫХ
ЛИШАЙНИКОВ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ
В РЕДКОЛЕСЬЯХ ПОЛЯРНОГО УРАЛА**

Н.Ю. Рябцева

*Экологический научно-исследовательский стационар Института экологии растений
и животных УрО РАН, ЯНАО, г. Лабитнанги, ул. Зеленая горка, д. 21, 629400
E-mail: ecostation@lbt.salekhard.ru*

Изучение сообществ лишайников всегда начинается с выявления их видового разнообразия для познания как самого сообщества, так и экологических условий его местообитания, поскольку каждый вид по-своему участвует в образовании сообщества и некоторые виды или их сочетания выступают как индикаторы условий среды. В силу того что северные экосистемы характеризуются сравнительно небольшим видовым разнообразием, в данных регионах весьма актуально получение количественных оценок разнообразия, поскольку оно выполняет ведущую роль в обеспечении устойчивости экосистем Севера и биосферы в целом, регулируя биологические, геохимические, климатические и других процессы. Природа Севера очень уязвима из-за малого количества энергии и веществ, вовлекаемых в оборот в ее экосистемах, любое дополнительное воздействие ведет к нарушению или разрушению ее компонентов. Изменение биологического разнообразия — одно из основных вероятных последствий изменения глобального климата, при этом северные экосистемы могут оказаться в условиях наиболее радикальных изменений (К оценке..., 1989).

Цель нашей работы — выявить видовой состав эпифитных лишайносинузий лиственницы сибирской в редколесьях Полярного Урала и прилегающей части Западно-Сибирской равнины, оценить и сравнить видовое разнообразие эпифитных лишайников из разных групп редколесий, с тем чтобы оценить чувствительность лишайников к климатическим факторам.

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ

Район исследований расположен на границе лесотундры и северной тайги. На Полярном Урале лиственничные редколесья широко распространены на склонах гор в нижней части подгольцового пояса и в отлогой нижней четверти склонов горнолесного пояса. Лиственничные редколесья

на Полярном Урале также встречаются в днищах горных ложбин, в долинах горных рек и ручьев. На прилегающей к Уралу территории Западно-Сибирской равнины лиственничные редколесья занимают большие площади, где встречаются не только в речных долинах, но поднимаются и на водоразделы, склоны и вершины всхолмлений (Горчаковский, 1966, 1975; Игошина, 1966; Ильина и др., 1985).

Материал по видовому составу эпифитных сообществ собран в 1999-2002 гг. на территории Ямало-Ненецкого автономного округа на восточном макросклоне Полярного Урала и на Приуральской равнине. Исследовали подгольцовые, горные, долинные и лесотундровые редколесья.

Подгольцовые редколесья исследовали в подгольцовым поясе гор Полярного Урала в бассейне реки Сось (67°30'с.ш., 64° в.д. — 66°40'с.ш., 66°22' в.д.) на высоте 140-260 м н.у.м.: на склонах г. Поуркеу, массива Рай-Из, г. Сланцевой, г. Яркеу. Горные редколесья исследовали в горнолесном поясе гор Полярного Урала в бассейне Соби на высоте 90-110 м н.у.м.: на склонах г. Поуркеу, г. Сланцевой, г. Яркеу. Долинные редколесья исследовали в горах Полярного Урала в горной долине Соби на высоте 70-80 м н.у.м., а также на Приуральской равнине на высоте 50-80 м н.у.м.: в равнинных долинах рек р. Бол. Няровеча и Харбей. Лесотундровые редколесья исследовали на Приуральской равнине на отрезке 23 км — 110 км ж/д Обская — Бованенково на высоте 50-150 м н.у.м. и в бассейне левого притока р. Обь на высоте 60 м н.у.м. в окрестностях п. Октябрьский и в лесотундре в окрестностях г. Лабитнанги.

Исследовали сухие местообитания и местообитания с переменным увлажнением, где произрастают мохово-лишайниковые, лишайниково-моховые и кустарничковые лиственничные редколесья в основном в верхних частях склонов гор и вершинах всхолмлений; влажные местообитания, занятые зе-

леношными и долгомошными лиственничными редколесьями в нижних частях пологих склонов и в ложбинах; проточно и обильно увлажненные местообитания с разнотравными лиственничными редколесьями в ложбинах горных стоков и по берегам рек; местообитания с застойным и избыточным увлажнением с осоково-моховыми и сфагновыми лиственничными редколесьями на пологих слабо дренированных склонах и в понижениях рельефа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследовали характерные для данного региона лиственничные редколесья — растительные сообщества с разреженным древостоем, где снижена эдификаторная роль деревьев и четче проявляется действие внешних лимитирующих климатических факторов (Шиятов, 1986). Видовой состав эпифитных сообществ исследовали на лиственнице сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), широко распространенной на верхней и северной границе леса на Полярном Урале, особенно на восточной стороне хребта, и на Приуральской равнине (Горчаковский, 1965, 1966, 1975; Игошина, 1966; Горчаковский, Шиятов, 1985).

Изучение лишайникового покрова проводили в разреженных древостоях с сомкнутостью крон 0, 1-0,3 на пробных площадях размером 50х50 м, отбирали 10-20 прямостоящих неугнетенных лиственниц с диаметром ствола 10-15 см. Описания лишайносинузий проводили на учетных площадках 100 см², представляющих собой рамку с ячейками 1х1 см. На каждой лиственнице эпифитные группировки исследовали на двух уровнях: на основании ствола, т.е. на высоте 20-30 см от поверхности почвы и на высоте 1,3 м со стороны максимального эпифитного покрытия.

Материал собран на 54 пробных площадях: на 15 пробных площадях в подгольцовых редколесьях, по 13 пробных площадей обследовано в горных, долинных и лесотундровых редколесьях, исследованы эпифитные лишайниковые группировки на 1140 учетных площадках.

Для оценки видового разнообразия лишайников редколесий определяли: видовой состав эпифитных лишайносинузий, число видов лишайников на пробной площади, видовую насыщенность — число видов на одну учетную площадку.

Таксономический, географический, экологический и морфологический анализ проведен по общепринятым методикам (Седелникова, 1990;

Хермансон и др., 1998). Объем семейств и родов приняты по системе J. Poelt (1973).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных исследований в лиственничных редколесьях на *Larix sibirica* найден 81 вид лишайников, принадлежащих 40 родам, 16 семействам и 5 порядкам. Основу видового состава образуют лишайники порядка Lecanorales, которых насчитывается 71 вид (88% от общего числа видов) из 32 родов и 11 семейств. Остальные виды принадлежат к порядкам *Pertusariales* (4 вида, или 5% видов), *Caliciales* (3 вида, 4%), *Teloschistales*, *Pyrenulales* (по 1 виду, 1%). Обнаруженные на лиственнице лишайники составляют около 70% эпифитной лишайнофлоры Полярного Урала (Andreev et. al., 1996; Рябкова, 1998).

В разных группах лиственничных редколесий видовой состав образуют 11-14 семейств лишайников. Основными из всех 16 семейств с числом видов большим среднего показателя (5 видов) можно назвать семейства *Parmeliaceae* (28 видов, 35% от общего числа видов), *Cladoniaceae* (20 видов, 25%) и *Lecanoraceae* (6 видов, 7%). Эти семейства в совокупности содержат 54 вида, или 67%, и составляют основу эпифитных лишайниковых сообществ. Доля сем. *Parmeliaceae* наименьшая (34%) в подгольцовых редколесьях, в горных редколесьях она составляет 39%, в лесотундровых 43% и максимальна (47%) в долинных редколесьях. Напротив, доля сем. *Cladoniaceae* в подгольцовых редколесьях наибольшая (27%), в горных и лесотундровых редколесьях она доходит до 17%, в долинных же редколесьях составляет всего 14%. Участие семейства *Lecanoraceae* не так велико в сложении видового состава, но по разным группам редколесий стабильно и находится на уровне 9-10%. Более одного вида содержат семейства *Bacidiaceae* (4 вида), *Pertusariaceae* (4), *Mycoblastaceae* (3), *Physciaceae* (3), *Alectoriaceae* (2), *Coniocybaseae* (2) и *Lecideaceae* (2). Остальные шесть семейств (38%) — одновидовые. Наибольшая доля (50%) одновидовых семейств — в долинных редколесьях (табл. 1).

Список семейств лишайников подгольцовых, горных, долинных и лесотундровых редколесий в основном тот же, что и для изученных ранее из этого района горных и долинных лесов, несмотря на некоторые различия в числе видов по отдельным систематическим группам (Рябцева, 2004).

Семейства эпифитных лишеносинузид редколесий

Семейство	Подгольцовые редколесья			Горные редколесья			Долинные редколесья			Лесотундровые редколесья		
	Число:			Число:			Число:			Число:		
	родов	видов	% от общего числа видов	родов	видов	% от общего числа видов	родов	видов	% от общего числа видов	родов	видов	% от общего числа видов
<i>Alectoriaceae</i>	1	2	3,2	1	1	1,9	1	1	2,0	1	1	1,9
<i>Bacidiaceae</i>	2	4	6,5	1	2	3,7	2	3	6,1	1	2	3,8
<i>Candelariaceae</i>	1	1	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Catillariaceae</i>	-	-	-	1	1	1,9	-	-	-	1	1	1,9
<i>Cladoniaceae</i>	1	17	27,4	1	9	16,9	1	7	14,3	2	9	17,0
<i>Coniocybaceae</i>	1	1	1,6	1	2	3,7	1	1	2,0	1	1	1,9
<i>Lecanoraceae</i>	2	6	9,7	2	5	9,3	2	5	10,2	2	5	9,4
<i>Lecideaceae</i>	1	1	1,6	2	2	3,7	2	2	4,1	2	2	3,8
<i>Mycoblastaceae</i>	2	2	3,2	2	3	5,6	2	2	4,1	2	2	3,8
<i>Parmeliaceae</i>	14	21	33,9	13	21	38,9	15	23	46,9	13	23	43,4
<i>Pertusariaceae</i>	3	3	4,8	1	1	1,9	1	1	2,0	3	3	5,7
<i>Physciaceae</i>	3	3	4,8	3	3	5,6	1	1	2,0	3	3	5,7
<i>Pyrenulaceae</i>	-	-	-	1	1	1,9	-	-	-	-	-	-
<i>Ramalinaceae</i>	-	-	-	1	1	1,9	-	-	-	-	-	-
<i>Sphaerophoraceae</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	2,0	-	-	-
<i>Teloschistaceae</i>	-	-	-	1	1	1,9	1	1	2,0	-	-	-
Не установлено	1	1	1,6	1	1	1,9	1	1	2,0	1	1	1,9
Всего:	семейств	11			14			12			11	
	одновидовых семейств	4			5			6			3	
	родов	32			32			31			32	
	видов		62		54			49			53	

Видовой состав эпифитных лишеносинузид представлен 40 родами, 31-32 рода по разным группам листовичных редколесий. Среднее число видов в роде 2. Из 40 родов только пять: *Cladonia* (19 видов), *Bryoria* (5), *Lecanora* (4), *Biatora* (3) и *Parmelia* (3) имеют уровень видового разнообразия выше среднего. На долю остальных родов приходится 47 видов, т.е. 58% от общего числа видов, по два вида содержат двенадцать родов и 23 рода, обнаруженные во всех группах редколесий — одновидовые (58% всех родов), 21-22 рода по разным группам,

большая часть из сем. *Parmeliaceae*.

Больше всего видов включает род *Cladonia*, охватывающий в листовичных редколесьях 24% всех видов, в лишеносинузидных подгольцовых редколесий доля видов рода *Cladonia* больше всего и составляет 27%, в синузидных долинных редколесий доля этого рода наименьшая — 14% (табл. 2).

Основу видового состава образуют семейства и роды, значительную часть видов которых составляют бореальные и арктоальпийские виды.

Роды эпифитных лишеносинузий редколесий

Род	Подгольцовые редколесья		Горные редколесья		Долинные редколесья		Лесотундровые редколесья	
	Число видов:		Число видов:		Число видов:		Число видов:	
	абс.	в %	абс.	в %	абс.	в %	абс.	в %
<i>Alectoria</i>	2	3,2	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Amandinea</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Arctoparmelia</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	2	3,8
<i>Asahinea</i>	1	1,6	-	-	1	2,0	-	-
<i>Bacidea</i>	1	1,6	-	-	1	2,0	-	-
<i>Biatora</i>	3	4,8	2	3,7	2	4,1	2	3,8
<i>Bryoria</i>	3	4,8	4	7,4	3	6,1	4	7,5
<i>Buellia</i>	1	1,6	1	1,9	-	-	1	1,9
<i>Caloplaca</i>	-	-	1	1,9	1	2,0	-	-
<i>Candelariella</i>	1	1,6	-	-	-	-	-	-
<i>Catillaria</i>	-	-	1	1,9	-	-	1	1,9
<i>Cetraria</i>	2	3,2	1	1,9	2	4,1	2	3,8
<i>Cetrariella</i>	1	1,6	-	-	1	2,0	1	1,9
<i>Chanoteca</i>	1	1,6	2	3,7	1	2,0	1	1,9
<i>Cladina</i>	-	-	-	-	-	-	1	1,9
<i>Cladonia</i>	17	27,4	9	16,7	7	14,3	8	15,1
<i>Evernia</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Flavocetraria</i>	2	3,2	2	3,7	2	4,1	2	3,8
<i>Hypocenomice</i>	-	-	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Hypogymnia</i>	2	3,2	2	3,7	2	4,1	2	3,8
<i>Imshaugia</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Japewia</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Lecanora</i>	4	6,5	4	7,4	4	8,2	4	7,5
<i>Lecidea</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Lecidella</i>	2	3,2	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Lepraria</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Melanelia</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Mycoblastus</i>	1	1,6	2	3,7	1	2,0	1	1,9
<i>Ochrolechia</i>	1	1,6	1	1,9	1	2,0	1	1,9
<i>Parmelia</i>	2	3,2	1	1,9	2	4,1	3	5,7
<i>Parmeliopsis</i>	2	3,2	2	3,7	2	4,1	2	3,8
<i>Pertusaria</i>	1	1,6	-	-	-	-	1	1,9
<i>Ramalina</i>	-	-	1	1,9	-	-	-	-
<i>Pyrenula</i>	-	-	1	1,9	-	-	-	-
<i>Rinodina</i>	1	1,6	1	1,9	-	-	-	-
<i>Sphaerophorus</i>	-	-	-	-	1	2,0	1	1,9
<i>Tuckermannopsis</i>	1	1,6	2	3,7	2	4,1	1	1,9
<i>Varicellaria</i>	1	1,6	-	-	-	-	1	1,9
<i>Vulpicida</i>	1	1,6	2	3,7	1	2,0	1	1,9
<i>Usnea</i>	-	-	1	1,9	1	2,0	-	-
Всего:	родов	32	32	32	31	31	32	32
	одновидовых родов	21	21	21	21	21	22	22
	видов	62	62	54	54	49	49	53

Состав эпифитных синузий в лиственничных редколесьях на основании стволов лиственниц (13 семейств, 37 родов) по сравнению с уровнем 1,3 м (12 семейств, 25 родов) более разнообразен. Общее число видов, обнаруженных в редколесьях на основании стволов лиственниц, заметно больше (77 видов, или 95% всех видов), чем на высоте 1,3 м (35 видов, 43%). Четыре вида: *Biatora sphaeroides* (Dicks.) Körb., *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg., *Ramalina dilacerata* (Hoffm.) Hoffm., *Pyrenula dermatodes* (Borr.) Schaer. найдены только на уровне 1,3 м. Большое видовое разнообразие на основаниях стволов лиственниц складывается за счет, в первую очередь, кладин и кладоний, уже отсутствующих на высоте 1,3 м. Только здесь сосредоточены представители родов *Arctoparmelia* (2 вида), *Mycoblastus* (2), *Pertusaria* (2) и 10 одновидовых родов, а также выше разнообразие

родов *Alectoria*, *Cetraria*, *Chanoteca*, *Flavocetraria*, *Lecidella*, *Parmelia*, *Tuckermannopsis*, *Vulpicida* (табл. 4).

Большее видовое разнообразие на основаниях стволов по сравнению с уровнем 1,3 м наиболее выражено в подгольцовых (95% видов на основании и 39% на высоте 1,3 м) и особенно в долинных редколесьях (98% и 37% видов). Это объясняется, очевидно, более резким перепадом микроусловий на стволах лиственниц в экстремальных и неустойчивых условиях среды близ верхней границы леса и в долинных сообществах. Наиболее равномерно (83% и 54% видов) распределяются лишайники на лиственницах в горных редколесьях, вероятно, вследствие более выровненных здесь условий освещенности, температуры и влажности на стволах в более стабильных климатических условиях местообитания горнолесного пояса (табл. 3).

Таблица 3

Распределение семейств лишайников на стволах *Larix sibirica*

Семейство	Подгольцовые редколесья				Горные редколесья				Долинные редколесья				Лесотундровые редколесья				
	Число видов:		Число родов:		Число видов:		Число родов:		Число видов:		Число родов:		Число видов:		Число родов:		
	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	
<i>Alectoriaceae</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	
<i>Bacidiaceae</i>	3	2	2	1	2	1	1	1	3	1	2	1	2	1	1	1	
<i>Candelariaceae</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Catillariaceae</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	
<i>Cladoniaceae</i>	17	-	1	-	9	-	1	-	7	-	1	-	9	-	2	-	
<i>Coniocybaceae</i>	1	-	1	-	2	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	
<i>Lecanoraceae</i>	6	5	2	2	4	5	1	2	4	5	1	2	4	5	1	2	
<i>Lecideaceae</i>	1	-	1	-	2	1	2	1	2	-	2	-	2	1	2	1	
<i>Mycoblastaceae</i>	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	
<i>Parmeliaceae</i>	21	12	14	9	19	14	13	9	23	11	16	9	22	12	12	10	
<i>Pertusariaceae</i>	3	-	3	-	1	-	1	-	1	-	1	-	3	-	3	-	
<i>Physciaceae</i>	2	2	2	2	1	3	1	3	1	1	1	1	2	3	2	3	
<i>Pyrenulaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ramalinaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sphaerophoraceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Teloschistaceae</i>	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	
Не установлено	1	-	1	-	1	2	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	
Всего	семейств	10	7			11	10			12	5			10	7		
	одновидовых семейств	2	3			5	7			6	3			2	4		
	родов			30	17			26	21			31	14			28	19
	видов	59	24			46	31			48	19			49	24		

Распределение родов лишайников на стволах *Larix sibirica*

Род	Подгольцовые редколесья		Горные редколесья		Долинные редколесья		Лесотундровые редколесья		
	Число видов:		Число видов:		Число видов:		Число видов:		
	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	основание	1,3 м	
<i>Alectoria</i>	2	1	1	1	1	-	1	-	
<i>Amandinea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Arctoparmelia</i>	1	-	1	-	1	-	2	-	
<i>Asahinea</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Bacidea</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Biatora</i>	2	2	2	1	2	1	2	1	
<i>Bryoria</i>	3	2	2	4	3	1	4	2	
<i>Buellia</i>	1	-	-	1	-	-	-	1	
<i>Caloplaca</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	
<i>Candelariella</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	
<i>Catillaria</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	
<i>Cetraria</i>	2	-	1	-	2	-	2	1	
<i>Cetrariella</i>	1	-	-	-	1	-	1	-	
<i>Chanoteca</i>	1	-	2	-	1	-	-	1	
<i>Cladina</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	
<i>Cladonia</i>	17	-	9	-	7	-	8	-	
<i>Evernia</i>	1	1	1	1	1	1	-	1	
<i>Flavocetraria</i>	2	1	2	-	2	-	2	1	
<i>Hypocenomice</i>	-	-	1	1	1	-	1	1	
<i>Hypogymnia</i>	2	2	2	2	2	2	2	1	
<i>Imshaugia</i>	1	-	1	1	1	1	1	-	
<i>Japewia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Lecanora</i>	4	4	4	4	4	3	4	4	
<i>Lecidea</i>	1	-	1	-	1	-	1	-	
<i>Lecidella</i>	2	1	-	1	-	1	-	1	
<i>Lepraria</i>	1	-	1	-	1	-	1	-	
<i>Melanelia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Mycoblastus</i>	1	-	2	-	1	-	1	-	
<i>Ochrolechia</i>	1	-	1	-	1	-	1	-	
<i>Parmelia</i>	2	1	1	1	2	1	3	1	
<i>Parmeliopsis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	
<i>Pertusaria</i>	1	-	-	-	-	-	1	-	
<i>Ramalina</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	
<i>Pyrenula</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	
<i>Rinodina</i>	-	1	-	1	-	-	1	1	
<i>Sphaerophorus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Tuckermannopsis</i>	1	1	2	1	2	1	1	1	
<i>Varicellaria</i>	1	-	-	-	-	-	1	-	
<i>Vulpicida</i>	1	1	2	-	1	1	1	1	
<i>Usnea</i>	-	-	1	1	1	-	-	-	
Всего	родов	30	17	26	21	30	14	28	19
	одновидовых родов	19	12	16	17	20	11	18	16
	видов	59	24	46	29	48	18	49	23

Для каждой группы редколесий выявлен свой набор видов лишайников-эпифитов. Наибольшее число видов (62) обнаружено в подгольцовых редколесьях, в горных и лесотундровых редколесьях найдено 53-54 вида, видовой состав лишайников долинных редколесий наиболее беден (49 видов). Общими для всех групп редколесий являются 47 видов лишайников, или 58% всего видового состава. Сильнее всего различается видовой состав горных и подгольцовых редколесий. Отличается видовой состав разных групп редколесий, главным образом, участием видов сем. *Parmeliaceae* и сем. *Cladoniaceae*, особенно участием видов рода *Cladonia* и долей одновидовых семейств и родов. Общее число видов в долинных редколесьях наименьшее за счет невысокого разнообразия лишайников на уровне 1,3 м и преобладания на основании стволов представителей одновидовых семейств (табл. 4).

Число видов на пробную площадь в редколесьях на основании стволов составляет 18 видов лишайников, на высоте 1,3 м — 13 видов. В подгольцовых редколесьях на пробных площадях на основании стволов лишайников найдено от 11 до 33 видов (21 вид в среднем), в горных редколесьях от 8 до 27 видов (19 видов), в долинных — 8-28 видов (15 видов) и в лесотундровых редколесьях — 11-33 вида (19 видов). В подгольцовых редколесьях число видов на пробной площади на уровне 1,3 м варьирует от 9 до 18 видов (12 видов в среднем), в горных составляет 8-22 вида (16 видов), в долинных — 3-16 видов (10 видов) и в лесотундровых — 8-16 видов (14 видов в среднем) (табл. 5).

Видовая насыщенность эпифитных сообществ лишайников на основании стволов находится в пределах 3-17 видов, в среднем 6.8 ± 0.2 видов лишайников. Благоприятные для эпифитных лишайников условия у основания стволов лишайников нивелируют разницу в числе видов, вследствие чего видовая насыщенность на этом уровне в разных группах лишайниковых редколесий характеризуется большим сходством. В подгольцовых

редколесьях здесь встречается от 3 до 15 видов лишайников (7 видов в среднем), в горных редколесьях — от 0 до 16 видов (7 видов), в долинных редколесьях — от 0 до 15 видов (7 видов), в лесотундровых редколесьях — 0-17 видов (8 видов).

Видовая насыщенность эпифитных сообществ лишайников на уровне 1,3 м невелика и находится в пределах 0-14 видов или 4.3 ± 0.2 вида лишайников в среднем и изменяется по разным группам более существенно. В подгольцовых редколесьях видовая насыщенность составляет от 0 до 11 видов (4 вида в среднем), в горных редколесьях — 0-14 видов (6 видов), в долинных редколесьях — 0-11 видов (3 вида) и в лесотундровых — 0-14 видов (5 видов). Различия в числе видов между горными и долинными редколесьями ($t=3,18$, $P=0,01$), между горными и подгольцовыми редколесьями ($t=2,97$, $P=0,01$), между лесотундровыми и долинными ($t=1,82$, $P=0,1$) оказались существенны и достоверны (табл. 5).

В составе лишайников-эпифитов лишайников кустистые формы представлены наибольшим числом видов (36 видов, или 43%), это представители семейств *Cladoniaceae* — 20 видов, *Parmeliaceae* — 12, *Alectoriaceae* — 2, *Ramalinaceae* — 1, *Sphaerophoraceae* — 1. Заметную роль играют также накипные лишайники — 32 вида (38%), представленные в видовом составе редколесий наибольшим числом семейств: *Lecanoraceae* — 6 видов, *Bacidiaceae* — 4, *Pertusariaceae* — 4, *Physciaceae* — 3, *Mycoblastaceae* — 3, *Coniocybaeae* — 2, *Lecideaceae* — 2, *Candelariaceae* — 1, *Catillariaceae* — 1, *Pyrenulaceae* — 1, *Teloschistaceae* — 1. На листоватые лишайники (16 видов, или 19%) приходится наименьшая доля, в этой группе только одно семейство *Parmeliaceae*. Соотношение кустистых, листоватых и накипных лишайников — 45%, 19%, 35% в лишайниковых редколесий, 39%, 20%, 39% — в горных редколесьях, 38%, 26%, 34% — в долинных и 37%, 24%, 37% — в лесотундровых редколесьях.

Таблица 5

Видовое разнообразие эпифитных лишайников лишайниковых редколесий

Редколесья	Число видов в сообществе:			Число видов / 50x50 м:		Число видов / 100 см ² :	
	общее	на основании	на высоте 1,3 м	на основании	на высоте 1,3 м	на основании	на высоте 1,3 м
Подгольцовые	62	59	24	21	12	7.0 ± 0.3	3.8 ± 0.4
Горные	49	45	29	19	16	6.5 ± 0.4	5.6 ± 0.5
Долинные	54	48	18	15	10	6.5 ± 0.5	3.3 ± 0.5
Лесотундровые	53	49	23	19	14	7.5 ± 0.6	4.7 ± 0.5

На основании стволов лишайниц соотношение кустистых, листоватых и накипных лишайников 44%, 20%, 35% соответственно. По разным группам редколесий по числу видов здесь преобладают кустистые и накипные лишайники. Основной вклад в долю кустистых вносят виды родов *Cladonia*, *Bryoria*, *Alectoria*, *Cetraria*, *Flavocetraria* и др. В подгольцовых редколесьях кустистые лишайники преобладают (47%) за счет видов кладоний (17 видов, в противовес 7-9 видов в других группах редколесий). Разнообразие накипных лишайников на основании стволов образовано видами родов: *Lecanora*, *Biatora*, *Chanoteca*, *Lecidella*, *Mycoblastus*, *Pertusaria* и 13 одновидовыми родами накипных лишайников. Несколько выше доля накипных в горных редколесьях (табл. 4, 6).

На высоте 1,3 м отмечено 27% кустистых лишайников, 24% листоватых и 49% накипных. На этом

уровне соотношение морфологических типов заметно меняется в пользу накипных за счет видов рода *Lecanora*, *Biatora*, *Lecidella* и 9 одновидовых родов накипных лишайников. Накипные виды преобладают в подгольцовых, горных и лесотундровых редколесьях. В долинных редколесьях, вследствие уменьшения почти вдвое доли кустистых (отсутствие ряда видов из р. *Alectoria*, *Bryoria*, *Flavocetraria*) и накипных, преобладают листоватые лишайники (табл. 4, 6).

Доля мезофитов в видовом составе редколесий ярко выражена — 64 вида, или 79% всех видов, доля криофитов 2%, психрофитов, ксерофитов и ксеромезофитов 6%. По разным группам редколесий доля мезофитов изменяется довольно значительно — от 79 до 93%, численность мезофитных видов достигает максимума (50 видов) в горных редколесьях (табл. 7).

Лишайники, обнаруженные на лишайнице во всех группах редколесий, принадлежат к 6 географиче-

Таблица 6

Доля кустистых, листоватых и накипных лишайников в разных группах редколесий

Лишайники:	Число видов лишайников, %							
	на основании:				на высоте 1,3 м:			
	подгольцовые	горные	долинные	лесотундровые	подгольцовые	горные	долинные	лесотундровые
Кустистые	47	35	39	38	21	23	11	21
Листоватые	20	25	27	26	33	29	47	29
Накипные	32	40	35	36	46	48	42	50

Таблица 7

Доля лишайников разных экологических групп в редколесьях

Редколесья	Число видов лишайников, %:				
	ксерофитов	ксеромезофитов	мезофитов	криофитов	психрофитов
Подгольцовые	6	6	79	3	5
Горные	4	2	93	-	2
Долинные	6	2	84	2	6
Лесотундровые	6	6	81	-	8

Таблица 8

Доля лишайников разных географических элементов в редколесьях

Редколесья	Число видов лишайников, %:					
	арктоальпийских	гипоарктомон- танных	бореальных	арктобореаль- ных	монтанных	мультирегио- нальных
Подгольцовые	18	10	47	3	2	21
Горные	9	13	57	-	2	19
Долинные	18	12	49	2	2	16
Лесотундровые	21	13	47	2	-	17

ским элементам: арктоальпийскому (14 видов, или 17% всех видов), гипоарктомонтанному (9 видов, 11%), арктобореальному (2 вида, 2%), бореальному (40 видов, 49%), монтанному (1 вид, 1%) и мультирегиональному (15 видов, 19%). Преобладают бореальные виды, охватывая почти половину видового состава. Доля бореальных видов сходна (47-49%) в лишеносинузиях подгольцовых, долинных и лесотундровых редколесий, в синузиях горных редколесий она на порядок выше — 57%. Также значительна в редколесьях доля арктоальпийских лишайников и видов мультирегионального элемента (табл. 8).

В листовенничных редколесьях на листовеннице в качестве эпифитов отмечен ряд нехарактерных для эпифитной группы, видов. Это такие известные напочвенные лишайники как *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt & Thell, *F. nivalis* (L.) Kärnefelt & Thell, *Alectoria ochroleuca* (Hoofm.) A. Massal., *Asahinea chrysantha* (Tuck.) C. F. Culb. & W. L. Culb., *Cetraria islandica* (L.) Ach., *Cetraria laevigata* Rass., *Cetrariella delisei* (Schaer.) Kärnefelt & Thell, *Sphaerophorus globosus* (Huds.) Vain. и др., *Cladina arbuscula* (Wallr.) Hale & W. L. Culb. и часть видов р. *Cladonia* (Riabitseva, 2002). Также на листовеннице найден ряд эпилитных видов: *Arctoparmelia centrifuga* (L.) Hale, *A. incurva* (Pers.) Hale, *Parmelia omphalodes* (L.) Ach., *P. saxatilis* (L.) Ach. Причем *Flavocetraria cucullata* и *Cetraria islandica* обнаружены не только на основании стволов листовенниц, но и на уровне 1,3 м.

ВЫВОДЫ

В редколесных синузиях эпифитных лишайников на стволах листовенницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) на восточном макросклоне Полярного Урала обнаружен 81 вид лишайников, относящихся к 16 семействам и 40 родам. В разных группах редколесий эпифитные сообщества формируют 11-14 семейств лишайников. Наиболее разнообразен видовой состав (62 вида) подгольцовых редколесий, меньше всего видов (49) найдено в долинных сообществах.

Преобладают представители семейства *Parmeliaceae* (28 видов), *Cladoniaceae* (20 видов) и *Lecanoraceae* (6 видов), включая 67% видового состава. В долинных редколесьях доля сем. *Parmeliaceae* наибольшая, доля сем. *Cladoniaceae* максимальна в подгольцовых редколесьях. От трех (в лесотундровых) до шести (в долинных) семейств в разных группах редколесий — одновидовые. По разным группам редколесий обнаружено 21-22 одновидовых рода. Больше всего видов включает род *Cladonia*, в под-

гольцовых редколесьях доля его видов наибольшая — 27% и наименьшая в долинных — 14%.

Результаты сравнительного анализа свидетельствуют, что во всех группах редколесий эпифитные лишеносинузии слагают, главным образом, бореальные виды, мезофиты, в горных редколесьях их доля наиболее велика. На основании стволов преобладают кустистые (р. *Cladonia*, *Bryoria*, *Alectoria*, *Cetraria*, *Flavocetraria* и др.) и накипные (р. *Lecanora*, *Biatora*, *Chanoteca*, *Lecidella*, *Mycoblastus*, *Pertusaria* и др.) лишайники, наиболее разнообразны кустистые виды в подгольцовых редколесьях. На высоте 1,3 м соотношение морфологических типов смещено в пользу накипных в подгольцовых, горных и лесотундровых редколесьях, тогда как в долинных редколесьях, вследствие уменьшения почти вдвое доли кустистых и накипных видов, преобладают листоватые лишайники.

Большинство видов приурочено к основанию стволов, только здесь сосредоточены представители родов *Cladonia*, *Arctoparmelia*, *Mycoblastus*, *Pertusaria* и др., а также выше разнообразие родов *Alectoria*, *Cetraria*, *Chanoteca*, *Flavocetraria*, *Lecidella*, *Parmelia*, *Tuckermannopsis*, *Vulpicida*. Больше видовое разнообразие на основании стволов по сравнению с уровнем 1,3 м наиболее выражено в подгольцовых и долинных редколесьях, в то время как в горных редколесьях виды наиболее равномерно распределяются на стволах листовенниц.

Число видов на пробную площадь на основании стволов составляет 21 вид в подгольцовых редколесьях, в горных и лесотундровых — по 19 видов, в долинных редколесьях — 15 видов в среднем. Число видов на пробной площади на высоте 1,3 м достигает в горных редколесьях 16 видов, в лесотундровых — 14 видов, в подгольцовых редколесьях — 12 видов и минимально в долинных редколесьях — 10 видов в среднем.

Видовая насыщенность эпифитных сообществ оснований стволов по всем группам редколесий отличается незначительно и находится в пределах 7-8 видов. Видовая насыщенность на уровне 1,3 м составляет 3-6 видов в среднем, достоверно и наиболее сильно различаются в этом плане горные и долинные редколесья, а также горные и подгольцовые.

Таким образом, особенности гидротермических условий среды, формирующие специфику разных групп редколесий, оказывают значительное влияние на видовое разнообразие и распространение лишайников, наиболее подвержены воздействию ствольные (на уровне 1,3 м) эпифитные сообщества.

ЛИТЕРАТУРА

Горчаковский П.Л. 1965. О соотношении между горизонтальной зональностью и вертикальной поясностью растительного покрова на примере Урала и прилегающих равнин // География и динамика растительного покрова. Тр. Ин-та биол. УФАН СССР. Свердловск. Вып. 42: 3-33.

Горчаковский П.Л. 1966. Флора и растительность высокогорий Урала // Тр. Ин-та биологии УФАН СССР, Вып. 48. Свердловск: Изд. УФАН СССР: 1-270.

Горчаковский П.Л. 1975. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука: 1-284.

Горчаковский П.Л., Шиятов С.Г. 1985. Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях. М.: Наука: 1-208.

Игошина К.Н. 1966. Флора горных и равнинных тундр и редколесий Урала // Растения Севера Сибири и Дальнего Востока. М.—Л.: 135-223.

Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н. и др. 1985. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука: 1-251.

К оценке динамики естественных геосистем лесной и тундровой зон при антропогенном изменении климата: 1989. А.А. Величко, О.К. Борисова, Э.М. Зеликсон, В.П. Нечаев. 1-й доклад МГЭИК ВМО/ЮНЕП по изменению климата, т. 2, ч. 3. М.

Рябцева Н.Ю. 2004. Видовое разнообразие лишеносинузид лиственницы сибирской в лесах Полярного Урала // Научный вестник. Материалы по флоре и фауне Ямало-Ненецкого автономного округа. Вып. 3 (29). Салехард: 1-124.

Рябкова К.А. 1998. Систематический список лишайников Урала // Новости сист. низш. раст. Т. 32. Л.: 81-87.

Седельникова Н.В. 1990. Лишайники Алтая и Кузнецкого нагорья. Конспект флоры // Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние: 1-175.

Хермансон Я., Пыстина Т.Н., Кудрявцева Д.И. 1998. Предварительный список лишайников Республики Коми. Сыктывкар: 1-136.

Шиятов С.Г. 1986. Дендрохронология верхней границы леса на Урале. М.: Наука: 1-136.

Andreev Mikhail, Kotlov Yuri, Makarova Irina. 1996. Checklist of Lichens and Lichenicolous Fungi of the Russian Arctic. The Bryologist 99(2): 137-169.

Poeit J. 1973. Classification // Lichens. N. Y. London: 539-632.

Riabitseva N.J., 2002: Epiphytic lichens on Larix at the timberline of the Polar Urals. Botanica Lithuanica, 8(4): 365-371.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛИШАЙНИКОВОГО ПОКРОВА НА ГАРЯХ В ПРЕДТУНДРОВЫХ ЛЕСАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

М.А. Магомедова

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

Исследователи единодушно считают, что пожары оказывают очень сильное и разностороннее воздействие на лесную растительность и вносят большие изменения в жизнь леса (Корчагин, 1956; Чертовской и др., 1987; Семенов и др., 1998). Трансформации подвергаются все ярусы леса, лесные почвы, меняется микроклимат, иногда даже микрорельеф (Корчагин, 1956; Пушкина, 1960). В суровых условиях Севера роль пожаров как деструктивного фактора наиболее велика — здесь резче изменения в растительном покрове и условиях среды, а восстановительные процессы чрезвычайно замедлены (Тихомиров, 1935; Пушкина, 1960; Чертовской и др., 1987). На горях зачастую инициируются многие процессы, мешающие восстановлению и оказывающие воздействие на соседние территории. Здесь возможны повторные пожары, массовое размножение вредителей леса, ветровая и водная эрозия почвы, заболачивание (Лесная энциклопедия, 1985).

В связи с широким распространением пирогенного повреждения лесов изучению процессов их восстановления уделяется значительное внимание. При этом основным объектом изучения является древесный ярус. Описанию послепожарного восстановления нижних ярусов леса, особенно в северных районах, уделено мало внимания (Корчагин, 1956; Чертовской и др., 1987; Семенов и др., 1998). Процессы восстановления лишайникового покрова на горях изучены лишь в самых общих чертах (Тихомиров, 1935; Пушкина, 1960; Johnson, 1979; Магомедова, 1981, 1985, 1986).

Целью нашего исследования был анализ имеющейся информации о восстановлении лишайникового покрова на горях и выявление особенностей восстановительных процессов на севере Западной Сибири. Особое значение этому исследованию придает то обстоятельство, что лишайниковый покров предтундровых лесов используется для зимнего выпаса оленей. Гари выпадают из паст-

бищеоборота до восстановления продуктивных ягельников на 20-30-50 лет (Тихомиров, 1935; Johnson, 1979; Магомедова, 1986). В Западной Сибири размер территории, нарушенной пожарами, многократно превышает размер площадей, пострадавших от техногенных механических нарушений (Морозова, Магомедова, 1995).

Работа выполнена при поддержке Департамента по развитию агропромышленного комплекса Администрации Ямало-Ненецкого автономного округа, а также программ фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами» (проект «Фундаментальные основы управления растительными ресурсами Урала и прилегающих территорий») и «Научные основы сохранения биоразнообразия России» (проекты «Инвентаризация разнообразия экосистем Крайнего Севера Западной Сибири. Изучение механизмов взаимодействия естественных и антропогенных факторов, определяющих динамику арктических наземных и водных экосистем», «Разработка методологии комплексной эколого-экономической оценки и дифференциации территорий как основы сохранения биоразнообразия и обеспечения устойчивого природопользования»).

РАЙОН И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучали восстановления лишайникового покрова на горях в лесотундре и северной тайге на территории Приуралья, Надымского и Пуровского районов Ямало-Ненецкого автономного округа в лиственничных, елово-лиственничных и сосновых лесах и редколесьях.

Объектом изучения являлся лишайниковый компонент напочвенного покрова в пределах фитоценозов, а также его фрагменты — лишайносинузии. Объект изучения мы будем называть «сообщество лишайников». Термин «сообщество» (сообщество лишайников) в данном случае не является

синонимом термина «фитоценоз» (сообщество растений) и обозначает совокупность лишайников в пределах фитоценоза. Синузией мы называем группу лишайников, объединенную общностью местообитания, комплекса экологических условий и фитоценотического статуса, относя к синузии совокупность напочвенных лишайников в пределах микрогруппировки как единицы горизонтального расчленения фитоценоза.

Перед проведением полевых работ по определителям (Окснер, 1968; Домбровская, Шляков, 1967; Определитель лишайников СССР, 1971, 1975, 1977, 1978; Определитель лишайников России, 1996, 1998; Purvis et al., 1992; Wirth, 1995 и др.) составлялись схемы различения (идентификации) видов в полевых условиях и изучался гербарный материал. При полевом определении использовали стандартные реактивы (K, C, KC, J, P, N, HCl). Все не определенные или вызывающие сомнения в корректности определения видовой принадлежности образцы получали шифр. При невозможности идентификации вид вносился в список как неизвестный и учитывался при определении общего числа видов и видовой насыщенности.

Названия видов приводятся в соответствии с «*Checklist of lichens and lichenicolous fungi of the Russian Arctic*» (Andreev et al., 1998).

Для выявления роли лишайников в растительном покрове, изучения динамики сообществ лишайников использовали общепринятые геоботанические методы с некоторой их адаптацией к особенностям объекта изучения. Отбор участков для описания в пределах выбранной для исследования территории осуществлялся случайным методом. Общие геоботанические описания выполнялись по общепринятой форме на пробных площадях размером 20х20 м (Программа и методика биогеоценологических исследований, 1974). Для описания структуры напочвенного покрова использовали пробную площадку размером 1х1 м. В пределах пробных площадей и пробных площадок на учетных пло-

щадках размером 25х25 см описывали структуру лишайниковых сообществ — синузий.

При выполнении описаний подробно характеризовали местообитания. Отмечали географическое положение, абсолютную высоту, характер склона — его ориентацию и крутизну. Описывали субстрат (характер материнской породы и тип почвы). Учитывали окружающую растительность, выявляли следы антропогенных воздействий. На пробных площадях и пробных площадках в поле выявляли видовой состав, определяли количество видов и оценивали общее покрытие лишайников. На учетных площадках определяли видовой состав лишайников, встречаемость, покрытие, количество слоевищ, их жизненное состояние, размер. Особое внимание было уделено оценке покрытия, которое наиболее точно демонстрирует пространственную структуру сообществ и роль видов в сообществе.

Видовое разнообразие оценивали двумя показателями: а) видовой насыщенностью — средним числом видов на учетную площадку (25х25 см); б) видовым богатством — общим числом видов лишайников, зарегистрированных в данном сообществе.

Встречаемость видов, анализируемая ниже, определялась как процент пробных площадок, где вид был зарегистрирован, от общего их числа. Демонстрируется как класс встречаемости (табл. 1).

Общее покрытие лишайников оценивалось как доля лишайносинузий в сложении растительного покрова на пробных площадях. Покрытие видов определялось на пробных площадках.

Определение размера (высоты) кустистых лишайников проводили по методике В.Н. Андреева (1954) — лишайники измеряли линейкой в предельно влажном состоянии.

Определение запаса массы лишайников имеет большое значение для оценки их вклада в продукционные процессы в биосфере, роли лишайников в фитоценозах и роли отдельных видов в сложении

Таблица 1

Классы встречаемости лишайников

Класс	Характеристика классов встречаемости
К	Постоянный вид, встречаемость более 50%
Н	Нередкий вид, встречаемость 26-50%
П	Спорадически встречающийся вид, встречаемость 10-25%
Е	Редко встречающийся вид, встречаемость менее 10%
О	Единичные находки

сообществ лишайников. Утилитарное значение этих данных также очень велико, поскольку многие лишайники являются кормом для северных оленей. Поскольку лишайники относят к грибам, мы не используем по отношению к ним термин «фитомасса», заменив его термином «масса лишайников» (живая часть — биомасса лишайников). Запас массы лишайников оценивали с учетом общих требований, необходимых для получения достоверных данных по биологической продуктивности (Василевич, 1969). При отборе образцов использовали методы, аналогичные методу укусов — лишайниковый покров снимали или выбирали лишайники из моховой дернины на площадке 25х25 см. В камеральных условиях образцы разбирали по видам, очищали от мусора, высушивали и взвешивали в воздушно-сухом состоянии. Часть образцов высушивались до абсолютно сухого веса в сушильном шкафу, на основании чего был определен коэффициент для пересчета воздушно-сухого веса в абсолютно сухой. В каждом сообществе закладывалось по 10-15 пробных площадок (в зависимости от структуры сообщества) для получения данных об общем запасе массы лишайников и массе отдельных видов со статистической ошибкой 12-20%.

Для датировки гарей использовали материалы опросов, а также дендрохронологические данные. Последние получены подсчетом годовичных колец деревьев, растущих на гари. Годичные кольца определяли на кернях, взятых специальным буром, в некоторых случаях — на спилах.

При обработке материала использовали программу «Statistica 5.5» (Statsoft).

Выполнено 16 общих геоботанических описаний, 36 описаний сообществ лишайников, около 400 описаний лишайносинузий. Для определения запаса массы лишайников разобрано 370 проб. Выполнено более 15 000 замеров кустистых лишайников.

Полевые материалы и гербарные образцы хранятся в Институте экологии растений и животных УрО РАН.

Лесная растительность и лишайниковый покров старовозрастных лесов

Особенностью территории Ямало-Ненецкого автономного округа является динамичность и изменчивость природных процессов, в том числе и лесовосстановления. Леса не отличаются большим

разнообразием и представлены лишайниковой, зеленомошной и сфагновой группами типов. Леса на северном пределе распространения характеризуются редкостойностью, низкой продуктивностью, слабой возобновляемостью, медленными ростовыми процессами, но являются при этом важнейшим фактором смягчения климата, стабилизации эрозионных процессов, консервации вечной мерзлоты. Ярко выражена мозаичность напочвенного покрова. Травяно-кустарничковый ярус и мохово-лишайниковый покров формируются независимо от древесного полога, испытывая наибольшее влияние общих природных условий. Особенно четко это прослеживается в зоне лесотундровых редколесий. Предтундровые леса имеют исключительно важное значение не только как климатообразующий фактор, но и как станции многих промысловых видов, а также зимние пастбища северных оленей.

На севере Западной Сибири естественное возобновление под пологом леса, на вырубках и гарях, происходит успешно без смены пород или с примесью березы на суховатых и свежих почвах. Во влажных условиях формируются березово-хвойные молодняки с преобладанием лиственницы лишь на начальных стадиях облесения. Пожары, сжигая мощный мохово-лишайниковый покров, способствуют лучшему прогреванию почв и стимулируют возобновление древесных пород не только в сосняках, но и в темнохвойных лесах. Но, с другой стороны, они уничтожают формирующиеся молодняки и прерывают процессы лесовосстановления (Чертовской и др., 1987).

В зоне лесотундры зональными типами сообществ являются елово-лиственничные (с *Larix sibirica* и *Picea obovata*) лишайниково-зеленомошные и зеленомошно-кустарничковые редколесья, которые сочетаются с кустарничковыми тундрами, преимущественно ерниковыми (*Betula nana*). Древесный полог в редколесьях имеет сомкнутость 0,1-0,3, деревья высотой 6-10 м, отстоят друг от друга на расстоянии от 7 до 20 м, имеют слаборазвитые кроны и, часто, усыхающие вершины (op. cit.). В травяно-кустарничковом ярусе этих редколесий наряду с преобладанием гипоарктических кустарников и кустарничков (*Betula nana*, *Salix pulchra*, *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum* и др.) в качестве постоянной примеси присутствуют арктоальпийские виды — *Ledum decumbens*, *Arctosus alpina*. На юге лесотундровой зоны в напочвенном покрове редколесий обычны

представители бореальной флоры — *Vaccinium vitis-idaea*, *Linnea borealis*. Большие площади занимают лишайниковые листовенничные редколесья, приуроченные к повышенным частям водоразделов с глубоко оттаивающими песчаными почвами.

Для полосы северотаежных редкостойных лесов характерны редкостойные листовенничные, листовеннично-еловые и листовеннично-сосновые леса с сомкнутостью 0,4-0,5 и средней высотой 10-12 м (ор. cit.). В их покрове преобладают бореальные и гипоарктические кустарнички (*Ledum palustre*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*). Моховой покров имеет сплошное распространение, состоит из зеленых мхов (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens* и др.). Среди них — пятна лишайников (*Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris* и др.). Распространение сосновых кустарничково-лишайниковых и лишайниковых редколесий и редкостойных лесов связано с сухими теплыми песчаными почвами на вершинах водоразделов, вытянутых вдоль русел рек песчаных дюнообразных холмов и гряд, высоких речных террас (Ильина и др., 1985). В псаммофитных рядах наблюдается выпадение листовенницы и переход чистых сосновых редкостойных лесов в сосновые редколесья и редины на развеваемых песках. В зональном аспекте леса этого типа имеют два варианта: северный, представленный сосновыми лесами с большим участием листовенницы, и южный, с единичной примесью листовенницы и кедра.

В качестве ключевых участков нами были изучены типичные для подзональных единиц старовозрастные фитоценозы. Выбирали лесные массивы на высоких водоразделах со значительной долей лишайников в структуре напочвенного покрова, не несущие следов пожаров и других антропогенных воздействий. На ключевых участках выполняли общие геоботанические описания, подробно характеризуя напочвенный покров и его лишайниковый компонент. Брали об-

разцы для определения запаса массы лишайников. В каждой пробе проводили измерение размеров и возраста лишайников рода *Cladina*. Были описаны следующие сообщества: 1) редколесье березово-лиственничное ерничково-кустарничково-лишайниковое (*Larix sibirica* + *Betula nana* + *Vaccinium uliginosum* + *Cladina stellaris*) в лесотундре, 2) листовеннично-сосновый кустарничково-лишайниковый редкостойный лес (*Pinus silvestris* + *Larix sibirica* + *Ledum palustre* + *Cladina stellaris*) и 3) сосняк лишайниковый редкостойный (*Pinus silvestris* + *Cladina stellaris*), 4) сосняк бруснично-лишайниковый редкостойный лес (*Pinus silvestris* + *Cladina stellaris* + *Vaccinium vitis-idaea*) в полосе северотаежных редкостойных лесов, 5) елово-лиственнично-сосновый кустарничково-лишайниковый редкостойный лес с примесью березы (*Pinus silvestris* + *Larix sibirica* + *Picea obovata* + *Cladina stellaris* + *Vaccinium vitis-idaea*) и 6) сосновый лишайниковый лес с примесью ели, листовенницы, а также березы (*Pinus silvestris* + *Cladina stellaris*) в северной тайге.

Описанный ряд демонстрирует смену лесообразующих пород, исчезновение к югу кустарничкового (ерничкового) яруса, хорошо выраженного в лесотундре. Сходство заключается в сложении напочвенного покрова, где преобладают лишайники, прежде всего — *Cladina stellaris* — абсолютный доминант всех описанных сообществ. Наиболее разнообразный флористический состав напочвенного покрова имеет березово-лиственничное редколесье. Особенной бедностью видового состава отличаются сосняки лишайниковые на песках.

Запас фитомассы напочвенного покрова чрезвычайно изменчив. Запас массы лишайников демонстрирует некую тенденцию к возрастанию с севера на юг (табл. 2). Известно, что запас массы лишайников на единицу площади зависит от видового состава, высоты и покрытия лишайников (Магомедова, 1996). Покрытие лишайников во

Таблица 2

Запас фитомассы, массы лишайников и высоты лишайников в некоторых старовозрастных лесах в лесотундре и северной тайге Западной Сибири

Ключевые участки	Фитомасса, г/м ²		Высота лишайников, см	
	Цветковые и мхи	Лишайники	Всего	Живой части
1	42±5	1186±20	8±1	3
2	1021±20	1283±20	7±0.9	4
3	953±16	1361±18	10±1	5
4	1200±22	1751±25	7±2	4
5	1674±29	3215±35	12±1	6
6	16±5	1822±21	9±0.5	3

всех описанных сообществах составляет 80-95%, а внутрисинузальное покрытие (плотность, густота) еще более сходно – 90-95%. К югу отмечено увеличение мощности лишайникового покрова (табл. 2). Видовой состав также имеет значение. Увеличение запаса сопровождается увеличением доли *Cladina stellaris* в сложении сообществ (табл. 3).

Показатель соотношения биомассы и мортмассы в массе лишайников изменчив и зависит от экологических условий, а также реагирует на антропогенные воздействия. Например, в лесотундровом листовничном редколесье доля мортмассы 38%, а на плоскобугристом болоте – 44%. В сосняке редкостойном на юге исследованной территории доля мортмассы составляет 48%, а в таком же послепожарном сосняке – только 21% (Магомедова, Морозова, 1998). Меньшая доля мортмассы на некоторых ключевых участках может быть объяснена тем, что там редколесные сообщества формируются не на супесях, как в других случаях, а на песках.

Структура запасов биомассы лишайников меняется незначительно (табл. 3). Во всех изученных фитоценозах она на 68-98% сложена *Cladina stellaris*. Антропогенные варианты описанных сообществ характеризуются сокращением обилия и доли в запасе фитомассы этого вида, что наблюдается и в случае естественной эрозии монотонного покрова *C. stellaris*. Запас ее в антропогенно нарушенных сообществах варьирует от 0 до 96 г/м². С сокращением доли *Cladina stellaris* растет значение других видов рода *Cladina*, прежде всего *C. arbuscula*, *C. rangife-*

rina, а также *Cladonia uncialis*, *Flavocetraria nivalis* и *Stereocaulon paschale* (Магомедова, 1994).

В соответствии с величиной линейного прироста продуктивность лишайникового покрова составляет 5-6% от биомассы в лесотундровых редколесьях и 6-11% в редкостойных северотаежных лесах.

Таким образом, в ненарушенных предтундровых лесах лишайники формируют значительный запас массы и, соответственно, значительный кормовой запас.

СТАДИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЯГЕЛЬНИКОВ НА ГАРЯХ

Все геоботанические описания и описания сообществ лишайников были сгруппированы исходя из двух подходов: во-первых, в соответствии с данными о возрасте гарей, во вторых – по ценотическим показателям. В последнем случае описания сгруппировали по следующим показателям: по числу видов, по видовому составу, по общему проективному покрытию напочвенного покрова, по общему покрытию лишайников, по внутрисинузальному покрытию, по доле в покрытии видов родов *Cladina*, *Cladonia* или других, по выраженности и характеру доминирования, по общему запасу массы лишайников, по соотношению в запасе массы видов родов *Cladina*, *Cladonia* или других.

По ценотическим показателям описания распределились единообразно по всем перечисленным показателям, образуя четыре группы.

В первую группу попали сообщества свежих гарей. В первый год после пожара на гари можно различить обугленные куртины *Cladina stellaris*. В последующие

Таблица 3

Структура массы лишайников на ключевых участках, г/м²

	Растительные сообщества ключевых участков					
	1	2	3	4	5	6
<i>Cladina stellaris</i>	1000	855	1346	1597	2140	1144
<i>C. rangiferina</i>	10	175	5	35	500	155
<i>C. arbuscula</i>	60	200	1	80	500	330
<i>Cladonia amaurocraea</i>	20	-	2	3	8	77
<i>C. coccifera</i>	3	1	-	-	-	-
<i>C. cornuta</i>	1	-	-	-	2	-
<i>C. macroceras</i>	-	2	-	5	2	-
<i>C. pleurota</i>	-	-	-	-	3	0
<i>C. uncialis</i>	76	-	1	-	6	96
<i>C. sp.</i>	4	-	-	-	17	-
<i>Cetraria islandica</i>	12	46	4	2	2	-
<i>Flavocetraria nivalis</i>	-	2	2	29	3	0
<i>F. cucullata</i>	-	-	-	-	7	0
<i>Stereocaulon paschale</i>	-	0	-	-	25	20

годы эти куртины разрушаются, открывая частично сохранившиеся (если на момент пожара лишайниковая дернина была влажной) части подециев. Эти части не способны к отрастанию. Иногда, в случаях горения сырых ягельников, встречаются лежащие на горелой поверхности подеции *Cladina*, но они также нежизнеспособны и не отрастают. Иногда обгорают верхушки и сохраняются насыщенные влагой нижние части подециев. Однако, известно, что эти части не отрастают (Игошина, 1937; Андреев, 1954).

Вторая группа объединяет сообщества с доминированием лишайников «гаревой свиты», основу которой составляют бокальчатые и трубчатые лишайники рода *Cladonia*. Они достаточно равномерно распределены по поверхности гари, сочетаясь с политриховыми мхами.

Третья группа описаний характеризуется «уплотнением» лишайникового покрова — увеличением внутрисинузиального покрытия, переходом доминирования к *Cladina arbuscula* и *C. rangiferina*.

Важнейшим признаком четвертой группы описаний является исчезновение лишайников гаревой свиты, проявление доминирования к *Cladonia stellaris*, «смыкание» лишайникового покрова.

Таким образом, если первая группа описаний демонстрирует разрушающее действие пожаров на лишайниковый покров, то вторая, третья и четвертая группа характеризуют этапы его восстановления. Эти последние три группы знаменуют стадии восстановления лишайникового покрова. Мы обозначили их римскими цифрами, соответственно I, II, III, и характеризуем ниже.

Иногда в связи с неравномерным прогоранием в сообществах со сложным микрорельефом и, соответственно, сложным горизонтальным сложением фитоценозов отмечается значительная пятнистость в восстановлении — практически на одной гари сочетаются пятна, которые можно отнести к I и II стадиям. Постепенно различия элиминируются.

Более сложным оказался вопрос с дифференциацией стадий восстановления лишайникового покрова исключительно на основе определения абсолютного возраста. Безусловно, сообщества, отнесенные к одной стадии восстановления, имеют близкий возраст, но четкую возрастную границу стадий провести не удалось.

На этом основании мы предполагаем, что знание абсолютного возраста гари не всегда позволяет точно определить состояние напочвенного покрова и его лишайникового компонента.

Дадим характеристику описанных выше стадий I, II и III, выделенных на основе ценотических показателей с учетом абсолютного возраста.

Стадия I.

Сообщества первой стадии восстановления лишайникового покрова характеризуются высоким видовым разнообразием лишайников, невысоким покрытием и относительно равномерным распределением компонентов напочвенного покрова — лишайников «гаревой свиты» — прежде всего бокальчатых и трубчатых лишайников рода *Cladonia*, а также политриховых мхов, эрикоидных кустарничков, некоторых злаков и осоковых. Описана на гарях возрастом от 7 до 23 лет.

Стадия II.

На второй стадии увеличивается общее проективное покрытие и покрытие лишайников. Наиболее обильными оказываются лишайники рода *Cladonia*: *C. arbuscula* и *C. rangiferina*. На этой стадии сказывается степень прогорания и /или интенсивность вымывания продуктов горения. В соответствии с этим происходит изменение горизонтальной структуры — формируются группировки с выраженным доминированием. Описана на гарях возрастом от 15 до 42 лет.

Стадия III.

На третьей стадии происходит резкое уменьшение видового разнообразия лишайников, мхов и цветковых растений, но значительно увеличивается покрытие. Доминирование лишайников рода *Cladonia* проявляется не только в пределах группировок, но в напочвенном покрове фитоценозов в целом. Наиболее обильным и ценотически значимым компонентом растительного покрова становится *C. stellaris*. Описана на гарях возрастом от 30 до 56 лет.

ИЗМЕНЕНИЕ ЦЕНОТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ХОДЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СООБЩЕСТВ ЛИШАЙНИКОВ

Видовое разнообразие

На обследованных гарях выявлено 80 видов лишайников (табл. 4).

Оказалось, что максимального разнообразия достигает лишайниковый покров на гарях во второй стадии (табл. 5).

Таблица 4

Изменение видового разнообразия и ценотического статуса лишайников в ходе восстановления лишайникового покрова на гарях в предтундровых лесах Западной Сибири

Статус видов: Д – доминант или содоминант, К – константный, Н – сопутствующий, П – спорадически встречающийся, Е – редко встречающийся

Виды	Стадии послепожарного восстановления		
	I	II	III
<i>Alectoria nigricans</i> (Ach.) Nyl.	-	Е	-
<i>A. ochroleuca</i> (Hoffm.) A. Massal.	-	П	П
<i>Asahinea chrysantha</i> (Tuck.) C.F. Culb. & W.L. Culb.	-	Е	П
<i>Baeomyces carneus</i>	-	Е	-
<i>Bryoria nitidula</i> (Th. Fr.) Brodo & D. Hawksw.	-	Е	Е
<i>Cetraria aculeata</i> (Schreb.) Fr.	-	Е	Е
<i>C. ericetorum</i> Opiz.	-	Е	Е
<i>C. islandica</i> (L.) Ach.	Е	П	Н
<i>C. odontella</i> (Ach.) Ach.	-	Е	Е
<i>Cetrariella delisei</i> (Schaer.) Karnefelt & Thell	-	-	Е
<i>Cladina arbuscula</i> (Wallr.) Hale & W.L. Culb.	П	Д	К
<i>C. arbuscula</i> (Wallr.) Hale & W.L. Culb. ssp. <i>mitis</i> (Sandst.) Burgaz	Н	К	Н
<i>C. rangiferina</i> (L.) Nyl.	П	Д	К
<i>C. stellaris</i> (Opiz.) Brodo	Е	Н-К	Д
<i>Cladonia amaurocraea</i> (Florke) Schaer.	Е	П	К
<i>C. bellidiflora</i> (Ach.) Schaer.	К	Н	П
<i>C. botrytes</i> (K.G. Hagen) Willd.	Д-Е	Е	Е
<i>C. cariosa</i> (Ach.) Spreng.	П	Н	П
<i>C. carneola</i> (Fr.) Fr.	П	П	-
<i>C. cenotea</i> (Ach.) Schaer.	Н	Н	П
<i>C. cervicornis</i> (Ach.) Flot.	П	П	Е
<i>C. cervicornis</i> (Ach.) Flot. ssp. <i>verticillata</i> (Hoffm.) Ahti	Д	К	П
<i>C. chlorophaea</i> (Sommerf.) Spreng.	П	Н	Н
<i>C. coccifera</i> (L.) Willd.	Д	К	Н
<i>C. coniocraea</i> (Florke) Spreng.	П	Н	П
<i>C. cornuta</i> (L.) Hoffm.	Н	К	Н
<i>C. crispata</i> (Ach.) Flot.	Н	К	П
<i>C. cyanipes</i> (Sommerf.) Nyl.	П	П	-
<i>C. decorticata</i> (Florke) Spreng.	П	П	П
<i>C. deformis</i> (L.) Hoffm.	Н	Н	Н
<i>C. digitata</i> (L.) Hoffm.	П	П	-
<i>C. ectmocyna</i> Leight.	Н	Н	-
<i>C. fimbriata</i> (L.) Fr.	К	Н	П
<i>C. floerkeana</i> (Fr.) Florke	П	П	-
<i>C. furcata</i> (Huds.) Schrad.	Н	П	-
<i>C. gracilis</i> (L.) Willd.	Н	К	Е
<i>C. gracilis</i> (L.) Willd. ssp. <i>elongata</i> (Wulfen.) Vain.	Н	К	П
<i>C. macilenta</i> Hoffm.	П	П	П
<i>C. macroceras</i> (Delise) Hav.	-	Н	П
<i>C. macrophylla</i> (Schaer.) Stenh.	П	П	-
<i>C. macrophyllodes</i> Nyl.	Е	П	-
<i>C. ochrochlora</i> Florke	Е	Е	-
<i>C. phyllophora</i> Hoffm.	Н	П	Е
<i>C. pleurota</i> (Florke) Schaer.	Н	К	П

Виды	Стадии послепожарного восстановления		
	I	II	III
<i>C. pyxidata</i> (L.) Hoffm.	К	Н	-
<i>C. squamosa</i> Hoffm.	Н	П	-
<i>C. subulata</i> (L.) F.H. Wigg.	П	Е	-
<i>C. turgida</i> Hoffm.	Н	П	-
<i>C. uncialis</i> (L.) F.N. Wigg.	П	Н	П
<i>Dactylina arctica</i> (Hook.) Nyl.	-	Е	-
<i>Dibaes baeomyces</i> (L.f.) Rambold & Hertel	-	-	Е
<i>Flavocetraria cucullata</i> (Bellardi) Karnefelt & Thell	Е	К	Н
<i>F. nivalis</i> (L.) Karnefelt & Thell	Е	Н	П
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	Е	Е	-
<i>Icmadophila ericetorum</i> (L.) Zahlbr.	-	Е	-
<i>Lecanora epibrion</i> (Ach.) Ach.	-	Е	-
<i>Ochrolechia androgyna</i> (Hoffm.) Arnold	Е	-	-
<i>O. frigida</i> (Sw.) Lynge	-	Е	-
<i>O. grimmiae</i> Lynge	Е	-	-
<i>O. upsaliensis</i> (L.) A. Massal.	-	Е	-
<i>Pannaria pezizoides</i> (Weber) Trevis.	Е	-	-
<i>Peltigera aphthosa</i> (L.) Willd.	-	-	П-К
<i>P. canina</i> (L.) Willd.	-	Е	П
<i>P. didactyla</i> (With.) J.R. Laundon	-	-	Е
<i>P. horizontalis</i> (Huds.) Baumg.	-	Е	-
<i>P. lepidophora</i> (Vain.) Bitter.	-	-	Е
<i>P. malacea</i> (Ach.) Funk	-	Е	-
<i>P. polydactylon</i> (Neck.) Hoffm.	-	-	Е
<i>P. rufescens</i> (Weiss) Humb.	-	Е	-
<i>P. scabrosa</i> Th.Fr.	Е	-	-
<i>Psoroma hypnorum</i> (Vahl) Gray	-	Е	-
<i>Rinodina turfacea</i> (Wahlenb.) Korb.	-	-	Е
<i>Solorina crocea</i> (L.) Ach.	Е	-	-
<i>Sphaerophorus globosus</i> (Huds.) Vain.	-	Е	-
<i>Stereocaulon alpinum</i> Laurer	Е	Е	-
<i>S. glareosum</i> (Savicz) H. Magn.	Е	-	-
<i>S. paschale</i> (L.) Hoffm.	-	Н	Н
<i>S. tomentosum</i> Fr.	-	Е	-
<i>Thamnotia vermicularis</i> (v. <i>vermicularis</i>) (Sw.) Schaer.	Е	Е	-
<i>Vulpicida tilesii</i> (Ach.) L.-E. Mattsson & M.J. Lai	-	Е	-

Таблица 5

Изменение видового разнообразия лишайников в сообществах трех стадий восстановления лишайникового покрова на горях

Показатели	Стадии восстановления		
	I	II	III
Общее число видов лишайников	24	28	18
Число видов лишайников на учетную площадку	7	9	6

Это закономерно, поскольку эта стадия — переходная, где отмечается смешение видов тех, что постепенно уходят из сообществ, и тех, что приходят на смену. К первым относятся, прежде всего, труб-

чатые и бокальчатые кладонии гаревой свиты, а ко вторым виды родов *Cladina*, *Peltigera* и некоторых других. На третьей стадии видовое разнообразие сокращается очень значительно, а в исходных

лесных сообществах крайне низко в связи с выраженным доминированием *Cladina stellaris*.

Лишь в более влажных местообитаниях к ней примешиваются или формируют покровы другие виды, например *Cetraria islandica* или *Stereocaulon paschale*. На песчаных раздувах она также уступает место другим видам, прежде всего — *Flavocetraria nivalis*, *Cladina mitis*, *Sphaerophorus globosus* и др.

ПОКРЫТИЕ

Покрытие лишайников в ходе восстановления лишайникового покрова на горях неуклонно увеличивается (табл. 6).

Наибольшую долю в покрытии на первой стадии создают лишайники рода *Cladonia*. При этом, если на начальном этапе преобладают их первичные слоевища, то затем быстро растет покрытие, создаваемое подециями. На второй стадии уменьшается покрытие гаревых кладоний, но за счет роста покрытия лишайников рода *Cladina* — *C. arbuscula* и *C. rangiferina* общее покрытие растет. На завершающей стадии происходит рост совокупного покрытия лишайников рода *Cladina*, но наиболее быстро увеличивает покрытие и переходит в число доминантов *C. stellaris*.

Таблица 6

Изменение структуры покрытия лишайников на горях в процессе их зарастания, %

Группы видов	Стадии восстановления		
	I	II	III
Кустистые	30	53	70
<i>Cladina</i>	2	30	50
<i>Cladonia</i>	28	19	13
<i>Cetraria</i>	-	0	2
<i>Flavocetraria</i>	-	3	2
<i>Stereocaulon</i>	0	1	3
прочие	0	0	0
Листоватые	-	-	0
Накипные	0	2	0
Всего	30	50	70

Высота и возраст подециев лишайников рода *Cladina*

При зарастании гарей можно наблюдать формирование покровов из лишайников рода *Cladina*, которые, помимо исключительной кормовой ценности, интересны тем, что у них можно определить возраст на основе подсчета ветвлений (Андреев, 1954). У этих лишайников сначала

образуется короткоживущее горизонтальное первичное слоевище, из которого формируются вертикально стоящие, ветвящиеся подеции. Сверху подеции нарастают, а снизу отмирают и разрушаются. Таким образом, выделяется период, когда идет формирование, но нет разрушения подециев. Такие подеции называют молодыми. В этой стадии можно определить абсолютный возраст подеция. Стадию эту далеко не всегда можно обнаружить. Гари дают такую возможность.

В таблице 7 показано изменение высоты и возраста подециев на разных стадиях восстановления/формирования лишайникового покрова. Результаты анализа материалов свидетельствуют, что средняя высота лишайников от стадии к стадии быстро растет, особенно у *C. stellaris*.

На I, а иногда на II стадии можно говорить об оценке абсолютного возраста подециев, на III — об относительном, поскольку на этой стадии происходит стабилизация прироста — подеции снизу начинают отмирать. Естественно, что между стадиями I и II обнаружены достоверные различия в возрасте подециев, а между стадиями II и III различия незначительны.

Таблица 7

Изменение высоты, возраста и прироста лишайников рода *Cladina* на горях в процессе их зарастания

Виды	Высота, см	Возраст, лет	Прирост, см	
			измерения	пересчет
I стадия				
<i>Cladina arbuscula</i>	1.24±0.06	4.12±0.5	0.18±0.02	0.30
<i>C. rangiferina</i>	1.47±0.09	3.20±0.3	0.20±0.03	0.46
<i>C. stellaris</i>	1.92±0.2	3.82±0.4	0.21±0.03	0.50
II стадия				
<i>Cladina arbuscula</i>	3.85±0.4	10.73±1.2	0.28±0.04	0.36
<i>C. rangiferina</i>	3.60±0.5	9.70±1.1	0.21±0.03	0.37
<i>C. stellaris</i>	3.43±0.4	10.71±1.1	0.23±0.03	0.32
III стадия				
<i>Cladina arbuscula</i>	5.20±0.6	10.36±1.2	0.26±0.03	0.50
<i>C. rangiferina</i>	5.95±0.7	9.67±1.0	0.32±0.04	0.62
<i>C. stellaris</i>	6.43±0.7	12.58±1.3	0.31±0.04	0.51

В отношении прироста получены данные, нуждающиеся в проверке. При вычислении прироста по данным измерения подециев и при пересчете средних данных по высоте и возрасту получились разные данные.

Запасы массы лишайников

На первой стадии восстановления лишайникового покрова на гарях масса лишайников может достигать 80 г/м², в среднем составляя 35 г/м². На следующих стадиях запас массы неуклонно растет, и на третьей стадии, когда доминирование переходит к *Cladina stellaris*, масса лишайников значительно увеличивается, если не ее величина, то доля в структуре массы уравнивается с таковой в исходных сообществах (табл. 8). Происходит это через 40-50 лет после пожара.

Запас массы некоторых групп видов, например лишайников рода *Cladonia*, не только не уменьшился со снижением покрытия, но значительно возрос (табл. 8). Это связано со сменой видового состава в этой группе (табл. 4) и увеличением размеров лишайников (табл. 7).

Доминирование и фитоценотическая роль лишайников

На первой и второй стадии лишайниковые сообщества и синузии чаще являются полидоминантными, хотя встречаются монодоминантные синузии и даже сообщества.

На первой стадии в числе доминантов выступают гаревые лишайники. Сообщества и синузии обычно полидоминантны (табл. 4), но нам приходилось видеть послегаревые сосновые леса, где в напочвенном покрове на первой стадии его восстановления преобладала *Cladonia botrytes*.

В состав доминантов на II стадии помимо кладоний входят *Cladina arbuscula* и *C. rangiferina*. В сообществах и синузиях с доминированием последних меняется состав кладоний — появляются

виды ненарушенных лесных сообществ, такие как *Cladonia amaurocraea*. Правда, в состав доминантов этот и подобные ему виды не входят, поскольку уже есть более сильные конкуренты, покровообразующие кладины, иногда виды родов *Cetraria*, *Flavocetraria* и *Stereocaulon*.

На третьей стадии сообщества бывают полидоминантными, но часто в лишайниковых типах леса на третьей стадии встречаются и монодоминантные сообщества с доминированием *Cladina stellaris*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В лесной части Ямало-Ненецкого автономного округа большую роль в сокращении кормовых ресурсов играют пожары. Постоянное увеличение площади гарей снижает ресурсный потенциал и нарушает экологическую стабильность.

Исследования восстановительных процессов в северных лесах и редколесьях концентрируются на изучении древостоев. При этом литературные и фондовые материалы содержат чрезвычайно скудную информацию о восстановлении напочвенного покрова, в том числе и о восстановлении его лишайникового компонента. Проведенное в лесотундре и северной тайге исследование позволило выявить общие закономерности восстановительных процессов. Собран материал, позволяющий описать изменения видового разнообразия, состава и структуры сообществ лишайников, их роли в напочвенном покрове лесов и редколесий, высоты лишайникового покрова, запасов массы лишайников, а также дать предварительную датировку выделенных стадий восстановления ягельников.

Таблица 8

Изменение запаса массы лишайников и ее структуры на гарях в процессе их зарастания

Группы видов	Стадии послепожарного восстановления						Старовозрастные леса	
	I		II		III		г/м ²	%
	г/м ²	%	г/м ²	%	г/м ²	%		
Кустистые	35	100	170	100	715	99	1777	99
<i>Cladina</i>	7	20	90	53	550	76	1689	95
<i>Cladonia</i>	25	71	22	13	45	6	55	3
<i>Cetraria</i>	-	-	7	4	40	6	11	1
<i>Flavocetraria</i>	0		30	18	40	6	7	0.5
<i>Stereocaulon</i>	3	9	19	11	35	4	8	0.5
прочие	0	0	2	1	5	1	0	0
Листоватые	-	-	-	-	5	1	10	1
Накипные	0	0	0	0	0	0	-	-
Всего	35±6	100	170±27	100	720±96	100	1787±230	100

В процессе восстановления лишайникового компонента напочвенного покрова выделено три стадии. Сообщества лишайников на этих стадиях отличаются по видовому составу лишайников и составу доминирующих видов. Начинают процессы восстановления лишайники гаревой свиты из рода *Cladonia*, завершают восстановительный ряд лишайники рода *Cladina*, являющиеся лучшим кормом для оленей. Но смена эта требует не менее 30-40 лет. Завершающей же стадии восстановления достигает не ранее, чем через 50 лет.

В ходе восстановительных смен в лишайниковых типах леса последовательно увеличивается покрытие лишайников, высота лишайниковых покровов, что приводит к росту запасов массы лишайников. Рост запасов массы происходит за счет ценных кормовых видов.

Исследования показали, что в различающихся условиях при сохранении общих тенденций и закономерностей процесса восстановления продол-

жительность его и некоторые характеристики меняются. В связи с этим необходимо на перспективу поставить задачу выявления особенностей процессов восстановления ягельников на гарях в разных условиях, прежде всего — в разных типах леса.

Показана тенденция к увеличению запасов массы лишайников в предтундровых лесах с доминированием лишайников с севера на юг. Кажется необходимым расширить исследования, с тем чтобы доказать наличие зональных различий в формировании/восстановлении лишайникового покрова.

Таким образом, имеющийся материал демонстрирует необходимость охвата более широкого спектра сообществ и выявления роли экологических условий, в том числе зонального положения, в восстановлении лишайникового покрова, что приобретает особое значение в связи с тем, что глобальные климатические изменения меняют ход процессов естественного восстановления растительного покрова, в том числе на гарях.

ЛИТЕРАТУРА

Андреев В.Н. 1954. Прирост кормовых лишайников и проблемы его регулирования // Сб. науч. трудов БИН. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 9. Л.: Наука: 11-74.

Василевич В.И. 1969. Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука: 1-232.

Домбровская А.В., Шляков Р.П. 1967. Лишайники и мхи севера европейской части СССР. Краткий определитель. Л.: Наука: 1-182.

Игошина К.Н. 1937. Пастбищные корма и кормовые сезоны в оленеводстве Приуралья // Советское оленеводство, вып. 10: 125-195.

Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н. и др. 1985. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука: 1-248.

Корчагин А.А. 1956. Восстановление растительности на гарях в лесах Европейского Севера // Проблемы ботаники. Т. V. Л.: Наука: 187-320.

Лесная энциклопедия. 1985. Т. 1. М.: Советская энциклопедия: 1-563.

Магомедова М.А. 1981. Послепожарное восстановление лишайникового покрова на Севере Тюменской области // Биол. пробл. Севера. Тр. IX Симпозиума. Ч. II. Сыктывкар: 17-19.

Магомедова М.А. 1985. Лишайниковые группировки на гарях в редколесьях Тюменского Севера // Человек и ландшафты. Информ. матер. Свердловск: 3-4.

Магомедова М.А. 1986. Антропогенная динамика лишайникового покрова на Тюменском Севере // Ботаника, физиология и биохимия растений, кормопроизводство / Тез. докл. Всесоюз. симп. «Биологические проблемы Севера». Вып. 2. Якутск: 84-86.

Магомедова М.А. 1994. Лишайники предтундровых лесов Западной Сибири // Ботан. журнал, т. 79, № 11: 1-11.

Магомедова М.А. 1996. Лишайники как компонент северных экосистем и объект мониторинга // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Т. XVI. СПб.: «Гидрометеиздат»: 105-121.

Магомедова М.А., Морозова Л.М. 1998. Структура и антропогенная динамика фитомассы напочвенного покрова предтундровых лесов Западной Сибири // Экология таежных лесов: Тез. докл. межд. конф. Сыктывкар: 191.

Морозова Л.М., Магомедова М.А. 1995. Воздействие объектов газодобывающей промышленности на растительный покров тундровой и лесотундровой зон и его мониторинг // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал. Екатеринбург: 18-36.

Окснер А.Н. 1968. Флора лишайников Украины. Т. 2. Київ: Наук. думка: 1-500.

Определитель лишайников СССР. 1971-1978. Л.: Наука. 1971. Вып. 1: 1-410. 1975. Вып. 3: 1-275. 1977. Вып. 4: 1-343. 1978. Вып. 5: 1-303.

Определитель лишайников России. СПб.: Наука. 1996. Вып. 6: 1-151. 1998. Вып.7: 1-166.

Программа и методика биогеоценологических исследований. 1974. М.: Наука: 1-404.

Пушкина Л.М. 1960. Естественное возобновление растительности на лесных гарях // Труды Лапландского заповедника. Вып. 4: 5-125.

Семенов Б.А., Цветков В.Ф., Чибисов Г.А., Елизаров Ф.П. 1998. Притундровые леса европейской части России (природа и ведение хозяйства). Архангельск: 1-372.

Тихомиров Б.А. 1935. Палы и их влияние на естественную кормовую растительность ДВК // Тр. Дальневосточного филиала АН СССР. Т.1. М.-Л.

Чертовской В.Г., Семенов Б.А., Цветков В.Ф. и др. 1987. Предтундровые леса. М.: Агропромиздат: 1-168.

Andreev M., Kotlov Y., Makarova I. 1996. Checklist of Lichens and Lichenicolous Fungi of the Russian Arctic // The Briologist: 137-169.

Johnson E.A. 1979. Fire recurrence in the subarctic sites implications for vegetation composition // Can. J. Bot. V. 57: 1373.

Purvis O.W., Coppins B.J., Hawksworth D.L., James P.W., Moore D.M. 1992. The lichen flora of Great Britain and Ireland // London: Natural History Museum: 1-710.

Wirth V. 1995. Die flechten Baden-Württemberg. Stuttgart: Eugen Ulmer: 1-1006.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В НИЖНЕМ И СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ЮРИБЕЙ

С.Н. Эктова

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

E-mail: ektovas@yandex.ru

Сохранение биосферных и ресурсных функций экосистем, их биологического разнообразия — одна из важнейших задач в концепции современного рационального природопользования. Это особенно актуально для арктических регионов, которые наиболее чувствительны к антропогенному воздействию, а в силу жесткости природных условий имеют очень низкий восстановительный потенциал.

Полуостров Ямал испытывает все усиливающиеся в последние десятилетия антропогенные нагрузки, которые складываются из пастбищного использования и техногенного воздействия. Здесь сосредоточено поголовье оленей, которое в настоящее время превышает 200 000 голов (Южаков, Мухачев, 2001; Юрпалов и др., 2001). Столь высокой пастбищной нагрузки нет нигде в Арктике. Признаки перевыпаса были отмечены еще в начале 20 века (Житков, 1913). С тех пор пастбищные нагрузки многократно возросли, а растительность глубоко трансформирована и неуклонно утрачивает ресурсный потенциал (Магомедова, 1985; 1994; 1996; Природа Ямала, 1995; Мониторинг биоты..., 1997; Морозова, Магомедова, 2004). На полуострове разведаны колоссальные запасы природного газа, газового конденсата и нефти (Природа Ямала, 1995), что предполагает в скором будущем крупномасштабное промышленное строительство. Растительный покров оказывается одним из основных объектов техногенного воздействия. Многочисленными исследованиями показано, что подобные мероприятия приводят к значительной трансформации растительного покрова, уничтожению и деградации многих коренных зональных сообществ, замене их на вторичные фитоценозы, упрощению ярусной структуры, падению продуктивности (Магомедова и др., 1988, 1990; Мониторинг биоты..., 1997).

В связи с этим создание особо охраняемых территорий в регионе, в данном случае природного парка «Юрибей», представляется чрезвычайно

актуальным в условиях активного освоения ресурсов, на фоне сложных природных условий и сложившейся системы традиционного для коренного населения природопользования.

Сохранение этой территории в качестве эталонной представляется важной задачей по нескольким причинам. Река Юрибей является самой крупной на полуострове Ямал, на всем своем протяжении используется рыбами для размножения, нагула и зимовки. Здесь сосредоточены значительные ресурсы ценных пород рыб. В бассейне Юрибея существует целый ряд уникальных природных комплексов и объектов — редких и эталонных сообществ, редких и исчезающих видов растений и животных и их местообитаний; достопримечательных объектов природы. Наконец, это важнейший район оленеводства на полуострове, обеспечивающий существование значительной части коренного населения Ямала. Важным этапом при создании природного парка является характеристика растительного покрова как основы природных комплексов, а затем контроль его состояния и динамики.

В рамках работы по обоснованию необходимости создания ООПТ «Природный парк «Юрибей» проводились исследования по следующим направлениям: выявление видового и фитоценотического разнообразия, ландшафтной приуроченности растительных сообществ; оценка динамических тенденций растительного покрова в связи с динамикой ландшафтов; выявление наиболее редких и уязвимых видов, ценных в природоохранном и хозяйственном отношении сообществ и территорий; изучение антропогенной динамики растительного покрова; оценка устойчивости и восстановительного потенциала растительности.

В 2004 году проведены рекогносцировочные геоботанические исследования в районе нижнего и среднего течения реки Юрибей. Исследуемая территория располагается в тундровой зоне, подзоне субарктических тундр, в полосе южных (кустарниковых) тундр, где кустарниковые, прежде всего ер-

никовые, тундры занимают водоразделы, сочетаясь с травяно-моховыми, кустарничково-моховыми и кустарничково-мохово-лишайниковыми тундрами (Ильина и др., 1985; Природа Ямала, 1995).

Маршрут экспедиции проходил вдоль реки от фактории Усть-Юрибей до места впадения в Юрибей притока Меретияха, района, который характеризуются максимальными высотными отметками (возвышенность Хой). Общая длина маршрута по реке составила более 240 км. В долине реки были обследованы 7 ключевых участков: описана растительность водоразделов и пойм в районах урочищ Пурнадо, Хута, Ламдонадо, в окрестностях озер Нюдя-Мярато, Сявта-то, Сюртявко-то. Отдельно изучалась приморская растительность в устье реки Хе-яха. Площадь ключевых участков, по данным топографической карты м 1:100 000, составляет 3-5 км², общая площадь обследования – около 28 км².

Изучение растительности проведено методами маршрутного обследования и экологического профилирования, в основе которых лежит метод геоботанического описания. Описаны все сообщества, выделенные на эколого-топографических профилях от поймы реки до вершин водораздельных холмов, в поймах озер. При описании фиксировалось общее проективное покрытие, покрытие по подъярусам и синузиям (кустарники, кустарнички, травы, мхи, лишайники), выявлялся полный видовой состав цветковых, мхов и лишайников, высота травостоя и толщина мохово-лишайникового покрова. Отмечались степень нарушенности сообществ и изменение доминантов в лишайниковых синузиях в различных фитоценозах под воздействием выпаса северного оленя.

Всего заложено 7 экологических профилей, сделано 104 геоботанических описания, выявлена флора сосудистых растений и биота лишайников. Автор выражает благодарность к.б.н. М.С.Князеву за помощь в определении гербария цветковых растений, д.б.н. А.П. Дьяченко за обработку коллекции мхов.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ

Флористический список сосудистых растений, найденных в районе исследования, включает 191 вид, относящийся к 41 семейству. Безусловно, этот список не полный и при дальнейших исследованиях будет дополнен. Поскольку флора полуострова Ямал и ряд конкретных флор изучены

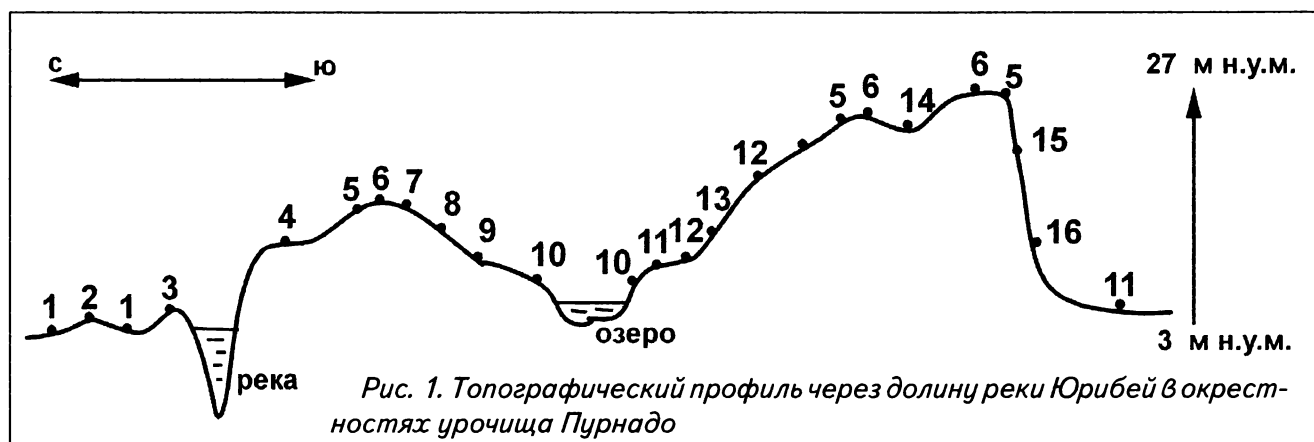
достаточно подробно (Ребристая, 1987, 1991, 1992, 1995, 2000а, 2000б, в печати), то приводить аннотированный список растений в данной работе нецелесообразно. Остановимся лишь на видах, которые относятся к категории редких и исчезающих либо указываются для полуострова впервые. В период полевых исследований удалось выявить местонахождение и оценить жизненное состояние 5 видов, внесенных в Красную книгу Ямало-Ненецкого автономного округа, 9 видов, включенных в дополнительный список этой книги. Также отмечены новые местонахождения для 13 видов цветковых растений, для которых ранее было указано 1-2 находки на полуострове Ямал (Ребристая, 1992). 12 видов приводятся впервые для полуострова. В таблицах 1, 2, 3 приводятся данные о местообитаниях и распространении указанных категорий видов.

Ниже будет приведено описание типичных для обследованной территории растительных сообществ и их приуроченность к элементам рельефа. Описания демонстрируют видовой состав, роль видов в структуре фитоценозов, а также структуру растительного покрова в данном районе. Растительный покров в нижнем и среднем течении реки (возвышенность Хой) отличается по структуре и видовому составу растительных сообществ, что обусловлено разницей в абсолютной высоте местности. Так, в районе нижнего течения реки абсолютные отметки не превышают 30 м над уровнем моря, в районе среднего течения они достигают 60-70 м над уровнем моря, поэтому целесообразно рассматривать их отдельно.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ Р. ЮРИБЕЙ

(ключевые участки Нюдя-Мярато, Пурнадо, Хута, Ламдонадо)

Растительный покров изучался на трех профилях от берега р. Юрибея до вершин водоразделов. Перепад высот составляет 3-28 м н.у.м. Вершины водоразделов выпуклые и расчлененные. На участках Нюдя-Мярато и Хута исследовалась отдельно пойма рек. На рис. 1 изображен условный профиль через долину реки с указанием приуроченности различных растительных сообществ к элементам рельефа. Растительный покров представляет собой сочетание разных типов тундр, болот и фрагментов лугоподобной растительности.



Условные обозначения: 1. Осоково-пушицево-моховые низинные болота. 2. Ерниково-ивняковые травяно-моховые мелкобугорковатых тундры. 3. Ивняк разнотравный. 4. Комплекс кустарничково-травяно-моховых и осоко-пушицево-моховых сырых тундр. 5. Кустарничково-мохово-лишайниковые полигонально-пятнистые тундры. 6. Кустарничково-травяно-мохово-лишайниковые тундры. 7. Кочкарные морошково-пушицево-моховые тундры. 8. Ивняково-ерниковые разнотравно-мо-

ховые тундры. 9. Ерниковые травяно-моховые тундры. 10. Ивняково-ерниковые сухие разнотравные тундры. 11. Ивовые травяно-моховые тундры. 12. Кустарничково-(багульниково)-травяно-моховые кочковато-бугорковатые тундры. 13. Кустарничково-травяно-моховые валиково-полигональные тундры. 14. Пушицево-осоково-моховые сухие тундры. 15. Ивняково-ерниковые сухие разнотравные тундры. 16. Разнотравные тундры слабо увлажненные.

Таблица 1

Места нахождения, характер произрастания видов, впервые указанные для полуострова Ямал по нашим сборам

Виды	Местонахождение в долине р. Юрибей:	Местообитание	Характер произрастания
<i>Carex mackenziei</i>	приморские лайды, побережье Карского моря	Тампы, по заболоченным берегам протоки	единичные особи
<i>Carex nigra</i>	в устье р. Меретияха	пойма, ивняк с ерником травяно-моховой	единичные особи
<i>Carex saxatilis</i>	окрестности оз. Сявта-то	мелкобугристые осоково-моховые тундры, мочажины	разреженные ценопопуляции, местами обильна
<i>Dupontia peligera</i>	урочище Пурнадо, урочище Ламдонадо	болота осоково-пушицевые, сырые ивняки осоково-моховые	малочисленные ценопопуляции
<i>Myosotis arvensis</i>	окрестности оз. Сюртявко-то	на сухих склонах коренных берегов рек в разнотравных криофитно-степных группировках	разреженные популяции
<i>Potentilla egedii</i>	устье р. Хе-яхи, побережье Карского моря	тампы: разнотравно-осоковые луга	разреженные популяции, местами обильно
<i>Puccinellia tenella</i>	приморские лайды, побережье Карского моря	тампы, в приливной зоне, на песчаной косе	отдельными пятнами
<i>Rhodiola arctica</i>	приморские лайды, побережье Карского моря	тампы, коренной берег, кустарничково-разнотравные группировки	разреженные ценопопуляции, местами обильна (sp.)
<i>Rorippa brachycarpa</i>	урочище Пинсоля	хасырей, на песках	разреженные ценопопуляции
<i>Salix uralicola</i>	окрестности оз. Нюдя-Мярато	кочкарные кустарничково-травяно-моховые тундры	разреженные ценопопуляции, часто
<i>Triglochin palustre</i>	устье р. Хе-яхи, приморские лайды, побережье Карского моря	тампы: разнотравно-осоковые луга, кустарничково-разнотравные группировки	разреженные ценопопуляции
<i>Tripleurospermum phaecephalum</i>	окрестности оз. Сюртявко-то	на заливаемых речных косах	единичные особи

Таблица 2

Места нахождения, характер произрастания в районе исследования охраняемых видов

Виды	Местонахождение в долине р. Юрибей:	Местообитание	Характер произрастания	Встречаемость
Краснокнижные виды				
<i>Castilleja arctica</i>	окрестности оз. Нюдя-Мярато, Сявта-то, Сюртявко-то	по речным косам и обрывам, полигональные пятнистые кустарничково-мохово-лишайниковые тундры	разреженные ценопопуляции	обычна
<i>Lagotis minor</i>	окрестности оз. Нюдя-Мярато	заливаемая пойма, мелкоивняковая разнотравная тундра	малочисленная ценопопуляция	редко
<i>Myosotis asiatica</i>	урочище Пурнадо	ивняк разнотравно-хвощово-осоковый	малочисленная ценопопуляция	редко
<i>Rhodiola quadrifida</i>	окрестности оз. Сявта-то	выровненное плато, пятнистая кустарничково-мохово-лишайниковая тундра	единичные особи	редко
<i>Polemonium boreale</i>	фактория Хуты, устье р. Меретияха	мелкоивняковая разнотравная тундра, кустарничково-травяно-моховая тундра	единичные особи	редко
Виды из дополнительного списка				
<i>Armeria maritima</i>	урочища Пурнадо, Пинсоля, окрестности оз. Сявта-то	полигональные пятнистые и бугорковатые тундры на вершинах водоразделов, песчаные раздувы	единичные особи	часто
<i>Arnica iljinii</i>	окрестности оз. Сюртявко-то	обрывы, дриадовые, разнотравные сухие тундры	единичные особи	спорадически
<i>Cerastium maximum</i>	окрестности оз. Сюртявко-то	зарастающие речные обрывы, сухие разнотравные тундры	куртинами	редко
<i>Eremogone polaris</i>	урочище Пурнадо, окрестности оз. Сявта-то, Сюртявко-то	зарастающие речные обрывы, сухие разнотравные тундры, крутые склоны с разнотравными лужайками, песчаные раздувы	куртинами	часто
<i>Dianthus repens</i>	окрестности оз. Сявта-то	песчаные раздувы	единичные особи	редко
<i>Delphinium middendorffii</i>	окрестности оз. Сюртявко-то	вершины зарастающих речных обрывов, сухие разнотравные тундры	куртинами	редко
<i>Draba nivalis</i>	окрестности оз. Сявта-то	песчаные раздувы	мелкие куртины	очень редко
<i>Potentilla kuznetzowii</i>	окрестности оз. Сюртявко-то	по склонам зарастающих речных обрывов, в сухих разнотравных группировках	куртинами	редко
<i>Tephrosia atropurpurea</i>	окрестности оз. Нюдя-Мярато, урочище Ламдонадо	мелкобугристые морошково-сфагновые тундры	единичные особи	редко

Таблица 3

Места нахождения, характер произрастания редких для полуострова Ямал видов

* - количество известных находок на Ямале (по Ребристая, 1992)

Виды	*	Местонахождение в долине р. Юрибей:	Местообитание	Характер произрастания
<i>Equisetum scirpoides</i>	2	окрестности оз. Нюдя-Мярато	бугорковатая травяно-кустарничковая тундра с ивой	единичные особи
<i>Carex glacialis</i>	1	урочище Хуты	бугорковатые кустарничково-травяно-моховые тундры	разреженная ценопопуляция
<i>Carex rupestris</i>	1	урочище Пурнадо	пушицево-осоково-моховые полигональные тундры по склонам и на вогнутых водоразделах	единичные особи, малообильна
<i>Dendrothema arcticum</i>	2	приморские лайды, побережье Карского моря	тампы: разнотравно-осоковые луга, кустарничково-разнотравные группировки	разреженные ценопопуляции
<i>Elymus kronokensis</i>	1	окрестности оз. Сюртявко-то	склоны зарастающих речных обрывов, сухие разнотравно-злаково-кустарничковые тундры	малочисленные ценопопуляции
<i>Menianthes trifoliata</i>	2	окрестности оз. Нюдя-Мярато	заливаемая пойма, ивняковая травяно-моховая сырая тундра	единичные особи
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1	окрестности оз. Сюртявко-то	склоны зарастающих речных обрывов, сухие разнотравные тундры	разреженные ценопопуляции

Виды	*	Местонахождение в долине р. Юрибей:	Местообитание	Характер произрастания
<i>Saussurea alpina</i>	1	устье р. Меретияха	сухие кустарничково-травяно-мохово-лишайниковые тундры	единичные особи
<i>Silene acaulis</i>	1	урочище Хуты, оз. Сявта-то	пятнистая ерничково-травяно-моховая тундра, ерник хвощово-разнотравно-лишайниковый	куртины
<i>Thymus extremus</i>	2	окрестности оз. Сюртявко-то	склоны зарастающих речных обрывов, сухие разнотравные тундры	куртины
<i>Triglochin maritimum</i>	1	окрестности оз. Сявта-то	мелкобугристая осоково-моховая тундра	единичные особи
<i>Trisetum molle</i>	2	окрестности оз. Ньюда-Мярато, урочище Пурнадо	ивняковые и ивняково-ерниковые разнотравные тундры	разреженные ценопопуляции
<i>Trollius asiaticus</i>	>10	урочища Пурнадо, Пинсоля	крутые склоны с разнотравными лужайками и достаточным увлажнением	многочисленными ценопопуляциями, редко

ТУНДРЫ

Кустарничково-травяно-мохово-лишайниковые тундры (№6) занимают обширные территории по выровненным водораздельным плато и привершинной части пологих склонов холмов (уклон 2-5°). Описаны на высоте 17-28 м над уровнем моря. Нанорельеф выровненный, местами мелкобугорковатый.

Кустарниковый ярус отсутствует. Напочвенный покров плотный, двухъярусный. Общее проективное покрытие 100%, в т.ч. цветковых — 45%, мхов — 40%, лишайников — 40-60%. Высота кустарничков 4-5 см, средняя высота трав 10 см, живой слой мхов и лишайников 1,5-3 см. Всего на 100 м² выявляется в среднем 12-13 видов цветковых и 19-23 вида лишайников.

Травяно-кустарничковый ярус слагают багульник стелющийся (*Ledum decumbens*), ерник стланиковой формы (*Betula nana*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), осока арктосибирская (*Carex arctisibirica*). Местами обильны подбел многолистный (*Andromeda polifolia*), зубровка альпийская (*Hierochloa alpina*), вейник незамеченный (*Calamagrostis neglecta*). Единичны голубика (*Vaccinium uliginosum*), водяника гермафродитная (*Empetrum hermaphroditum*), ива филиколистная (*Salix phylicifolia*), мытники лабрдорский (*Pedicularis labradorica*) и лапландский (*P. lapponica*), мятлик альпийский (*Poa alpina*), копеечник арктический (*Hedysarum arcticum*), пушица влагалищная (*E. vaginatum*).

Покрытие мхов в среднем составляет 30-40%. Основу сообществ составляет разреженная дернина *Racomitrium lanuginosum* с примесью *Polytrichum juniperinum*, *Dicranum angustum*, *Rhytidium rugosum*, *Pleurozium schreberi*.

Среди лишайников доминируют *Cladonia uncialis*, *C. macroceras*, *C. amaurocreae*, *Sphaerophorus*

fragilis, *Bryocaulon divergens*, *Thamnolia vermicularis*, *Flavocetraria cucullata*. Местами обильны *Ochrolechia androgina*, *Asahinea chrysanta*, *Baeomyces placophyllus*. Малообильны *Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cetraria laevigata*, *Cladonia pyxidata*, *C. furcata*, *Pannaria pezizoides*, *Peltigera rufescens* и др.

Описанные тундры сочетаются на выровненных водоразделах со средним и слабым дренажем с сухими (слабо увлажненными) травяно-моховыми тундрами. Они представлены двумя вариантами: кочкарными морошково-пушицево-моховыми и пушицево-осоково-моховыми тундрами. Широко распространены по всей территории.

Кочкарные морошково-пушицево-моховые тундры (№7) характерны для пологих и покатых участков водораздельных холмов. Проективное покрытие 100%, в т.ч. цветковых — 70%, мхов, которые представлены зелеными и сфагновыми мхами, — 70%. Высота трав 10-15 см. Доминирует пушица влагалищная (сор.1-сор.2), образует кочки высотой до 20 см. Константными, но менее обильными видами трав являются морошка (*Rubus chamaemorus*), осоки шнурокорневая (*Carex chordorrhiza*), наскальная (*C. rupestris*), прямостоячая (*C. aquatilis ssp. stans*), мятлик арктический (*Poa arctica*). Единично встречаются водяника, ерник, брусника.

Моховой ярус плотный. Его слагают зеленые мхи, наиболее обильны *Aulacomnium turgidum*, *Sphagnum obtusum*, *S. platyphyllum*, *Polytrichum strictum*, *P. juniperinum*, *Dicranum angustum*, *Tomentypnum nitens*, *Climacium dendroides*. Высота живой части составляет 1-1,5 см.

Пушицево-осоково-моховые тундры (№14) занимают неглубокие ложбины и понижения на

вершинах холмов. Поверхность слегка бугорковатая вследствие присутствия бугорков из сфагновых и зеленых мхов и кочек пушицы влагалищной.

Общее проективное покрытие — 100%, в т.ч. — цветковые — 90%, мхи — 100%. Средняя высота травостоя 10-15 см. Единично встречаются ерник и багульник высотой до 10 см, голубика и водяника — до 5 см. Лишайники единичны.

Основу напочвенного покрова слагают зеленые мхи с примесью сфагновых. Моховой ярус плотный. Наиболее обильны *Sphagnum magellanicum*, *Polytrichum juniperinum*, *Aulacomnium turgidum*, *Dicranum angustum*, *Sphagnum balticum*, *Tomentypnum nitens*.

В травостое преобладают осоки редкоцветковая (*C. rariflora*) и округлая (*C. rotundata*), ожика мелкоцветная (*Luzula parviflora*), пушицы Шейхцера (*E. scheuchzeri*) и влагалищная. Местами обильны морошка и вейник незамеченный. Единично встречаются мытники лабрадорский и мутовчатый (*P. verticillata*), пушица многоколосковая (*E. polystachion*), подбел многолистный.

Кустарничково-мохово-лишайниковые полигонально-пятнистые тундры (№5) приурочены к выпуклым элементам рельефа в предвершинных частях водоразделов. Описаны на высоте 20-25 м н.у.м. Характеризуются наличием полигонов диаметром 10-13 метров, между ними пролегают ложбинки глубиной до 15 см. Напочвенный покров разрежен. Площадь пятен грунта сильно варьирует от 20 до 60%. Пятна на 30-40% покрыты накипными и кустистыми лишайниками (*Alectoria nigricans*, *Bryocaulon divergens*, *Bryoria nitidula*, *Cladonia amaurocraea*, *C. coccifera*, *Hypogymnia subobscura*, *Parmelia omphalodes*, *Ochrolechia frigida*, *Pertusaria dactylina*, *P. panyrga*, *Sphaerophorus globosus* и множество первичных слоевищ видов рода *Cladonia*), единично встречаются ива монетолистная (*Salix nummularia*) и тофиельдия поникающая (*Tofieldia coccinea*). Растительность сосредоточена между пятнами, где покрытие в среднем достигает 90%, в т.ч. цветковых — 40%, мхов — 50%, лишайников — 60%.

В травяно-кустарничковом ярусе преобладают кустарнички высотой до 3 см. Наиболее обильны ива монетолистная, багульник стелющийся, брусника. Постоянно, но с меньшим обилием встречаются арктоус альпийский (*Arctous alpina*), водяника гермафродитная, голубика.

Высота травянистых растений до 10 см. Наиболее обильны (sp.-cop. 1) хвощ полевой (*Equisetum arven-*

se), зубровка альпийская, тофиельдия поникающая. Рассеянно встречаются особи кошачьей лапки ворсоносной (*Antennaria lanata*), ожики остролистной (*Luzula confusa*), овсяницы овечьей (*Festuca ovina*), колокольчика одноцветкового (*Companula uniflora*), мытника мутовчатого (*Pedicularis verticillata*). Единичны овсяница коротколистная (*Festuca brachyphylla*), пушица рыжеватая (*Eriophorum russeolum*), армерия приморская (*Armeria maritima*), кастиллея арктическая (*Castilleja arctica*).

Лишайники обильны, высота не превышает 2 см. На полигонах в качестве доминантов выступают *Sphaerophorus fragilis*, *Bryocaulon divergens*, *Cetraria nigricans*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*. Единичны *Alectoria ochroleuca*, *Cladonia uncialis*, *C. carneola*, *Cetraria islandica*, *Stereocaulon paschale*, *Thamnolia vermicularis* и др. Из мхов представлены *Dicranum spadiceum*, *Polytrichum juniperinum*, *Racomitrium lanuginosum*, *Pohlia cruda*, *Conostomum tetragonum* и др.

Ложбинки между полигонами покрыты кустарничково-моховой растительностью с единичными лишайниками (*Cladina arbuscula* и *C. rangiferina*). Здесь более обильны багульник и ерник.

Лишайничково-кустарничково-моховые пятнистые тундры встречаются реже, приурочены также к привершинной части водораздельных плато. Описаны в окрестностях озера Нюдя-Мярато. Общее проективное покрытие составляет 60%. Размер пятен выхода голого грунта 30x60, 50x60 см. Они на 20-30% покрыты лишайниками (*Pertusaria* sp., *P. glomerata*, *Alectoria nigricans*, *Cetraria nigricans*, *Thamnolia vermicularis*, *Cladonia pleurota*) и мхаму (*Racomitrium* sp.)

Покрытие растительности между пятнами достигает 90-95%, в т.ч. цветковые — 60%, мхи — 60%, лишайники — 5-10%. Видовой состав беден. Травяно-кустарничковый ярус слагают водяника гермафродитная, ивка монетолистная, голубика, зубровка альпийская, смолевка бесстебельная (*Silene acaulis*). Единично встречаются багульник, брусника, ожика холодная (*Luzula frigida*).

Среди мхов можно отметить следующие доминанты *Dicranum angustum*, *Aulacomnium turgidum*, *Polytrichum juniperinum*, *Sphagnum balticum*, *Sanionia uncinata*, *Abietinella abietina*, *Pohlia drummondii*.

Лишайники представлены *Sphaerophorus globosus*, *Thamnolia vermicularis*, *Flavocetraria cucullata*, *Alectoria ochroleuca*, *Ochrolechia frigida*, *Dibaeis baeomyces*, *Peltigera aphthosa*.

Кустарничково-травяно-моховые валиково-полигональные тундры (№13) изредка встречаются на покатых террасах. Описаны в окрестностях урочища Пурнадо. Отличаются наличием полигонов площадью до 100 м², отделенных друг от друга валиками высотой до 15 см. Валики покрыты кустарничково-травяно-моховой растительностью. Высота кустарничков 5-9 см.

Доминируют брусника, водяника. Менее обильны ерник, ива черничная. В травостое преобладают морошка, осока редкоцветковая. Единичны ожика мелкоцветковая, мятлик арктический, пушица рыжеватая.

Лишайники представлены *Thamnia vermicularis*, *Cladonia amaurocraea*, *C. macroceras*, *Cladonia arbuscula*, *Cetraria laevigata*. Моховый покров слагается из *Sphagnum platyphyllum*, *S. compactum*, *Polytrichum strictum*, *Aulacomnium palustre*, *Cinclidium latifolium*.

Для полигонов характерны сырые пушицево-осоково-моховые тундры. Преобладают пушицы рыжеватая и многоколосковая, осоки водная, прямостоячая, шнуракорневая. Рассеянно и единично встречаются ива черничная, подбел многолистный, мытник мутовчатый, осока наскальная (*Carex rupestris*), пепельник холодный.

Покрытие мхов составляет 90%. Наиболее обильны *Polytrichum jensenii*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Hamatocaulis lapponicus*, *Dicranum angustum*, *D. flexicaule*, *Hylocomium splendens*, *Hylocomiastrum pyrenaicum*.

Кустарничково-(багульниково)-травяно-моховые кочковато-бугорковатые тундры (№12) занимают довольно пологие (уклон до 10°) протяженные склоны холмов. Могут покрывать весь склон, сменяясь в нижней части склона сырыми травяно-моховыми тундрами или кустарничковыми зарослями. Бугорки формируются мхами (сфагнумами, политрихумами), редкие кочки — дерновинами пушицы влагищной. Общее проективное покрытие составляет 100%. Багульник образует низкий разреженный ярус высотой 7-10 см, покрывая до 30% площади. Ерник менее обилён.

В травяно-кустарничковом ярусе между бугорков высота кустарничков 4-5 см, трав — до 15 см. Обильны водяника, брусника, осока арктикостибирская, арктагросис широколистный (*Arctagrostis latifolia*), пушица влагищная, дерновины которой диаметром до 20 см и высотой до 10-15 см. Рассеянно встречаются вейник незамеченный,

пушица рыжеватая, осока округлая, ожика мелкоцветная.

Растительность бугорков лишайниково-кустарничково-морошково-моховая. Из цветковых обильны морошка, подбел, голубика, осока арктикостибирская. Из прочих видов обычны горец живородящий (*Bistorta viviparum*), мятлик арктический, мытник лабродорский, лаготис маленький (*Lagotis minor*), осока редкоцветковая и др. Лишайники единичны, покрытие не превышает 5%, представлены *Thamnia vermicularis*, *Flavocetraria cucullata*, *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cladonia pleurota*, *C. deformis*, *C. uncialis*, *Peltigera rufescens*, *Micarea assimilata*, *Dactilina arctica*, *Alectoria ochroleuca*.

До 70% поверхности покрыто зелеными мхами, среди которых представлены *Sphagnum girgensohnii*, *Aulacomnium turgidum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum angustum*.

Местами по склонам с хорошим дренажем встречаются фрагменты **разнотравных и травяно-кустарничковых с ивой тундр**.

Разнотравные тундры на песках занимают довольно крутые невысокие до 1 м склоны бугров минерального происхождения. Общее проективное покрытие составляет 80-90%, в т.ч. цветковые — 70%, мхи — до 20%, лишайники — 1-5%. Обилие цветковых очень варьирует, на разных участках соотношение видов значительно меняется, покров очень мозаичный. Единичны кусты ивы сизой (*Salix glauca*), высотой до 15 см. Из кустарничков местами обильна водяника, единичны ерник, ивы монетолистная и сетчатая, подбел. Из трав наиболее обильны княженика (*Rubus arcticus*), кипрей узколистный (*Chamaenerion angustifolium*), чемерица Лобеля (*Veratrum lobelianum*), толстореберник альпийский (*Pachypleurum alpinum*), ожика мелкоцветковая. Рассеянно и единично встречаются особи мытника лабродорского, горца змеиноного (*Bistorta major*), пижмы дважды-перистой (*Tanacetum bipinnatum*), крестовника цельнолистного (*Tephrosia integrifolia*). Лишайники единичны, представлены кубковидными кладониями и их первичными слоевищами, *Nephroma arcticum*, *Cladonia macrophylla*, *C. verticillata*, *Cetraria laevigata*.

Повсюду отмечаются следы интенсивного выпаса. Возможно, это вторичные сообщества на месте бывших мохово-лишайниковых тундр.

Разнотравные тундры с избыточным увлажнением (нивальные разнотравные луга) (№16) формируются в основании крутых высо-

ких (до 15 м) увалов с уклоном 30-40°. Сменяют долинные низкорослые ивняки травяно-моховые, с высотой переходя в разнотравные и хвощово-разнотравные заросли ерника.

Общее проективное покрытие составляет 80%, в т.ч. цветковые — 70%, мхи — 20%. Высота трав 15-25 см. Травостой формируют (с обилием сор. 1) купальница (*Trollius asiaticus*), лютик северный (*Ranunculus borealis*), хвощ полевой, чемерица Лобеля. Менее обильны (до sp.) — княженика, кошачья лапка ворсоносная, осока галечниковая (*C. glareosa*), фиалки двуцветковая (*Viola biflora*) и оголенная (*V. epipsiloides*). Обычно присутствуют ожика холодная, ивки полярная (*S. polaris*), монетолистная и копьевидная (*S. hastata*) высотой до 2 см, оксиярия двухстолбчатая (*Oxyria digyna*), еремогоне полярная (*Eremogone polaris*), мокричник крупноплодный (*Minuarcia macrocarpa*), мятлик арктический и щавель лапландский (*Rumex lapponicus*). Встречаются единичные лишайники: *Cetrariella delisei*, *Stereocaulon paschale*, *Cladina arbuscula*.

Травяно-кустарничковые с ивой тундры характерны для более пологих сухих склонов, обычно в верхней части холмов. Внизу сменяются ерниковыми и ивняково-ерниковыми зарослями. Нанорельеф слегка бугорковатый. Бугорки минерального происхождения. Напочвенный покров плотный, общее проективное покрытие составляет 100%. Ива мохнатая (*Salix lanata*) высотой 30-50 см покрывает до 20% территории. Ерник единичен, высота кустов 15-20 см. Средняя высота кустарничков 7 см, травостая — 15-20 см.

Травяно-кустарничковый ярус слагают: с обилием сор.-сор. 1 — голубика, ива монетолистная, мятлик арктический, хвощ полевой, горец живородящий, ожика остролистная, ожика мелкоцветковая, чемерица Лобеля, золотарник лапландский (*Solidago lapponica*); sp.-sol. — княженика, мытник лабродорский, колокольчик округлолистный (*Catpanula rotundifolia*), грушанка маленькая (*Pyrola minor*), крестовник холодный (*Tephrosieris atropurea*), звездчатка длинноножковая (*Stellaria peduncularis*), кошачья лапка ворсоносная, осока раздельная (*Carex lachenalii*) и др. Всего на 100 м² выявляется в среднем 27-29 видов цветковых. Мхи и лишайники единичны, покрытие не превышает 10%. Под кустами встречаются *Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cladonia cornuta*, *C. chlorophaea*, *C. fimbriata*, *C. macrophylla*, *Cetraria islandica*.

Крутые склоны водоразделов с достаточным увлажнением южной и восточной экспозиций, овраги и ложбины занимают различные **ерниковые и ивняково-ерниковые тундры**. Приведем несколько описаний.

Ивово-ерниковые травяно-моховые тундры (№8) наиболее распространены, занимают неглубокие ложбины на водоразделах, спускаются по пологим склонам к небольшим долинным озерам и окружают их. Поверхность слабо бугристая, бугры сформированы мхами (сфагновыми и зелеными). Ярус ерника хорошо выражен, сомкнутость крон 0,6-0,8, средняя высота 20-25 см. Ива мохнатая высотой 25-30 см — в виде примеси.

Напочвенный покров однородный, густой. Общее проективное покрытие 100%, в т.ч.: цветковые — 40-60%. Средняя высота травостоя — 15-20 см. Преобладают лисохвост альпийский (*Alopecurus alpinus*), осока прямостоячая, горец живородящий, хвощ полевой, грушанка маленькая. Рассеянно и единично встречаются водяника, чемерица Лобеля, пушица многоколосковая, крестовник цельнолистный, мытник мутовчатый, белозор болотный (*Parnassia palustris*), княженика, кошачья лапка ворсоносная и др.

Покрытие мхов 80%. Наиболее обильны *Dicranum angustum*, *Tomentypnum nitens*, *Polytrichum juniperinum*, *Plagiotecium denticulatum*, *Sphagnum girgensohnii*, *Polytrichastrum alpinum*.

Ивово-ерниковые сухие разнотравные тундры (№15) встречаются в привершинной части высоких крутых склонов холмов (уклон 20-30°), защищенных от господствующих ветров. Внизу склона ива мохнатая высотой до 60 см формирует сомкнутый кустарничковый ярус, который быстро сменяется ерниковым, а ива создает небольшую примесь. Ярус ерника высотой 30-35 см хорошо выражен, кусты наклонены вниз по склону, сомкнутость крон 0,6-0,7.

Напочвенный покров неоднородный. Общее проективное покрытие 80%, поскольку обильны выходы голого грунта в виде пятен. Наиболее обильны княженика, брусника, толстореберник альпийский, чемерица Лобеля, горец живородящий, копеечник арктический, местами обильны зубровка альпийская, овсец Молле, хвощ полевой, кошачья лапка ворсоносная. Рассеянно встречаются мятлики альпийский и альпигенный (*Poa alpigena*), лютик ползучий (*Ranunculus repens*), полынь Тилезия (*Artemisia tilesii*), ясколка ени-

сейская (*Cerastium jensejense*), пижма дважды-перистая, овсяница овечья, ожика холодная, дифазиаструм альпийский (*Diphasiastrum alpinum*) и др. Встречаются единичные лишайники: *Cladonia fimbriata*, *C. coccifera*, *Peltigera venosa*. Покрытие мхов не превышает 10%.

Ерниковые травяно-мохово-лишайниковые тундры встречаются редко, описаны в окрестностях урочища Ламдонадо на высоте 8 м н.у.м. на выровненной террасе. Растительность несколько разрежена, очевидны следы выпаса. Кусты ерника угнетены, встречаются отмершие сухие ветви. ОПП=80%, в т.ч.: цветковые — 40%, мхи — 30%, лишайники — 50%. Ерник формирует низкий разреженный ярус. Высота кустов 15-20 см, сомкнутость крон 0,5-0,6.

Напочвенный покров плотный. Кустарнички единичны: брусника, голубика. Высота трав 10-15 см. Доминируют вейник лапландский, осока арктико-сибирская, мытник Оедера (*Pedicularis oederi*). Местами значительную примесь создает мятлик альпийский. Менее обильны зубровка альпийская, ожика остролистная, пушицы многоколосковая и влагилищная.

Живой слой мхов и лишайников не превышает 1,5 см, местами разбит в труху. Среди лишайников наибольшее обилие имеют *Flavocetraria nivalis*, *Cladonia macroceras*, первичные слоевища лишайников рода *Cladonia*, *Thamnoia vermicularis*, *Ochrolechia androgina*, *Cladina rangiferina*. Встречаются *Nephroma arcticum*, *Bryocaulon divergens*, *Cetraria laevigata*, *Dactylina arctica*, *Cladonia deformis*, *C. macrophylla*, *C. pyxidata*, *Parmelia sulcata*, *Stereocaulon paschale* и др.

Ивовые травяно-моховые тундры (№11) приурочены к нижним частям склонов, на переходе кустарничково-моховых тундр склонов в травяно-моховые низинные болота по берегам озер и рек. Нанорельеф обычно бугорковатый. Кустарниковый ярус хорошо выражен, его слагают *Salix lanata* и *Betula nana*. Ивы растут отдельными куртинами или равномерно распределены по площади, высота до 30-40 см, ерник в виде редкой примеси. Аспект создают осоки и злаки, под ними сплошной покров зеленых мхов. Общее проективное покрытие 100%, высота трав 20 см.

Состав напочвенного покрова определяется высотой местности и режимом увлажнения. При значительном увлажнении из травянистых растений обильна осока водная, прочие виды осок и пушицы

— рассеяно и единично (осоки редкоцветковая, влагилищная и арктико-сибирская, пушицы многоколосковая и средняя). Единично встречаются злаки и разнотравье (вейник лапландский, мятлик арктический, мытник лапландский, синюха остролепестная (*Polemonium acutiflorum*), валериана головчатая (*Valeriana capitata*) и др. К бугоркам мхов приурочены *Salix polaris*, *Festuca ovina*.

Толщина живого слоя мхов около 2 см, мертвого — 3-5 см. Обильно представлены *Aulacomnium turgidum*, *Polytrichum jensenii*, *Dicranum angustum*, *Pohlia nutans*, *Sphagnum balticum*.

Покрытие лишайников менее 5%. Обычны *Cetraria islandica*, *Cetrariella delisei*, *Cladonia amaurocraea*, *C. ectocyna*, *C. macroceras*, *Flavocetraria cucullata*, *Nephroma expallidum*, *Peltigera aphthosa*, *P. canina*, *P. rufescens*, *Stereocaulon paschale*, *S. rivulorum*, *Thamnoia vermicularis* и др. На одной площадке 100 м² выявляется до 23 видов сосудистых растений и 11 видов лишайников.

Сочетание **кустарничково-травяно-моховых и осоко-пушицево-моховых сырых тундр (комплексное болото) (№4)** характерно для выровненных высоких береговых террас с мелкобугорковатым рельефом, встречается также вокруг небольших долинных озер. Кустарничково-травяно-моховая растительность занимает сухие торфяные бугры диаметром 3-5 м и высотой 10-20 см, травяно-моховая — межбугровые понижения, их ширина колеблется от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров.

Поверхность бугров однородная, ОПП=100%. Покрытие цветковых составляет 15-20%, мхов — 100%. Обилие цветковых сильно варьирует, на разных буграх соотношение видов значительно меняется. На некоторых буграх преобладает мошкрово-сфагновая растительность, на других кустарничково-моховая. Встречаются голубика, багульник, ива уральская (*Salix uralicola*), морозка, горец змеинный, кипрей узколистный, звездчатка длинноножковая, мятлик арктический, пепельник холодный, скерда черноватая (*Crepis nigrescens*) и др.

Из мхов наиболее обычны *Sphagnum fuscum*, *Sphagnum russowii*, *Limprichtia revolvens*, *Cinclidium subrotundum*, *Warnstorfia sarmentosa*, *Dicranum angustum*.

Лишайники единичны, редко покрытие достигает 10%. Представлены *Flavocetraria cucullata*, *Thamnoia vermicularis*, *Cladonia amaurocraea*,

C. cornuta, *C. macroceras*, *C. deformis*, *C. phyllophora*, *Cetraria laevigata*, *Cladina rangiferina*, *Peltigera rufescens*, *Ochrolechia androgina* и др.

Понижения между бугров занимает влажная травяно-моховая растительность. Общее проективное покрытие 100 %, в т.ч.: цветковые — 70%, высота трав 20 см. Единично встречаются кусты *Salix glauca* и *Betula nana* высотой 20-30 см. Обильны пушица рыжевато-красная, пушица многоколосковая, осоки редкоцветковая и округлая, ожика мелкоцветковая. Менее обильны злаки — вейник незамеченный; виды разнотравья — мытники лабродорский и мутовчатый, лютик Паласа (*Ranunculus pallasii*), сабельник болотный (*Comarum palustre*), камнеломки клубненосная (*Saxifraga cernua*) и листоватая (*S. foliolosa*); единичны кустарнички — голубика, ива черничная (*Salix myrtilloides*), брусника, подбел.

Другой вариант **сырых травяно (пушицево-осоково)-моховых (сфагновых) тундр (№10)** формируется по ложбинам стока, в верховьях ручьев в условиях обильного слабо проточного увлажнения. Нанорельеф слегка бугорковатый. ОПП=100%, в т.ч.: цветковые — 60%, мхи — 100%. Высота трав — 10-15 см. В травостое преобладают осоковые: пушицы Шейхцера и рыжевато-красная, осоки водная, редкоцветковая и шнуорокорневая. Единично встречаются кусты ерника, ивы сизой и филиколистной. В целом видовой состав очень беден, на 100 м² встречаются 11-13 видов. Из мхов наиболее обильны *Sphagnum squarrosum*, *Polytrichum jensenii*, *Pohlia nutans*.

ЗАРОСЛИ КУСТАРНИКОВ

Ерник травяно-моховой (№9) приурочен к ложбинам на склонах. Кустарниковый ярус образован карликовой березкой. Высота кустов 30-40 см, сомкнутость крон 0,7-0,8. Напочвенный покров плотный. ОПП=100%, в т.ч. цветковые — 40%, мхи — 90%. Высота травостоя — 20-45 см. Доминируют вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorffii*), осока арктисибирская, брусника, мятлик альпийский, зубровка альпийская. В виде небольшой примеси встречаются голубика, морошка, мытник лапландский, лютик лапландский (*Ranunculus lapponicus*), пушица Шейхцера, хвощ полевой, золотарник лапландский, звездчатка длинноножковая. Лишайники единичны: *Cladina arbuscula*, *Peltigera malacea*, *Cladonia macroceras*, *C. coccifera*, *C. pyxidata*, *Flavocetraria cucullata*.

Приведем описание травяно-мохового ерника в окрестностях оз. Нюдя-Мярато, сильно трансформированного выпасом северного оленя. Ярус ерника сильно разрежен, сомкнутость крон 0,4-0,5. Высота кустов не превышает 20 см. Часто встречаются сильно объединенные и поврежденные кусты с сухими ветвями, реже — засохшие кусты. Напочвенный покров пересечен тропами, везде многочисленный помет. ОПП=80%, в т.ч. цветковые — 30%, мхи — 60%. Доминирует чемерица Лобеля (высота 15-20 см), довольно обильны ивки арктическая и монетолистная (высота не превышает 1,5 см), горец змеиный, хвощ полевой. Единично встречаются княженика, голубика, зубровка альпийская, толстороберник альпийский, лютик лапландский, грушанка маленькая (отмирающие особи), ястребинка альпийская (*Hieracium alpinum*), золотарник лапландский. Из лишайников встречаются остатки *Cladonia uncialis*, *C. macroceras*. Выбитые мхи покрываются *Ochrolechia frigida*, *Micarea assimilata*. На тропах встречается *Stereocaulon paschale*.

Ивняки хвощово-разнотравные встречаются по берегам ручьев, проток, по склонам глубоких оврагов. Кустарниковый ярус образован ивой мохнатой. Высота кустов 0,8 м (до 1,2 м), сомкнутость крон 0,6-0,9. Напочвенный покров неравномерной густоты. ОПП=70-90%. Средняя высота кустарничков 15-20 см, травостоя 20-40 см. В более сухих вариантах доминируют хвощ полевой, вейник Лангсдорфа, чемерица Лобеля. Малообильны (sp.) мытник мутовчатый, синюха остролепестная, осока водная, герань белоцветковая (*Geranium albiflorum*). Рассеянно и единично встречаются звездчатка длинноножковая, осока раздельная, ожика остролистная, мятлики арктический и альпигенный, морошка, княженика, купальница азиатская, нордосмия холодная (*Petasites frigidus*), белозор болотный, валериана головчатая, фиалка двухцветная и др. Видовой состав разнообразен и богат. На 100 м² встречаются 25-28 видов цветковых. Из лишайников отмечены *Cladonia fimbriata* и *Peltigera rufescens*.

В сырых прибрежных и пойменных ивняках доминируют вейник лапландский, хвощ полевой, вероника длиннолистная (*Veronica longifolia*), незабудка болотная (*Myosotis palustris*), сердечник крупнолистный (*Cardamine macrophylla*). В виде примеси встречаются осока водная, пушица многоколосковая, ясколка полевая, валериана головчатая.

тая, синюха остролистная, щавель лапландский, подмарейник топяной (*Galium uliginosum*), ситник рыжеватоплодный (*Juncus castaneus*) и др. Местами может быть развит мохово-лишайниковый покров, общее покрытие мхов и лишайников достигает 40%. Мхи представлены, главным образом, сфагнами, лишайники — видами рода *Peltigera* и *Stereocaulon paschale*.

Сухие разнотравно-моховые ивняки, произрастающие по склонам, рассматриваются как эталон кустарничковой растительности Западно-Сибирской Арктики (Зеленая книга Сибири, 1996). Они в настоящее время значительно нарушены выпасом северных оленей, в связи с этим необходимо постоянное наблюдение за их состоянием в местах интенсивного выпаса оленей.

На высоких береговых террасах полосой вдоль берега встречаются **низкорослые разнотравные ивняки (№3)**. Высота ивы мохнатой 30-35 см, сомкнутость крон 0,7. Периодически заливаются водой, подвержены снеговой корразии в зимнее время. Напочвенный покров неплотный, местами разреженный. ОПП=80%. Наиболее обильны вейник холмовый, копеечник арктический, горец живородящий. Рассеянно и единично встречаются пушица Шейхцера, овсяница Ричардсона (*Festuca richardsonii*), лисохвост альпийский, скерда черноватая, мытник лапландский, пижма дважды-перистая, хвощ полевой и др. По самому берегу не обильно — кастиллея арктическая, щучка северная (*Deschampsia borealis*), овсец Молле.

Ольховник ерниково-голубично-травяно-моховой на дренированном пологом склоне юго-восточной экспозиции. Заросли ольхи на исследуемом участке долины Юрибея были встречены лишь однажды, в окрестностях урочища Ламдонадо на берегу долинного озера (68°48'19" с.ш., 71°22'36" в.д.). Ольха образует густые заросли высотой 1,5-2 м. Сомкнутость крон 0,8. Обилеи ее подрост. Напочвенный покров густой, ОПП=100%. Ерник и голубика формируют разреженный ярус высотой 20-30 см. Из травянистых обильны вейник лапландский, лютик северный, герань белоцветковая, звездчатка длинноножковая, фиалка двуцветковая, пижма дважды-перистая и др. Моховой ярус образуют зеленые мхи, их покрытие составляет 60-70%.

ПОЙМЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Пойменная растительность представлена комплексом ивняковых кустарничково-травяно-

моховых сырых тундр, травяно-моховых низинных болот и плоско-бугристых болот.

Фрагменты **ерниково-ивовых травяно-моховых мелкобугорковатых тундр (№2)** приурочены к выпуклым элементам рельефа поймы. Растительность несколько разрежена. Ива мохнатая с примесью березки формирует разреженный (0,4-0,5) кустарниковый ярус. Высота кустов не превышает 20 см, ОПП=100%, в т.ч.: цветковые — 40%, мхи — 100%, лишайники — до 10%. В кустарничково-травяном ярусе доминируют морошка, осока водная, мятлик альпигенный, вейник незаметный, лютик лапландский. Кустарнички малообильны. Единично присутствуют: пушица многоколосковая, грушанка маленькая, синюха остролистная, звездчатка длинноножковая, незабудка болотная, нордосмия холодная, лисохвост альпийский, мытники и др.

Моховой покров сложен зелеными мхами, преобладают виды *Dicranum angustum*, *Tomentypnum nitens*, *Ptilidium ciliare*, *Sanionia uncinata*, *Plagiomnium curvatulum*, *Sphagnum magellanicum*.

Из лишайников обильны *Peltigera aphthosa*, *Cladonia amaurocraea*, *C. deformis*. Единично встречаются *Cladonia coccifera*, *Cladonia arbuscula*, *Stereocaulon paschale*, *Thamnotia vermicularis*.

Ивняк хвощово-разнотравно-осоковый избыточно увлажненный на береговом валу, периодически заливаемый. Высота кустов ивы мохнатой с редкой примесью ивы сизой составляет 50-70 см. Сомкнутость крон 0,9, местами — прогалины диаметром до 1 м².

Напочвенный покров сильно разрежен, до мертвопокровного. ОПП=60%, в т.ч.: цветковые — 60%, мхи — 20%. Высота травостоя — до 40 см, в среднем 20 см. Доминируют осока водная, хвощ полевой. Местами обильны (особенно по краю ивняка) незабудка болотная, сабельник болотный, синюха остролистная, сердечник крупнолистный. Единично встречаются вероника длиннолистная, калужница арктическая (*Caltha arctica*), нордосмия холодная, пушица многоколосковая, селезеночник очереднолистный (*Chrysosplenium alternifolium*), дудник низбегающий (*Angelica decurrens*), мятлик арктический, вейник незаметный.

Осоково-пушицево-моховые низинные болота (№1) занимают обширные пространства в пойменных долинах, приурочены к замкнутым депрессиям. Преобладает травяно-моховая растительность с разной степенью обводнения, сфаг-

новые бугры очень редки. Обычно присутствие небольших и достаточно крупных озер. Общее проективное покрытие 100%, в т.ч.: цветковые – 70%, мхи – 100%. Средняя высота травостоя 25-30 см. Встречаются единичные кусты ерника и ивы сизой, высотой до 10 см.

В травостое преобладают пушицы Шейхцера и многоколосковая, осоки водная и редкоцветковая, по краям обилён вейник незаметный. Из разнотравья часто встречаются нордосмия холодная, сабельник болотный, ожика Валленберга (*L. wahlenbergii*), мытник мутовчатый и звездчатка длинноножковая, кипрей болотный. В целом видовой состав очень беден (8-9 видов / 100 м²).

Моховой покров слагается из *Sphagnum balticum*, *Dicranum angustum*, *Meesia uliginosa*, *Cinclidium subrotundum*, *Limprichtia revolvens*.

Осоково-злаково-моховые низинные болота встречаются несколько реже. Описаны в пойме в окрестностях урочищ Пурнадо, Хута. По структуре напоминают предыдущий вариант болот, однако состав доминантов существенно отличается. Видовой состав более разнообразен, отмечается в среднем 18 видов на 100 м². Сильно обводнены, постоянно встречаются мелкие озёрки. Общее проективное покрытие 80%, в т.ч.: цветковые – 60%, мхи – 70%. Высота трав 25-45 см. Доминируют осока прямостоячая, арктофила рыжеватая (*Arctophila fulva*), вейник незаметный. Рассеянно и единично встречаются пушица многоколосковая, хвощи лесной (*E. fluviatile*) и полевой, сердечник крупнолистный, ясколка енисейская, синюха остролепестная, лютики лапландский и Паласа, камнеломка клубненосная, кипрей болотный (*Epilobium palustre*), ежеголовник стелющийся (*Sparganium hyperboreum*), дюпонция голоцветковая (*Dupontia psilosantha*) и др.

КОМПЛЕКСНЫЕ БОЛОТА

Осоково-пушицевые грядово-мочажинные болота. Мочажины шириной 20-40 см полностью заняты водой, покрывающей отмирающие травы и мхи. Узкие вытянутые гряды высотой 40-50 см при ширине 20-30 см параллельны друг другу. Покрывают травяно-моховой растительностью. Доминируют пушица многоколосковая, осока водная. Значительную примесь местами создают сабельник болотный, хвощ лесной, дюпонция пленчаточешуйная (*Dupontia peligera*). Единично встречаются лютик Паласа, калужница болотная, сердечник крупнолистный, фиалка оголенная.

Кустарничково-травяно-(лишайниково)-моховые на буграх и пушицево-осоково-гипновые в мочажинах плоскобугристые болота обычны в зонах контакта тундр с низинными болотами, характерны также для замкнутых понижений на высоких плоских водоразделах со слабым дренажем. Представляют собой комплекс сухих торфяных бугров (диаметром 5-20 м и высотой 0,3-1 м с обводненными низинами-мочажинами (шириной в среднем до 1,5 м). Соотношение площадей бугров и мочажин сильно варьирует.

Растительность мочажин – это линейные фрагменты пушицево-осоково-гипновых сильно переувлажненных болот. Растительность бугров по внешнему облику напоминает тундру.

Плоские торфяные бугры кустарничково-мошково-зеленомошно-лишайниковые часто имеют кочковатый рельеф. Кочки высотой до 30 см формируются политриховыми и дикрановыми мхами, а также пушицей влагилищной. Из цветковых растений доминируют багульник и морошка, хотя нередки брусника, водяника, ерник, подбел многолистный, мытник Оедера. Единично встречаются зубровка альпийская, осока округлая и др. Лишайники довольно разнообразны. На высоких буграх, особенно с нарушенным кустарничковым и моховым покровом, встречаются *Alectoria nigricans*, *A. ochroleuca*, *Bryocaulon divergens*, *Bryoria nitidula*, *Cetraria islandica*, *C. laevigata*, *Flavocetraria cucullata*, *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cladonia amaurocraea*, *C. coccifera*, *C. macroceras*, *C. pyxidata*, *C. uncialis*, *Dactylina arctica*, *Nephroma arctica*, *Ochrolechia androgyna*, *O. frigida*, *Peltigera rufescens*, *Thamnolia vermicularis*. В нижних частях бугров, на низких влажных буграх обычны *Cetrariella delisei*, *C. fastigiata*, *Cladonia amaurocraea*, *C. cornuta*, *C. macroceras*, *C. crispata*, *Ochrolechia frigida*, *Peltigera aphthosa*, *Nephroma arcticum*.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ Р. ЮРИБЕЙ (ключевые участки Сявта-то, Меретияха)

Растительность изучена на двух профилях от берега реки до вершин водоразделов. Перепад высот составляет 20-70 м н.у.м. Поскольку некоторые растительные сообщества будут соответствовать описанным выше, то подробно остановимся лишь на наиболее характерных и специфических

сообществах. В этой части обследованной территории вершины водораздельных холмов сильно расчлененные, имеют очень протяженные пологие склоны с однообразным растительным покровом (рис. 2).

ТУНДРЫ

Кустарничково-травяно-мохово-лишайниковые с ерником пятнисто-бугорковатые тундры (№11) занимают вершины и все положительные элементы рельефа на склонах наиболее высоких водораздельных холмов (40-70 м н.у.м.). Бугорки минерального происхождения. Пятна голого грунта распространены неравномерно, встречаются редко. Напочвенный покров плотный, ОПП=90%. Ерник распространен неравномерно, практически не выходит на вершины. В сообществах сомкнутого яруса не образует, покрытие варьирует на разных участках от 1 до 30%. Высота кустов ерника колеблется от 7 до 15 см. Местами единично встречаются ивы мохнатая и сизая.

В травяно-кустарничковом ярусе обильны багульник стелющийся и ива монетолистная. Менее обильны брусника и голубика. Общее покрытие кустарничков на разных участках колеблется от 5 до 30%, высота 3-4 см. Травы имеют довольно

высокое обилие и разнообразны, их суммарное покрытие составляет 30-60%, высота не превышает 10-12 см. Преобладают злаки: вейник лапландский, лисохвост альпийский, арктагросис широколистный, мятлик арктический, зубровка альпийская. Постоянно присутствует *Carex arctisibirica*. Рассеянно и единично встречаются ожика остролистная, горец живородящий, пушица влагалищная, мытник Эдера, колокольчик одноцветковый и др. К пятнам пучения приурочены дриада, камнеломка колосоцветная (*Saxifraga hieracifolia*), мокричник крупноплодный, тофиельдия поникающая, ситник выемчатоплодный (*Juncus biglumis*), крупка волосистая (*Draba hirta*) и др. Всего на 100 м² выявляется в среднем 15-19 видов цветковых и 14-15 видов лишайников.

Лишайниково-моховой покров плотный, но характеризуется малой общей высотой дернины (до 3 см). Живая часть не превышает 1-2 см. Среди мхов наиболее активны *Dicranum elongatum*, *Aulacomnium turgidum*. Покрытие лишайников меняется от 10% до 60%. Обильны (sp.-сор.1) *Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cladonia amaurocraea*, *C. macroceras*, *Sphaerophorus globosus*, *Dactilina arctica*. Рассеянно встречаются *Flavocestraria cu-cullata*, *Thamnolia vermicularis*, *Alectoria*



Условные обозначения: 1. Сырые ивняки хвощово-разнотравные. 2. Кустарничково-травяно-лишайниково-моховые тундры. 3. Ивняк травяно-лишайниково-моховой. 4. Осоково-моховые низинные болота. 5. Мелкоивняковые разнотравные тундры. 6. Кустарничково-травяно-моховые сырые тундры. 7. Травяно-моховые(сфагновые) болота. 8. Сырые ивняки

осоково-моховые. 9. Ивняки хвощово-разнотравные. 10. Ерниковые травяно-моховые (зеленомошные) бугорковатые тундры. 11. Кустарничково-травяно-мохово-лишайниковые тундры с ерником пятнисто-бугорковатые. 12. Кустарничково-мохово-лишайниковые бугорковато-пятнистые тундры. 13. Нивальный разнотравный луг.

ochroleuca, *Cetraria islandica*, *Cladonia uncialis*, *Peltigera rufescens*, *P. malacea* и др. В зарастании пятен принимают участие *Cetraria nigricans*, *Pertusaria dactylina*, *Ochrolechia frigida*, *Bryocaulon divergens*, *Parmelia omphalodes*, *Solorina crocea*, *Stereocaulon alpinum*.

Эти сообщества чрезвычайно чувствительны к воздействию выпаса, следы которого отмечаются повсеместно. Происходит снижение общего проективного покрытия за счет снижения покрытия травянистых растений и лишайников. Обедняется видовой состав разнотравья. На 100 м² выявляется в среднем 9-12 видов цветковых. Лишайники рода *Cladonia* замещаются такими видами, как *Cladonia amaurocreae*, *Flavocetraria nivalis*, активно разрастаются корковые и первичные слоевища кустистых лишайников. Толщина лишайникового покрова менее 1 см.

Багульниково-ерниковые-мохово-лишайниковые бугорковато-пятнистые тундры (№12) приурочены к выпуклым вершинам водоразделов. Встречаются редко, описаны на высотах 65-72 м н.у.м. Напочвенный покров сильно разрежен, ОПП=0%. Размер пятен пучения 30x40, 50x70, 50x50 см. Они полностью лишены растительности.

В травяно-кустарничковом ярусе доминируют стелющийся ерник, водяника, багульник. Единично встречаются брусника, арктоус, дриада и ива монетолистная. Покрытие кустарничков составляет 40%. Травянистые менее обильны, их покрытие не превышает 10%. Постоянно встречаются зубровка альпийская, лисохвост (*Alopecurus alpestris*), горец живородящий, мытник судетский (*Pedicularis albobabiata*), тофиельдия понижающая, овсяница овечья, колокольчик одноцветковый.

Покрытие мохово-лишайникового яруса составляет 40-60%, высота покрова 1,5-2 см. Обильны (сор.1; sp.-сор.1) – *Oncophorus wahlenbergii*, *Aulacomnium turgidum*. Лишайники разнообразны. Наибольшее обилие (покрытие) имеют *Bryocaulon divergens*, *Cladonia uncialis*, *C. amaurocreae*, *Thamnia vermicularis*, *Flavocetraria cucullata*, *Sphaerophorus globosus*. Менее обильны *Cetraria islandica*, *Alectoria nigricans*, *A. ochroleuca*, *Dactylina arctica*, *Pertusaria panygra*, *Stereocaulon tomentosum*, *Cladonia cyanipes*, *C. furcata* и др.

В привершинной части склонов часто встречаются **песчаные раздувы**, площадь которых достигает 100 м². Покрытие растительностью не превышает 20%. Встречаются разнотравно-хвощевые, разно-

травно-злаковые группировки. Наиболее активно заселяют подобные местообитания хвощ полевой, ивка монетолистная, щучка северная, овсяница Рихардсона. Рассеянно и единично встречаются: колокольчик одноцветковый, гастролыхнис (*Gastrolichnis involucreta*), зубровка альпийская, проломник северный (*Androsace septentrionalis*), ожика остролистная, горец Лаксмана (*Aconogon ochreatum* var. *laxmannii*), мятлик альпигенный, ясколка полевая, кошачья лапка ворсоносная, пижма дважды-перистая. Из редких и охраняемых видов присутствуют армерия приморская, гвоздика ползучая (*Dianthus repens*), кастиллея арктическая, крупка снежная (*Draba nivalis*), еремогоне полярная. Отмечены два вида лишайников – *Thamnia vermicularis*, *Stereocaulon glareosum*.

Морошково-пушицево-осоково-моховые тундры встречаются на вогнутых вершинах водоразделов в условиях плохого дренажа. Широко распространены в окрестностях оз. Сявта-то, где занимают большую часть вершин водоразделов.

Напочвенный покров плотный, общее проективное покрытие составляет 100%, в т.ч.: цветковые – 90%, мхи – 100%, лишайники – 1-5%. Кочки сформированы дерновинами пушицы влагалитской, которая весьма обильна. Высота кочек 9-15 см, расположены густо, в 10-15 см друг от друга. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают осоковые: осоки редкоцветковая, наскальная, арктосибирская, пушица рыжевато-красная. Местами обильна морошка. Единично встречаются мытник мутовчатый и кустарнички (водяника, брусника, багульник).

В сложении мохового покрова главную роль играют *Sphagnum obtusum*, *Warnstorfia exannulata*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Polytrichum jensenii*.

Ерниковые травяно-моховые (зеленомошные) бугорковатые тундры (№10) занимают вогнутые склоны холмов со слабым дренажем и плосковершинные дренированные участки водоразделов. Встречаются повсеместно небольшими пятнами (100-150 м²). Бугорки (высотой 10-15 см) образованы мхами, часто к ним приурочены кусты ерника. В виде примеси встречается ива мохнатая. Кустарничковый ярус средней густоты, высота кустов до 30 см, сомкнутость крон 0,5. К бугоркам также приурочены кустарнички и лишайники. Напочвенный покров плотный. ОПП=100%, в т.ч.: цветковые – 40%, мхи – 90%, лишайники – 1-5%. Высота кустарничков до 5 см, трав – 15-35 см.

Из кустарничков обильны брусника, водяника, из трав — осока арктосибирская, вейник лапландский, мятлик альпийский, пушица влагалитская. Реже, по переувлажненным понижениям, встречается пушица многоколосковая. Из прочих видов обычны валериана головчатая, нордосмия холодная, мытник лабродорский, ясколка енисейская, ожика остролистная и мелкоцветная, арктагостис широколистный.

Моховой покров формируют *Dicranum angustum*, *Polytrichum strictum*, *Aulacomnium palustre*, *Aulacomnium turgidum*.

Лишайники единичны. Встречаются *Dactylina arctica*, *Cladonia macroceras*, *C. pyxidata*, *Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*, *Flavocetraria cucullata*, *Sphaerophorus fragilis*.

В Зеленой книге Сибири (1996) рассматриваются как эталон зеленомошных тундр Западно-Сибирской Арктики. Дестабилизирующие факторы: механическое воздействие и интенсивный выпас оленьих стад. Требуется постоянное наблюдение за состоянием сообществ.

Ерниковые хвощово-разнотравно-лишайниковые тундры. Встречаются редко, описаны на высоте 47 м н.у.м. в окрестностях оз. Сюртявко-то на пологом склоне юго-восточной экспозиции. Почвы суглинистые. Ерник формирует хорошо выраженный, местами разреженный кустарниковый ярус высотой 40-50 см. Ива мохнатая в виде редкой примеси. Аспект создают хвощ и злаки, под ними сплошной покров зеленых мхов. Общее проективное покрытие 100%, высота трав 20 см. Наиболее обильны зубровка альпийская, ожика холодная, хвощ полевой, княженика.

Лишайники обильны, в среднем покрытие достигает 40%. Высота покрова до 3 см. Доминируют *Cetraria islandica*, *Cladina arbuscula*, *Sphaerophorus fragilis*. Менее обильны *Cladonia macroceras*, *C. fimbriata*, *Bryocaulon divergens* и др.

По склонам глубоких оврагов часто встречаются **хвощово-разнотравные ивняки (№1)**. По составу и структуре близки к описанным ранее. Местами у подножия крутых склонов встречаются сырые мертвопокровные заросли ивы мохнатой, высотой до 1,5-2 м.

В среднем течении р. Юрибей встречаются высокие (до 20 м) обрывистые берега, где растительность представлена разреженными травянистыми группировками. В районе оз. Сюртявко-то часть из них оказались в удалении от реки при смене

ее русла и в настоящее время на 100% покрыта растительностью. Это склоны коренного берега юго-западной экспозиции. Главным образом здесь встречаются редкие **сухие кустарничково-разнотравные и остепненные криофитные луговые группировки**, в которых встречаются редкие и краснокнижные виды. Приведем описание некоторых из них.

Разнотравно-дриадовые тундры характерны для выпуклых дренированных привершинных частей увалов с уклоном 30-40° и их вершин. Общее проективное покрытие составляет 100%, в т. ч.: кустарнички — 50%, травянистые — до 50%, мхи (*Polytrichum*) — 20%, лишайники — <1%. Аспект создают многочисленные пятна *Dryas octopetala* и копеечника арктического (сор.1). Ярус кустарничков высотой 4-5 см. Из прочих видов обычны арктоус, остролодочник арктический, зубровка альпийская, горец живородящий, овсяница овечья, колокольчик округлолистный, пижма дважды-перистая, кошачья лапка ворсоносная, армерия приморская, ожика остролистная, лаготис маленький, горькуша альпийская и др. В привершинной части одного из таких обрывов дважды отмечено присутствие живокости Миддендорфа (*Delphinium middendorffi*). Часто встречается кастиллея арктическая. Лишайники единичны: *Cetraria islandica*, *Alectoria nigricans*, *Bryoria nitidula*.

Моховой ярус несколько разрежен, встречаются *Oncophorus wahlenbergii*, *Polytrichum jensenii*, *P. strictum*, *Ditrichum flexicaule*.

По данным Зеленой книги Сибири (1996), разнотравно-дриадовые тундры относятся к редким сообществам, требующим охраны и постоянного наблюдения за состоянием. Основными дестабилизирующими факторами этих сообществ являются ветровая эрозия и выпас оленей (особенно в местах стояния оленеводов), а также промышленное освоение территории. Является рефугиумом для редких и требующих охраны видов.

Склоны обрывов занимают **разнотравные группировки**. ОПП=80%. Напочвенный покров мозаичный. Виды распределены по площади куртинами и пятнами. Типичны два варианта таких группировок: с доминированием злаков (разнотравно-злаковые) и разнотравные.

Разнотравно-злаковые сообщества характеризуются доминированием таких злаков, как пырейник Кронцоцкого (*Elymus kronokensis*), овсяница овечья, лисохвост (*Alopecurus alpestris*). Из

разнотравья пятнами встречаются незабудка полевая (*Myosotis arvensis*), арника Ильина (*Arnica iljinii*), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*), еремогоне полярная (*Eremogone polaris*), мокричник двуцветковый и др.

Разнотравные сообщества отличаются преобладанием видов разнотравья, наиболее обильны еремогоне полярная, овсяница овечья, лапчатка прилистниковая (*Potentilla stipularis*) и лапчатка Кузнецова (*P. kuznetzowii*), тимьян крайний (*Thymus extremus*). Рассеянно встречаются ясколка крупная (*Cerastium maximum*), полынь Телезия, толстореберник альпийский, мелколепестник северный (*Erigeron borealis*), незабудка полевая, овсец колосистый (*Trisetum spicatum*), копеечник арктический, горец змеинный, ожика остролистная и др. Фрагментарно встречаются мхи, покрытие которых не превышает 10%.

Все сообщества разнотравных или разнотравно-овсянничевых лугов приводятся для Ямала как редкие и нуждающиеся в охране. Основные дестабилизирующие факторы: техногенный пресс, механическое воздействие, при нарушении возможно образование раздувов. Такие сообщества являются местообитанием редкого для полуострова вида *Potentilla kuznetzowii*, могут рассматриваться как резерв для восстановления уничтоженных и трансформированных экосистем. Необходима охрана как регионального достояния (Зеленая книга Сибири, 1996).

В нижней части склонов остепненные группировки сменяются **ерниковыми моховыми тундрами**.

ПОЙМЫ ОЗЕР

Крупные озера (например, Сявта-то, Сюртявкото) окружены широкими приозерными понижениями, растительный покров которых сформирован кустарничково-травяно-моховыми переувлажненными тундрами и травяно-моховыми болотами, сырыми ивняками осоково-моховыми.

Ерниковые кустарничково-травяно-моховые сырые тундры (№6) занимают наиболее возвышенные части приозерных долин, приурочены к основаниям прилегающих склонов. Общее проективное покрытие составляет 100%, в т.ч.: цветковые — 70%, мхи (сфагновые) — 90%. Нанорельеф мелкобугорковатый, с редкими кочками пушицы влагалищной. Стланиковый ерник формирует низкий разреженный ярус. Из кустарничков обиль-

ны брусника, голубика. Единично встречаются багульник, ива филиколистная и подбел многолистный. Из травянистых доминируют осоки арктико-сибирская, редкоцветковая, мятлик арктический. Высота травостоя в среднем 10 см. Отдельными пятнами необильно встречаются пушицы многоколосковая и короткопыльниковая (*Eriophorum brachyantherum*). Единичны морошка, грушанка маленькая, хвощ луговой, жирянка опушенная (*Pinguicula villosa*), мытник судетский, камнеломка клубненосная и др.

Основу напочвенного покрова слагают зеленые мхи с примесью сфагновых. Моховой ярус плотный, высота живого слоя 1,5–2 см. Наиболее обильны *Aulacomnium turgidum*, *Dicranum elongatum*, *Pohlia nutans*, *Warnstorfia fluitans*. Лишайники единичны, представлены *Cetraria islandica*, *Cladonia cornuta*, *C. amaurocreae*, *C. pyxidata*, *Flavocetraria cucullata*.

Травяно-сфагновые болота (№7) сменяют описанные тундры и широкой полосой простираются до полосы прибрежных ивняков. Местами наблюдается чередование топей осоковых, пушицево-осоковых, осоково-пушицевых, пушицевых. ОПП=100%. Покрытие травянистых достигает 70%. В качестве доминантов могут выступать пушица многоколосковая, осоки шнурокорневая, редкоцветковая, водная. Значительную примесь могут создавать арктагросис широколистный, сабельник болотный, водяная сосенка обыкновенная (*Hippuris vulgaris*). Единично встречаются калужница болотная, нордосмия холодная, лютик Паласа, мытник мутовчатый, пушица Шейхцера, камнеломка (*Saxifraga foliolosa*).

Моховой покров сформирован следующими видами — *Sphagnum squarrosum*, *Calliergon stramineum*, *Warnstorfia fluitans*.

Сырые ивняки осоково-сфагновые (№8) формируются по берегам озер. Полоса кустов может достигать 20 м. Кусты ивы мохнатой образуют сомкнутые (сомкнутость крон 0,6–0,9) заросли, высотой 40–50 см. С приближением к воде увеличивается доля погибающих кустов, видимо угнетенных избыточным увлажнением. По краям зарослей в виде примеси отмечены ива лапландская (*Salix lapponum*) и ерник, высота которых не превышает 20 см.

Напочвенный покров довольно плотный. ОПП=90%, в т.ч.: цветковые — 30%, мхи (*Sphagnum*) — 90%. Из травянистых преобладают осоки водная и ред-

коцветковая, сабельник болотный, мятлик арктический. Рассеянно и единично встречаются ожика мелкоцветная, дюпонция пленчаточешуйчатая, нордосмия холодная, камнеломка клубненосная, синюха остролепестная, калужница болотная, мытник мутовчатый, кипрей болотный, белозор болотный и др.

РЕЧНЫЕ ПОЙМЫ

В среднем течении р. Юрибей, на высоте 17-23 м над уровнем моря, пойма более сухая, чем в низовьях, что обусловило заметную разницу в структуре пойменной растительности на этих отрезках реки. Для поймы средней части Юрибея характерно чередование ивняков и осоково-моховых низинных болот по ложбинам и депрессиям. Часто встречаются значительные по площади выпуклые бугры, покрытые кустарничково-травяно-лишайниково-моховыми тундрами.

Мелкоивовые разнотравные тундры (№1) встречаются по береговой линии реки. Они сменяются **ивняками хвощово-разнотравными**, с сомкнутым покровом, высотой 50-70 см. По составу и структуре они идентичны сообществам, описанным нами в нижнем течении Юрибея.

Приведем описание **ивняка травяно-лишайниково-мохового (№4)**, встреченного в пойме на участке Меретияха. Высота ивы мохнатой до 60 см, сомкнутость крон 0,7. Довольно обилён ерник высотой 20-25 см. Напочвенный покров плотный, однородный. ОПП=100%, в т.ч.: цветковые – 5%, мхи (*Sphagnum*) – 100%, лишайники – 20-30%. Из травянистых встречаются с обилием ср. грушанка маленькая, нордосмия холодная, мытник лабродорский. Единичны осоки черная (*Carex nigra*), редкоцветковая, прямостоячая, колокольчик одноцветковый, сабельник болотный, копеечник арктический, звездчатка длинноножковая, камнеломка колосоцветная, синюха северная и др. Лишайники встречаются пятнами. Обильны *Peltigera aphthosa*, *P. malacea*, *Stereocaulon paschale*, *Cladonia amaurocreae*, *C. macroceras*. Рассеянно и единично представлены *Cladonia deformis*, *C. fimbriata*, *C. pleurota*, *Thamnolia vermicularis*, *Peltigera didactyla*, *Aulacomnium palustre*, *Dicranum angustum*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum rubellum*.

Осоково-моховые болота (№3) идут полосами шириной до 20 м за ивняками, ширина которых колеблется от 30 до 70 м. ОПП=100%. Покрытие травянистых достигает 80%. Высота травостоя

40-50 см. Доминирует осока водная (сор.2). Менее обильны пушица многоколосковая, вейник незаметный, сабельник болотный, калужница болотная. Встречаются единичные кусты ивы мохнатой, высотой до 30 см. Из мхов наиболее обильны *Sphagnum obtusum*, *Aulacomnium palustre*, *Plagiomnium ellipticum*, *Calliergon cordifolium*.

Кустарничково-травяно-лишайниково-моховые тундры (№2) занимают неширокие выпуклые бугры, к которым чаще всего примыкают ивняковые заросли. Нанорельеф слегка бугорковатый. Встречаются единичные пятна вымораживания. ОПП=95%, в т.ч. цветковые – 60%, мхи (зеленые) – 90%, лишайники – 20%. Напочвенный покров густой, сомкнутый.

В травяно-кустарничковом ярусе обильны водяника, брусника, зубровка альпийская, остролодочник арктический (*Oxytropis sordida*). Высота кустарничков 5-6 см, трав – 10 см. Менее обильны голубика, дриада, мятлик арктический, овсяница овечья, мытник Эдера, лойдия горная (*Lloydia serotina*), копеечник арктический, валериана головчатая, пушица Шейхцера, кошачья лапка, ожика остролистная, тофиельдия понижающая, очанка холодная (*Euphrasia frigida*), гастролитис длиннолистный (*Gastrolychnis angustiflora*), крупка волосистая, овсец колосистый и др. Видовой состав разнотравья разнообразен. В среднем на 100 м² выявляется 22-24 вида цветковых и 21-23 вида лишайников.

Лишайниково-моховой покров плотный. Мхи представлены *Tomentypnum nitens*, *Aulacomnium turgidum*, *Dicranum elongatum*, *Hylocomium splendens*, *Sanionia uncinata*.

Лишайниковый покров неоднородный, отдельными пятнами, высотой 1,5-2 см. Наиболее обильны *Peltigera aphthosa*, *Stereocaulon paschale*, *Cladonia amaurocreae*, *C. macroceras*, *Flavocetraria cucullata*, *Cetraria islandica*, *C. ericetorum*. Встречаются *Alectoria nigricans*, *Dactylina arctica*, *Thamnolia vermicularis*, *Pannaria pezizoides*, *Ochrolechia upsaliensis*, *Mycobilimbia hypnorum*, различные виды рода *Cladonia*, *Cetrariella delisei* и др.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМОРСКИХ ЛАЙД (устье р. Хейха)

Тампы – специфические луговые сообщества морских побережий, лагун, подверженные воздействию приливов и отливов. В литературе практически отсутствуют данные о составе и структуре

растительных сообществ на побережье Карского моря. Некоторые сведения о видовом составе сосудистых растений приморских лайд приводятся в работах О.В. Ребристой (1992, 1995, 1997), но из значительно более северных районов (о. Белый, мыс Марресале, устье р. Хахаяха). Однако, ботанические исследования этих местообитаний очень важны:

тампы являются кормовыми и нагульными территориями для многих отрядов птиц, в частности для гусеобразных. К концу лета на морских берегах скапливаются многотысячные популяции птиц;

с тампами связано распространение специфической экологической группы сосудистых растений — облигатных галофитов. Эти виды, хотя и массово встречаются на приморских лугах, все же ограничены в распространении и являются достаточно редкими для Ямала.

Ниже приводятся описания растительных сообществ вдоль профиля от песчаного пляжа до коренного берега (рис.3).

Осоково-злаковые группировки (№2) (0 м н.у.м.) формируются от уреза воды вдоль песчаных кос, вдоль протоков, которые заливаются водой в момент прилива. Часто заносятся песком. Напочвенный покров разреженный, ОПП не превышает 70%. По самому берегу, в стоячей воде, чистые покровы в виде полос шириной 5-10 м формирует водяная сосенка четырехлистная (*Hippuris tetraphylla*) (№1). Далее идут группировки, где доминируют (сор. 1-сор.2) дюпонция голоцветковая (*Dupontia psilosantha*) и осока обертковидная (*Carex subspathacea*). Высота трав 5-7 см. Менее

обильно (sp.) встречается триостренник болотный (*Triglochin palustre*). Отмечены единичные особи ложечной травы арктической (*Cochlearia arctica*), вейника незаметного и дендротемы арктической (*Dendrothema arcticum*).

Немного выше по профилю, также в зоне, часто заливаемой солеными водами, формируются **дюпонциево-арктофиловые приморские луга (№3)**. Общее проективное покрытие возрастает, достигает 90%. Средняя высота травостоя 10-12 см. Наиболее обильна (сор.1-сор.2) арктофила рыжеватая (*Arctophila fulva*). С обилием sp. отдельными пятнами встречаются дюпонция голоцветковая, триостренник болотный. Рассеяны и единичны осока обертковидная, ложечная трава арктическая, звездчатка распростертая (*Stellaria humifusa*), мытник Эдера, бескильница ползучая (*Puccinellia phryganodes*).

Видовой состав этих группировок крайне беден. На 100 м² встречаются в среднем 5-6 видов цветковых растений.

С удалением от моря, на более высоких участках (в 200 метрах от пляжа, абсолютные высоты меняются от 1 до 4 м н.у.м.) формируются галофитные **осоково-разнотравно-злаковые луга**, иногда с выраженным ярусом мхов. Почвы песчаные, переувлажнены соленой водой. Часто встречаются мелкие слабосоленые протоки и озера разной формы и величины (обычно не более 5 м в диаметре). К последним часто приурочены небольшие по площади (в среднем 2x4 м) прибрежные группировки арктофилы рыжеватой. Самые мелкие озера затягиваются зарослями из водяной сосенки

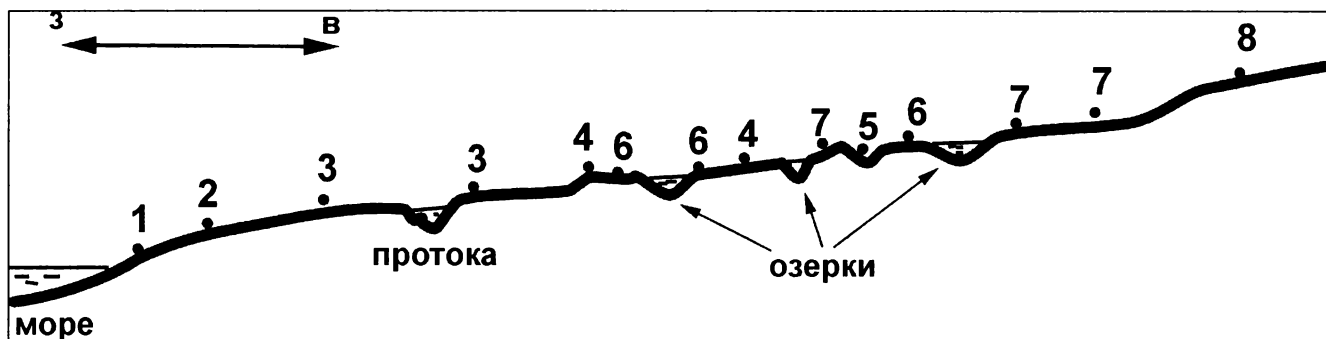


Рис. 3. Топографический профиль вдоль тампов.

Условные обозначения: 1. Песчаный пляж с пятнами *Hippuris lanceolata*. 2. Осоково-дюпонциевые луга. 3. Дюпонциево-арктофиловые луга. 4. Разнотравно-вейниковые луга. 5. Осоково-бес-

кильничевые луга. 6. Злаково-осоковые луга. 7. Кустарничково-разнотравные луга. 8. Кочкарная пушицево-моховая тундра.

ланцетовидной. Напочвенный покров этой части тампов очень мозаичный. Обычно это сочетание трех травянистых сообществ со сходным видовым составом, различающихся по доминантам.

Сырые разнотравно-злаковые луга (№4) встречаются по береговой линии реки. ОПП=90%, характерны пятна голого грунта, лишенные растительности. Размер пятен 2х3, 3х4 м. В пределах этой группировки напочвенный покров очень однороден. Высота трав не превышает 20 см. Доминирует (сор.2) вейник незаметный. В виде примеси (обилие может достигать sp.) встречаются лапчатка Эгеди (*Potentilla egedii*), водяная сосенка (хвостник четырехлистный). Малообильны, но постоянны дендротема арктическая, осока обертковидная, дюпонция голоцветковая.

Сырые осоково-злаковые луга (№5) занимают мелкие ложбины (размером до 5х5 м). ОПП=100%. Напочвенный покров густой и однородный. Высота трав 5-10 см. Доминирует (сор.2) бескильница тонкая (*Puccinellia tenella*). Менее обильна (sp.) осока обертковидная. Единично встречаются дендротема арктическая, звездчатка распростертая.

По заболоченным берегам водоемов встречаются **злаково-осоковые сообщества (№6)**. ОПП=100%. Доминируют осока обертковидная (сор.1), водяная сосенка ланцетовидная (sp.). Единично встречаются бескильница тонкая, арктофила рыжевато-красная, осока Макензи (*Carex mackenziei*), родиола арктическая (*Rhodiola arctica*).

Кустарничково-разнотравные группировки (№7) характерны для наиболее возвышенных выпуклых элементов нанорельефа. ОПП=80%, местами пятна голого грунта, размер которых в среднем 10х15 см. Появляются мхи, покрытие которых не превышает 10%, и единичные лишайники (первичные слоевища *Cladonia*). Из кустарничков не обильно (sol.-sp.) встречается ива лапландская (*Salix lapponum*). Высота кустиков не превышает 5 см. Высота трав 20-25 см. Наиболее обильны вейник незаметный (сор.1), родиола арктическая, ложечная трава арктическая, дендротема арктическая (sp.). Менее обильны осоки обертковидная и редкоцветковая, лапчатка Эгеди, звездчатка распростертая.

Выше по профилю, по коренному берегу (3-8 м н.у.м.), идут выровненные пространства с легким уклоном к морю, они покрыты **кочкарной пушицево-моховой тундрой (№8)**, чередующейся по обширным незначительным понижениям с пушицево-сфагновым мелкокочковатым болотом. В кочкарной пушицево-моховой тундре при общем проективном покрытии 100% *Eriophorum vaginatum* покрывает до 90-95% поверхности. Виды кустарничков и стелющегося ерника приурочены к кочкам пушицы: *Betula nana*, *Ledum decumbens*, *Empetrum subholarcticum*, *Vaccinium vitis-idaea* ssp. *minus* (единично). Из травянистых рассеяно встречаются *Rubus chamaemorus*, *Eriophorum polystachion*, *Calamagrostis holmii*. Высота ерника 7-10 см, трав 15-20 см. Единично встречаются лишайники (*Thamnolia vermicularis*).

ЛИТЕРАТУРА

- Житков Б.М. 1913. Полуостров Ямал // Записки Русс. Геогр. Общ. Т. XLIX: 1-449.
- Зеленая книга Сибири: Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. 1996. Новосибирск: Наука: 1-396.
- Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н. и др. 1985. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука: 1-248.
- Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: Животные, растения, грибы / Отв. ред. Л.Н. Добринский. 1997. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета: 1-240.
- Магомедова М.А. 1994. Мониторинг состояния растительного покрова оленьих пастбищ // Проблемы региональной экологии. Выпуск 3. Региональный мониторинг. Томск: Изд-во «Красное Знамя»: 76-80.
- Магомедова М.А. 1996. Лишайники как компонент северных экосистем и объект мониторинга // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Труды совещания. Т. XVI. СПб.: 105-121.
- Магомедова М.А., Андреевская Н.И., Бененсон И.Е., Троценко Г.В., Степанова А.В. 1998. Влияние объектов Мингазпрома на растительный покров полуострова Ямал // Экология нефтегазового комплекса / I Всесоюзная конференция. Надым: 207-208.

Магомедова М.А., Андряшкина Н.И., Игошева Н.И., Морозова Л.М., Степанова А.В. 1990. Экологическая экспертиза воздействия на растительный покров // Экологические проблемы охраны живой природы. Тез. Всесоюз. конф. Ч.3. М.: 213.

Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспорта газа. 1997. Екатеринбург: Издательство УРЦ «Аэрокосмозология»: 1-199.

Морозова Л.М., Магомедова М.А. 2004. Структура растительного покрова и растительные ресурсы полуострова Ямал. Екатеринбург: Изд-во УрГУ: 1-62.

Природа Ямала. 1995. Ред. Л.Н. Добринский. Екатеринбург: УИФ Наука: 1-435.

Ребристая О.В. 1987. Опыт применения метода конкретных флор в Западносибирской Арктике (полуостров Ямал) // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л.: Наука: 67-90.

Ребристая О.В. 1991. Состав и структура флоры Ямала // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Тез. докл. Красноярск: 48-50.

Ребристая О.В. 1992. Редкие, нуждающиеся в охране виды растений полуострова Ямал // Ботан. журн., т. 77, № 11: 140-144.

Ребристая О.В. 1995. Реликты во флоре Ямала // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: Тез. докл. Томск: 59-61.

Ребристая О.В. 1997. Флора приморских экотопов Западносибирской Арктики // Ботан. журн., т. 82, № 7: 30-40.

Ребристая О.В. 2000а. Особенности распространения сосудистых растений на полуострове Ямал (Западносибирская Арктика) // Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы. СПб.: 170-198.

Ребристая О.В. 2000б. Фитогеографические особенности северной лесотундры юго-восточного Ямала // Ботан. журн., т. 85. № 5: 29-48.

Ребристая О.В. 2006. Аннотированный список видов сосудистых растений полуострова Ямал // Полуостров Ямал: растительный покров. Екатеринбург. В печати.

Южаков А.А., Мухачев А.Д. 2001. Этническое оленеводство Западной Сибири: ненецкий тип. Новосибирск: 1-112.

Юрпалов С.Ю., Логинов В.Г., Магомедова М.А., Богданов В.Д. 2001. Традиционное природопользование в условиях промышленной экспансии (на примере Ямало-Ненецкого автономного округа). Препринт. Институт экономики УрО РАН. Екатеринбург: 1-53.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА (ПОЛУОСТРОВ ЯМАЛ, БАЙДАРАЦКАЯ ГУБА)

Н.И. Андряшкина

Институт экологии растений и животных УрО РАН,
ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144. E-mail: nell-a@yandex.ru

Дана оценка современного состояния растительного покрова в районе реки Яра-Яха и ее притоков — Нявтарка и Хурехотарка (зона Ямальского федерального госзаказника) в связи с планированием проведения газопровода Ямал — Центр через Байдарацкую губу.

Исследуемая территория расположена в подзоне южных (кустарниковых) тундр (Природа Ямала, 1995). Растительность формируется в суровых климатических условиях (Природные условия..., 1997). Годовая сумма поглощенной солнечной радиации не превышает 1500 МДж/м². Средняя годовая температура воздуха отрицательна: —7°C... —10°C. Абсолютный минимум температуры достигает —51°C, максимум равен +30°C. Средняя суточная температура воздуха положительна с первой половины июня до начала октября. Регион характеризуется большими скоростями ветра (до 8-15 м/с), повышенной облачностью и небольшими суммами осадков. Снежный покров распределяется неравномерно. На открытых участках снег задерживается в очень незначительных количествах, а на крутых подветренных склонах его мощность составляет до 1-2 м.

Водораздельная часть представлена морскими террасами, сложенными многолетнемерзлыми, в основном песчаными породами. Абсолютные высоты не превышают 18 м. Большая часть водораздельной поверхности слабо дренирована. Режим увлажнения — один из ведущих факторов среды, обуславливающих как структуру (и вертикальную, и горизонтальную), так и смену сообществ в пространстве. Наряду с тундровым типом растительности встречаются болота, низкорослые заросли кустарников и травянистые сообщества.

СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

На выпуклых, а также на выположенных хорошо дренированных поверхностях водораздела распространены полигональные тундры. Почвы — подзолы и подбуры в сочетании с болотно-тундровыми. Местами выражены большие котлы выдувания (песок) с фрагментами коренной растительности.

Плоские и слабонаклонные водораздельные поверхности покрыты заболоченными тундрами и плоскобугристыми болотами в сочетании с участками полигональных тундр, вогнутые же поверхности заняты травяными и травяно-моховыми болотами, обычно закустаренными ивой ползучей (*Salix reptans*). Здесь наиболее широко представлены болотные и болотно-тундровые почвы в сочетании с тундровыми криогенно-глееватыми Al-Fe-гумусовыми почвами. На покато-крутых склонах встречаются тундровые луговины, но их площадь крайне мала.

Периодически затапливаемые морскими водами выположенные низины (до 1-2 м над уровнем моря) заняты приморскими лугами — тампами (почвы — аллювиальные слоистые). В современных поймах рек развита лугово-кустарниковая растительность, нередко болотные сообщества и фрагменты тундр.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ РАЗНОСТЕЙ

Геоботанические описания выполнены на конкретных точках местности (по топографической карте) по общепринятой методике (Полевая геоботаника, 1964) в период полевых работ 2005 г.

1. Тундры кустарничково-мохово-лишайниковые с ерником **полигональные** характеризуются наличием полигонов диаметром до 20 м, между которыми пролегают неглубокие ложбинки. На выпуклых водораздельных поверхностях на полигонах выражены пятна грунта, которые занимают до 20% площади. Некоторые пятна с черной корочкой из накипных лишайников и водорослей, и на ее поверхности изредка встречаются кустистые лишайники, зеленые мхи (*Polytrichum hyperboreum*) и многие виды сосудистых растений (*Salix polaris*, *Arctous alpina*, *Diapensia lapponica*, *Armeria scabra*, *Pedicularis oederi* и др.).

Между пятнами грунта — бугорковатый рельеф (бугорки минеральные) и сплошной растительный покров. Сосудистые растения высотой 5-10 см (проективное покрытие до 50%) размещены неравномерно (пятнами). Наиболее обильны гипоарктические кустарнички (*Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum decumbe-*

ns, *Empetrum hermaphroditum*) и ерник (*Betula nana*). Местами выражен разреженный травянистый ярус (*Carex rotundata*, *Hierochlo alpina*). В напочвенном покрове преобладают лишайники (покрытие 50-70%; наиболее заметны *Sphaerophorus globosus*, *Flavocetraria nivalis*, *F. cucullata*, *Thamnolia vermicularis*), но высота подцелиев не превышает 1 см; иногда присутствует на мхах только плотная беловатая корочка, сформированная видами рода *Ochrolechia*. Мхи произрастают пятнами. Наиболее обильны политриховые (*Polytrichum strictum*, *P. hyperboreum*) и дикрановые (*Dicranum spadicum*) мхи, местами заметен *Racomitrium lanuginosum*. В неглубоких ложбинках между полигонами на фоне более рыхлого мохового покрова (*Dicranum angustum*, *Aulacomnium turgidum*, печеночник *Ptilidium pulcherrimum*) изредка встречаются сосудистые растения.

В более сырых местообитаниях (в окружении заболоченных тундр) на полигонах отсутствуют пятна грунта и кроме указанных выше преобладающих видов сосудистых растений повсеместно встречаются морощка, пушица влагалищная, осоки кругловатая и редкоцветковая, а увлажненные ложбинки между полигонами покрыты осоково-пушицево (*Eriophorum russeolum*)-моховой (*Onocophorus wahlenbergii*) растительностью.

2. Тундры пушицево-осоково-кустарничково-моховые с ивой и ерником **заболоченные** характеризуются сочетанием бугров и понижений между ними. Бугры (высотой 20 см) имеют округлую (диаметром до 1 м) или вытянутую форму (размером 0,5x3 м) и образованы политриховыми (*Polytrichum juniperinum*, *P. hyperboreum*) и дикрановыми (*Dicranum angustum*, *D. elongatum*, *D. spadicum*) мхами с заметным участием многих других видов (*Aulacomnium palustre*, *A. turgidum*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Sphagnum compactum*). В формировании покрова сосудистых растений (покрытие 30-70%, высота 10-15 см) важную роль играют ерник, брусника, морощка, местами багульник. Заметны (покрытие 10, иногда 20%) осоки и пушицы (*Carex rotundata*, *C. rariflora*, *Eriophorum vaginatum*), произрастающие в одном ярусе с ерником, а также некоторые другие виды (*Salix reptans*, *Empetrum hermaphroditum*). Покрытие лишайников (преобладают *Sphaerophorus globosus*, местами *Cladina arbuscula*; высота подцелиев до 2 см) не превышает 20-30%.

Обводненные понижения рельефа, на долю которых приходится 50-70% площади, заняты пушицево (*Eriophorum russeolum*) — осоковыми

(*Carex rotundata*, *C. rariflora*) зарослями высотой 20-25 см (покрытие 10-30%). Здесь встречаются также небольшие пятна мхов (*Polytrichum jensenii*, *Sanionia uncinata*, *Warnstorfia exannulata*), лишайников и единичные побеги немногих видов сосудистых растений (*Betula nana*, *Polygonum viviparum*, *Pedicularis sudetica*).

Данный тип тундры приурочен также к пологим поверхностям (переход от речной поймы к водоразделу). Но здесь растительность в целом менее обводнена и рельеф бугорковатый. Проективное покрытие сосудистых растений не превышает 30-40%. Кустарники (*Betula nana*, *Salix reptans*; высота 20-30 см), а также кустарнички (*Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Ledum decumbens*) и осока арктико-сибирская приурочены к повышенным элементам рельефа. Другие травянистые растения (*Carex rariflora*, *Eriophorum vaginatum*, *E. polystachion*, *Rubus chamaemorus*, *Polygonum viviparum*) малообильны и чаще произрастают между бугорками. В напочвенном покрове также доминируют зеленые мхи (*Dicranum angustum*, *Aulacomnium turgidum*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum*), присутствуют пятна сфагнов (*Sphagnum balticum*) и печеночник *Ptilidium pulcherrimum*. В незначительном количестве встречаются лишайники.

3. Болота кустарничково-лишайниково-зеленомошные **плоскобугристые** характеризуются наличием плоских торфяных бугров (диаметром до 20 м, высотой до 30 см) и мочажин. Бугры имеют кочковато-бугорковатый рельеф. Бугорки сформированы в основном политриховыми (*Polytrichum jensenii*, *P. juniperinum*) и дикрановыми (*Dicranum elongatum*, *D. groenlandicum*) мхами, между бугорками чаще встречаются *Aulacomnium turgidum*, *Dicranum angustum*, печеночник *Ptilidium pulcherrimum* и сфагновые пятна. Бугорки обильно покрыты лишайниками (преобладают *Sphaerophorus globosus*), но высота подцелиев не превышает 1 см, иногда выражена только плотная беловатая корочка. Среди сосудистых растений (высота 10 см, покрытие 30-70%) наиболее обильны морощка, брусника, багульник, ерник и нередко также приуроченные к моховым бугоркам кочки пушицы влагалищной.

Мочажины между буграми переувлажнены, чаще преобладает пушицево-осоково-сфагново (*Sphagnum balticum*)-гипновая (*Straminergon stramineum*) растительность.

4. Болота травяные и травяно-моховые. На самых низких геоморфологических уровнях распространены осоковые топи (*Carex aquatilis*) и пушицево

(*Eriophorum polystachion*, *E. russeolum*) - осоково (*Carex rariflora*, *C. aquatilis*)-гипновые (*Loeskyunum badium*, *Straminergon stramineum*) болота со сфагновыми (*Sphagnum balticum*) буграми диаметром до 1 м, покрытыми кустарниками (*Salix reptans*, *Betula nana*) высотой до 10 см и травянистыми растениями (*Carex aquatilis*, *Polygonum vivipara*, *Luzula parviflora*).

Менее обводнены пушицево-осоково-гипново (*Bryum pseudotriquetrum*, *Sanionia uncinata*)-сфагновые (*Sphagnum fimbriatum*) болота, закустаренные ивой шерстистой (*Salix lanata*) высотой 20-30 см. Встречаются также осоково-пушицево-сфагновые заочкаранные болота, где кочки (диаметром 30 см и высотой 10 см), сформированные пушицей влагалищной и заросшие морошкой, брусникой и лишайниками, занимают 30-40% площади. Между кочками (доминирует *Sphagnum balticum* с примесью *Aulacomnium turgidum*, *Dicranum angustum*, *Polytrichum jensenii*) заметны осоки (*Carex rariflora*), небольшие куртинки ерника и пятна водяники (общее покрытие 40-50%).

5. Приморские злаково-осоковые заболоченные луга (**тампы**) занимают периодически заливаемые морскими водами плоские поверхности среди многочисленных озерков. Местами на самых низких уровнях (в воде) произрастают заросли хвостника ланцетного (*Hippuris lanceolata*). На более высоких поверхностях (1-2 м над уровнем моря) представлен "зеленый ковер" (проективное покрытие 60-90%, высота 5 см), сформированный вегетативными побегами злаков (*Calamagrostis deschampsoides*) и осок (*Carex subspathacea*). Рассеянно и единично встречаются немногие другие виды (*Dendranthema arcticum*, *Cerastium holosteoides*, *Potentilla egedii*, *Rhodiola arctica*, *Parnassia palustris*, *Plantago maritima*, *Carex ursina*). Местами, в мочажинах, представлены фрагменты травяно-моховых болот. Ближе к водоразделу (по пологой поверхности) узкой полосой обычно тянутся заболоченные тундры.

6. **Долинные комплексы** (лугово-кустарниковая растительность с участками болот и тундр). У самого русла рек обычны заросли осоки водяной (*Carex aquatilis*), иногда с примесью других видов (*Comarum palustre*, *Caltha palustris*). На более высоких поверхностях распространены пушицево-осоковые закустаренные луга (покрытие 30-40%), где совместно с травянистыми растениями (*Eriophorum polystachion*, *Carex aquatilis*, *C. rariflora*), произрастают единичные куртины ивы ползучей высотой 20-30 см и пятна гипновых мхов (*Sanionia uncinata*).

Злаково-разнотравно-осоковые с ивой сообщества встречаются на участках с бугристым рельефом. Минеральные бугры (диаметром около 1 м, высотой 30-50 см) обильно покрыты ивой ползучей высотой 20 см и осокой водяной, заметны также многие другие виды сосудистых растений (*Veratrum lobelianum*, *Tanacetum bipinnatum*, *Parnassia palustris*, *Rubus chamaemorus*, *Valeriana capitata*, *Solidago virgaurea*, *Hierochlo alpina*, *Calamagrostis lapponica*), хвощ (*Equisetum arvense*) и мхи — *Polytrichum juniperinum*, *Aulacomnium palustre*. Между буграми пятнами произрастают травянистые растения (покрытие 20%) и гипновые мхи.

Осоково-разнотравно-злаковые луга в сочетании с низкорослыми зарослями ивы ползучей встречаются на самых высоких уровнях. Здесь рельеф выровненный, общее проективное покрытие — 10-70%. Кустарники произрастают крупными пятнами. В травяном покрове преобладают злаки (*Calamagrostis neglecta*), местами обильно разнотравье и осоки (*Carex aquatilis*); представлены пятна мхов (*Klaeria glacialis*) и лишайников (*Cetraria islandica*).

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ

На исследуемой территории обнаружено 85 видов сосудистых растений, в том числе 2 вида — родиола арктическая (*Rhodiola arctica*) и кастиллея арктическая (*Castilleja arctica*), занесенных в Красную книгу Ямало-Ненецкого АО.

Растительность водораздела (тундры и болота) характеризуется в целом небольшим флористическим разнообразием сосудистых растений (46 видов), причем в каждом отдельном сообществе встречается не более 16-23 видов. Значительно участие гипоарктических кустарников и кустарничков (*Betula nana*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum decumbens*, *Empetrum hermaphroditum*). Повсеместно, как и на других приморских низинных территориях, произрастает арктический кустарник *Salix reptans*. Широко представлены арктические (*Carex rariflora*, *C. rotundata*, *C. arctisibirica*), гипоарктические (*Eriophorum russeolum*, *E. vaginatum*, *Rubus chamaemorus*) и бореальные (*Carex aquatilis*) травянистые растения (Ребристая, 1977) с высокой способностью к регенерации.

В напочвенном покрове из лишайников наиболее заметны: *Sphaerophorus globosus*, *Flavocetraria nivalis*, *F. cucullata*, *Thamnolia vermicularis*; среди мхов преобладают политриховые (*Poly-*

trichum strictum, *P. hyperboreum*, *P. juniperinum*, *P. jensenii*) и дикрановые (*Dicranum angustum*, *D. elongatum*, *D. spadiceum*, *D. groenlandicum*), в понижениях рельефа доминируют гипновые (*Loeskyunum badium*, *Straminergon stramineum*) и сфагновые (*Sphagnum balticum*) мхи.

Флористически богаты тундровые луговины, но они занимают крайне малые площади и их состав (на южном склоне — 37 видов) может быть использован только для оценки общего биоразнообразия территории. Наиболее характерные виды: горец Лаксмана (*Polygonum laxmanni*), гвоздика ползучая (*Dianthus repens*), лютик северный (*Ranunculus borealis*), княженика (*Rubus arcticus*), астрагал приполярный (*Astragalus frigidus*), копеечник арктический (*Hedysarum arcticum*), остролодочник грязноватый (*Oxytropis sordida*).

Очень специфическая по набору видов (всего 9) растительность приморских лугов (тампов), сформирована в основном арктическими видами — вейником щучковидным (*Calamagrostis deschampsoides*) и осокой обертковидной (*Carex subspathacea*).

Лугово-кустарниковая растительность в поймах рек также характеризуется невысоким видовым составом растений (41 вид). Наиболее широко представлены: *Salix reptans*, *Carex aquatilis*, *Carex rariflora*, *Tanacetum bipinnatum*, *Solidago lapponica*.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Анализ видового состава, вертикальной и горизонтальной структуры сообществ позволяет сказать, что на исследуемой территории запасы фитомассы в целом невелики, причем уровень продуктивности определяется как суровыми климатическими условиями, так и хозяйственным использованием территории (выпас оленей). Повсеместно в результате выпаса повреждены лишайники — высота подцеиев не превышает 1-2 см и преобладает малоценный в кормовом отношении *Sphaerophorus globosus*. Самые сильные нарушения в почвенно-расти-

тельном покрове отмечены в полигональных тундрах на хорошо дренированных участках, где поверхность выровнена, местами выражен разреженный травянистый ярус и нередко пятна грунта. Лишайниковые корма бедные. Относительно обильны зеленые корма, к которым следует отнести травянистые растения — злаки, осоки, пушицы, морошку и олиственные годичные побеги кустарников (ерник, ивы).

Визуальные наблюдения и результаты ранее проведенных экспериментальных работ (Андреяшкина, 1997) позволяют сказать, что, так как мощность продуцирующего слоя (10-30 см над поверхностью почвы, 5-40 см в почве) незначительна по всей территории, почвенно-растительный покров в целом крайне неустойчив к техногенным воздействиям. Специфическая по набору видов растительность тампов весьма ранима, в основном, из-за сырых и слоистых грунтов; восстановление коренного злаково-осокового покрова возможно только при поверхностных нарушениях почвы. Растительность полигональных тундр, где органогенные горизонты почвы не превышают 5 см, также легко разрушается, восстанавливается же десятилетиями.

Относительно устойчив почвенно-растительный покров заболоченной водораздельной территории (тундры и болота). Здесь растительность легко повреждается всеми видами транспорта (так как местообитания переувлажнены) и относительно быстро (уже в первое десятилетие после прекращения техногенных воздействий) восстанавливается благодаря, прежде всего, наличию на всех участках длиннокорневищных ценозообразователей (осоки, пушицы) с высокой способностью к регенерации. Скорость восстановления растительного покрова в основном будет определяться степенью сохранения органогенных горизонтов почвы, в которых сосредоточена основная часть подземных органов растений.

Выражаю благодарность А.П. Дьяченко за помощь в определении мхов.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреяшкина Н.И. 1997. Влияние тяжелого гусеничного транспорта на растительный покров подзоны типичных тундр // Экология. № 2: 149-151.
 Природа Ямала. 1995. Екатеринбург: Наука: 1-435.
 Природные условия Байдарацкой губы. 1997. Основные результаты исследований для строительства подводного перехода системы магистральных газопроводов Ямал-Центр. М.: ГЕОС: 1-432.
 Полевая геоботаника. 1964. Т. 3: 1-530.
 Ребристая О.В. 1977. Флора востока Большеземельской тундры. Л.: Наука: 1-334.

ВИДОВАЯ НАСЫЩЕННОСТЬ И МЕЖВИДОВЫЕ СОПРЯЖЕННОСТИ: ИЗМЕНЕНИЕ ПО ВЫСОТНОМУ ГРАДИЕНТУ (ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

Н.В. Пешкова, Н.И. Андреяшкина
 Институт экологии растений и животных УрО РАН, ул. 8 Марта, 202,
 г. Екатеринбург, 620144. E-mail: nell-a@yandex.ru

В связи с тем, что под влиянием потепления и увлажнения климата на Полярном Урале происходит смена одних типов лесотундровых сообществ другими (Шиятов и др., 2005), важно установить основные различия в составе и структуре нижних ярусов древесных сообществ разной степени сомкнутости. Главные из них — редколесье и лес.

Высотный профиль для исследования состава и структуры горных сообществ был заложен на склоне восточной экспозиции в трех километрах от горы Черной, в междуречье Енгаю и Кердоманшора (Полярный Урал, 66°с.ш., 65°в.д.). Сбор материала проводили в 2002 г. на следующих отрезках профиля: 298-300 м над уровнем моря — кустарничково-мохово-лишайниковая с ерником тундра с единичными деревьями лиственницы сибирской (*Larix sibirica*); 219-223 м — ерничково-травяно-кустарничково-моховое лиственничное редколесье; 182-185 м — ерничково-травяно-кустарничково-

моховой лиственничный лес. Подробное описание этих сообществ опубликовано (Андреяшкина, 2005), поэтому приводим только их названия.

В каждом из сообществ было заложено по 3 пробных площади размером 20x20 м, разделенных на квадраты 10x10 м (внутри которых было размещено по 8 учетных площадок 1x1 м). Таким образом, средние показатели на 100 м² рассчитаны по 12 повторностям, на 1 м² — по 96.

В составе всех трех сообществ отмечено только 16 общих видов сосудистых растений с преобладанием представителей арктоальпийской географической группы (табл. 1). За исключением *Arctous alpina*, *Vaccinium uliginosum* и *Carex quasivaginata*, показавших относительно стабильную встречаемость по высотному градиенту, одни и те же виды на разных высотных уровнях характеризовались неодинаковой встречаемостью — с максимумом, приуроченным к тундре, лесотундре или лесу.

Таблица 1

Виды сосудистых растений, общие для трех высотных уровней

п/п	Географическая группа* и относящиеся к ней виды растений	Встречаемость, %		
		тундра	редколесье	лес
	Арктическая			
1	<i>Poa alpigena</i>	17	7	4
2	<i>Carex arctisibirica</i>	94	45	36
	Арктоальпийская			
2	<i>Arctous alpina</i>	2	3	1
4	<i>Carex quasivaginata</i>	3	7	4
5	<i>Bistorta vivipara</i>	6	62	24
6	<i>Pachypleurum alpinum</i>	25	45	25
7	<i>Sanguisorba polygama</i>	18	40	9
8	<i>Saussurea alpina</i>	7	74	92
9	<i>Stellaria peduncularis</i>	27	5	8
10	<i>Thalictrum alpinum</i>	23	79	26
	Гипоарктическая			
11	<i>Betula nana</i>	76	96	100
12	<i>Empetrum hermaphroditum</i>	34	79	73
13	<i>Vaccinium uliginosum</i>	100	98	99
	Бореальная			
14	<i>Andromeda polifolia</i>	78	42	12
15	<i>Festuca ovina</i>	53	91	98
16	<i>Bistorta major</i>	94	80	80

* Принадлежность к группам — в соответствии со сводкой О.В. Ребриской (1977).

Полный список сосудистых растений в тундре и нижних ярусах редколесья и леса включал 33, 57 и 48 видов соответственно. Доля видов с наименьшей встречаемостью особенно велика в редколесье (табл. 2).

Видовая насыщенность (число видов на 1 м² или на 100 м²) в основном зависит от условий существования фитоценоза и его возраста (Воронов, 1973). При разнонаправленности градиентов возраста сообществ и суровости условий среды видовая насыщенность на разных высотных уровнях имела близкие значения (табл. 3).

Для выявления далеко не очевидных различий (особенно между физиономически похожими друг на друга нижними ярусами редколесья и леса) необходим более глубокий анализ. С этой целью мы обратились к таким показателям, как степень выравненности видового состава и сопряженная встречаемость видов (оба показателя оценивали по площадкам в 1 м²).

Максимальная выравненность состава проявляется как «флористическая однородность фитоценозов» (Быков, 1967, с. 46) и в природных сообществах обнаруживается обычно только при крайней простоте их структуры. Теоретический максимум выравненности состава — 100%. Мозаичность сложения (наличие микрогруппировок) уменьшает степень выравненности состава. Именно такой тип сложения характерен для исследованных сообществ.

В общепринятых подходах к оценке степени флористического сходства неизбежна произвольность трактовки полученных коэффициентов или

индексов, на что обратил внимание Т. Фрей (1969). В дополнение к обычно используемым исходным показателям он считал обязательным включать в расчеты общее число видов во всей серии описаний (*S*) и — для объективизации оценки — значение критерия хи-квадрат с заданным уровнем вероятности (обычно $P=0.95$). Благодаря такому усовершенствованию методики вместо субъективного вывода о малой или большой степени сходства становится возможным строгое утверждение о наличии (или отсутствии — Frey, 1966) сходства.

Руководствуясь этой методикой, мы обработали данные по метровым площадкам. Каждая серия из 8 площадок (в пределах контура 10x10 м) требует 28 попарных сравнений. Поскольку каждая площадка сравнивается со всеми остальными, выявляется не только непосредственное, но и опосредованное сходство, т.е. таксономический континуум (пример рабочей матрицы — табл. 4). Доля попарных сравнений, указывавших на сходство площадок между собой с $P=0.95$, для каждой серии выражалась как процент от 28. Обобщенная оценка по сообществу (средняя; размах варьирования) дана по 12 сериям (табл. 5). Значение средней, изменяющееся по высотному градиенту, свидетельствует о возрастании флористической однородности от тундрового сообщества к нижним ярусам редколесья и леса.

Флористическая однородность предполагает равномерное размещение «особей наиболее важных видов» (Быков, 1967, с. 46). Как известно, косвенным показателем равномерности

Таблица 2

Распределение видов сосудистых растений по классам встречаемости

п/п	Классы встречаемости, %	Процент видов по классам встречаемости		
		тундра	редколесье	лес
1	1 – 20	43	61	46
2	21 – 40	15	12	27
3	41 – 60	18	9	4
4	61 – 80	9	11	10
5	81 – 100	15	7	13

Таблица 3

Видовая насыщенность на разных высотных уровнях

Сообщество	Число видов – среднее и (в скобках) размах варьирования	
	на 100 м ²	на 1 м ²
Тундра	23 (18 – 26)	12 (5 – 18)
Редколесье	27 (18 – 34)	15 (5 – 23)
Лес	29 (26 – 33)	15 (6 – 26)

размещения является встречаемость вида. При переходе от тундры к редколесью отмечено увеличение встречаемости кустарника *Betula nana*, злака *Festuca ovina* и пяти видов разнотравья (см. табл. 1). В травяно-кустарничковом ярусе лесного сообщества выше по сравнению с редколесьем встречаемость кустарничка *Vaccinium vitis-idaea* (в лесу – 86%, в редколесье – 62%), злака *Calamagrostis lapponica* (81 и 57%), представителей группы разнотравья: *Geranium albiflorum* (76 и 32%), *Saussurea alpina* (92 и 74%), *Solidago lapponica* (79 и 32%), *Valeriana capitata* (59 и 9%), *Veratrum misae* (38 и 28%). Данные по изменению встречаемости подтверждают вывод, полученный при анализе флористического сходства.

Совместная встречаемость пары видов или соответствует теоретической (подтверждение гипотезы о независимом распределении), или превышает ее (указание на положительную сопряженность), или меньше (указание на отрицательную сопряженность). Сопряженная встречаемость может быть экотопически или ценотически обусловленной. Выявление сопряженных пар видов необходимо при анализе структуры сообществ.

Для оценки межвидовых сопряженностей мы рассчитывали на основе четырехпольной таблицы критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса (Грейг-Смит, 1967) и сравнивали его со стандартным

Таблица 5

Доля попарных сравнений видового состава на площадках в 1 м², показавших наличие сходства при P=0.95

Сообщество	Размах варьирования, %	Средняя, %
Тундра	21–54	41
Редколесье	32–75	54
Лес	29–82	60

значением для $df=1$. Знак сопряженности, при наличии ее, определяли сопоставлением фактического и теоретически ожидаемого числа площадок с совместным присутствием видов рассматриваемой пары.

Различия в степени проявления сопряженной встречаемости удобно показать на примере нескольких видов из числа общих для всех трех сообществ (*Empetrum hermaphroditum*, *Carex arctisibirica*, *Pachypleurum alpinum*, *Thalictrum alpinum*). В тундре на эти 4 вида вместе приходилось только 3 сопряженности с другими видами и ни одной – между собой, в редколесье – 39, в лесу – 18 сопряженных пар (включая 6 и 2 между рассматриваемыми видами). В качестве сравнительного примера, касающегося различий между редколесьем и лесом, приводим полный перечень видов, с которыми в этих сообществах проявили сопряженную встречаемость *Carex arctisibirica* и

Таблица 4

Сравнение теоретического (над чертой) и фактического (под чертой) числа общих видов при числе видов в серии S=32 (редколесье, площадка для мониторинга 3.2 – В.1)

I	23							
II	<u>18.8</u> 18	23						
III	<u>14.0</u> 14*	<u>14.0</u> 15*	16					
IV	<u>13.3</u> 13	<u>13.3</u> 12	<u>10.3</u> 11*	15				
V	<u>16.8</u> 16	<u>16.8</u> 19*	<u>12.7</u> 13*	<u>12.0</u> 13*	20			
VI	<u>17.5</u> 16	<u>17.5</u> 17	<u>13.1</u> 13	<u>12.5</u> 11	<u>15.7</u> 16*	21		
VII	<u>16.1</u> 18*	<u>16.1</u> 15	<u>12.2</u> 13*	<u>11.6</u> 12*	<u>14.5</u> 13	<u>15.0</u> 15*	19	
VIII	<u>17.5</u> 18*	<u>17.5</u> 17	<u>13.1</u> 14*	<u>12.5</u> 13*	<u>15.7</u> 15	<u>16.3</u> 17*	<u>15.0</u> 17*	21
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

Примечания. 1. По диагонали – число видов на 1 м². 2. Звездочкой отмечены случаи, когда фактическое число общих видов не меньше верхнего критического предела.

Pachypleurum alpinum (табл. 6). В целом же результаты анализа межвидовых сопряженностей в редколесье и лесу (в каждом из сообществ — для 21 вида, в числе которых 13 общих) показали, что сопряженная встречаемость более выражена в редколесье (93 пары, т. е. 44% от возможного максимума), чем в лесу (соответственно 40 пар и 19%). В редколесье на один проанализированный вид приходилось 1-14 (в среднем 9), в лесу — 1-9 (в среднем 4) сопряженностей.

Особенно показательно сравнение видов, произрастающих в обоих сообществах (табл. 7). Не включенные в эту таблицу *Bistorta major* и *B. vivipara* в лесном сообществе проявили независимое от других видов распределение. В редколесье же *Bistorta major* сопряжена положительно с *Carex*

sabynensis и отрицательно — с *Campanula rotundifolia*, *Sanguisorba polygama*, *Viola biflora*. Для *Bistorta vivipara* в редколесье были характерны только положительные сопряженности — с одним из видов кустарничков (*Andromeda polifolia*) и травянистыми растениями (*Carex redowskiana*, *Campanula rotundifolia*, *Thalictrum alpinum*).

Довольно обычной оказалась ситуация, когда положительно сопряженные виды одной и той же жизненной формы (рассмотрим на примере *Pachypleurum alpinum* и *Thalictrum alpinum*) имели практически одинаковые наборы сопряженных с каждым из них видов. С *Thalictrum alpinum* в редколесье были положительно сопряжены все те же виды (за исключением *Campanula rotundifolia*), которые перечислены как сопряженные с *Pachypleu-*

Таблица 6

Сопряженная встречаемость двух общих для редколесья и леса видов с другими видами

Сообщество	Знак сопряженности	<i>Carex arctisibirica</i>	<i>Pachypleurum alpinum</i>
Редколесье	+	<i>Carex redowskiana</i>	<i>Selaginella selaginoides</i>
	+	<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Carex arctisibirica</i>
	+	<i>Lagotis minor</i>	<i>Carex redowskiana</i>
	+	<i>Pachypleurum alpinum</i>	<i>Carex sabynensis</i>
	+	<i>Sanguisorba polygama</i>	<i>Campanula rotundifolia</i>
	+	<i>Solidago lapponica</i>	<i>Geranium albiflorum</i>
	+	<i>Thalictrum alpinum</i>	<i>Lagotis minor</i>
	+	<i>Veratrum misae</i>	<i>Pedicularis oederi</i>
	+		<i>Sanguisorba polygama</i>
	+		<i>Solidago lapponica</i>
	+		<i>Thalictrum alpinum</i>
	+		<i>Veratrum misae</i>
	+		<i>Viola biflora</i>
	Лес	-	<i>Calamagrostis lapponica</i>
+		<i>Valeriana capitata</i>	<i>Pedicularis labradorica</i>
+			<i>Thalictrum alpinum</i>
+			<i>Viola biflora</i>
-		<i>Calamagrostis lapponica</i>	
	-	<i>Saussurea alpina</i>	

Таблица 7

Число положительных (+) и отрицательных (-) сопряженностей у ряда видов, общих для редколесья и леса

п/п	Названия растений	Редколесье		Лес	
		+	-	+	-
1	<i>Empetrum hermaphroditum</i>		3	2	3
2	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1		1	3
3	<i>Calamagrostis lapponica</i>		9	1	1
4	<i>Carex arctisibirica</i>	8	1	1	2
5	<i>Carex sabynensis</i>	8	1	1	
6	<i>Geranium albiflorum</i>	11		6	1
7	<i>Lagotis minor</i>	13	1		1
8	<i>Pachypleurum alpinum</i>	13		3	
9	<i>Saussurea alpina</i>	4			1
10	<i>Solidago lapponica</i>	7		3	
11	<i>Thalictrum alpinum</i>	13	1	6	1
12	<i>Veratrum misae</i>	11	2	3	
13	<i>Viola biflora</i>	10	2	8	1

rum alpinum в табл. 6. Есть еще только два отличия: положительная сопряженность с *Bistorta vivipara* и отрицательная — с *Calamagrostis lapponica*. При положительной сопряженности видов разных жизненных форм (*Carex arctisibirica* и *Pachypleurum alpinum* — в редколесье — см. табл. 6) у этих видов наряду с преобладанием общих сопряженностей проявились и свойственные только одному из них. При независимом распределении (та же пара видов в лесу) совпадений не было вообще.

Соотношение числа положительно и отрицательно сопряженных пар видов равнялось 5:1 в редколесье и 3:1 в лесу. Этот показатель может иметь индикационное значение: «Любое упорядочение в размещении видов ... приведет к тому, что комбинации положительно сопряженных видов будут встречаться более часто, а комбинации отрицательно сопряженных — относительно реже» (Василевич, 1983, с. 127). Приведенные выше соотношения указывают на то, что виды сосудистых растений, слагающие нижние ярусы, в редколесье размещены более упорядоченно.

Это не противоречит выводу о большей флористической однородности нижних ярусов лесного сообщества по сравнению с редколесьем (см. табл. 5). Напомним, что флористическая однородность характеризует состав (наличие определенных видов безотносительно их распределения), а упорядоченность — структуру сообщества (закономерности распределения видов). Направленность изменения этих показателей может совпадать или не совпадать в зависимости от того, насколько тесна связь между составом и структурой. Соотнося упорядоченность со сложностью структуры сообщества (о которой судят и по числу связей между видами — Миркин и др., 1989), стоило бы вспомнить, что Н.А. Миняев (1963, с. 241) говорил «об особой стадии усложнения лесного типа растительности — о редколесье».

Положительные сопряженности — конструктивный результат отбора: тесное соседство видов, способных к сосуществованию. Объединение видов, сформировавшихся в условиях неодинаковой теплообеспеченности (бореальных и гипоарктических с арктоальпийскими и арктическими),

указывает на ценотически обусловленные сопряженности. Таких пар видов — 49% в редколесье и 46% в лесу (от общего числа положительно сопряженных). Положительные сопряженности видов с близкими температурными требованиями могут рассматриваться как экотопически обусловленные (они составили 51% в редколесье и 54% в лесу). Однако в редколесье преобладали сочетания менее (арктических и арктоальпийских), а в лесу — более (гипоарктических и бореальных) теплолюбивых видов. В обоих сообществах механизмы отбора видов для совместного существования оказались сбалансированными.

Отрицательные сопряженности указывают на экотопическое или конкурентное исключение — неспособность видов к тесному сосуществованию. Отрицательные сопряженности между видами со сходными требованиями к температурному режиму — показатель конкурентного исключения (такие случаи преобладали — 60% — в лесу, где конкурентная напряженность в целом усиливалась за счет сплошного мохового покрова и более высокой, чем в редколесье, насыщенности почвы корнями лиственницы). Экотопически обусловленные отрицательные сопряженности (преобладали в редколесье — 66%) — следствие избегания более теплолюбивыми видами (бореальными и гипоарктическими) «холодных» микроэкотопов.

Возможность выбора «ближайшего соседа» успешно реализуется благодаря разреженности травяно-кустарничкового яруса и распространению диаспор вниз по склону с водотоком. Связь тесноты сопряженности с соотношением встречаемостей видов в паре выражена в обоих сообществах (достоверные значения η и r_s). В то же время средняя для вида теснота сопряженности оказалась связанной с разными показателями: в лесу — со встречаемостью (характеристикой видового уровня), в редколесье — с числом сопряженностей (характеристикой уже ценотической). Двухуровневая регуляция — дополнительный аргумент в пользу признания большей сложности и упорядоченности структуры травяно-кустарничкового яруса редколесья сравнительно с лесом.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреяшкина Н.И. 2005. Структура растительного покрова на верхней границе распространения лишайницы сибирской (Полярный Урал) // Экологические исследования на Ямале: итоги и перспективы. Научный вестник. Вып. 1 (32). Салехард: 81-87.
- Быков Б.А. 1967. Геоботаническая терминология. Алма-Ата: «Наука» КазССР: 1-168.
- Василевич В.И. 1983. Очерки теоретической фитоценологии. Л.: «Наука»: 1-248.
- Воронов А.Г. 1973. Геоботаника (изд. второе). М.: «Высшая школа»: 1-384.
- Грейг-Смит П. 1967. Количественная экология растений (пер. с англ.). М.: «Мир»: 1-358.
- Миняев Н.А. 1963. Структура растительных ассоциаций. М.-Л.: Изд-во АН СССР: 1-262.
- Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. 1989. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М.: «Наука»: 1-223.
- Ребристая О.В. 1977. Флора востока Большеземельской тундры. Л.: «Наука»: 1-334.
- Фрей Т.Э.А. 1969. О статистическом уровне при сравнении сходства видового состава ценозов // Применение математических методов в биологии (сборник четвертый). Л.: Изд-во ЛГУ: 105-109.
- Шиятов С.Г., Терентьев М.М., Фомин В.В. 2005. Пространственно-временная динамика лесотундровых сообществ на Полярном Урале // Экология, №2: 1-8.
- Frey T. 1966. On the significance of Czekanowski's index of similarity // Zastosowania matematyki (Applicationes mathematicae), vol. IX, № 1: 1-7.

ВОДОРОСЛИ ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА РЕКИ ХАРБЕЙ

М.И. Ярушина

Институт экологии растений и животных УрО РАН,
ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144

Возрастающее влияние человеческого общества на природные экосистемы повсеместно приводит к их упрощению и деградации, а также утрате значительной части биоразнообразия. Познание закономерностей формирования структуры сообществ под влиянием природных и антропогенных факторов является теоретической базой оценки состояния, прогноза изменений, а также рационального использования водных экосистем. Река Харбей является одним из уральских притоков Оби, имеющих высокую рыбохозяйственную ценность. Сведения об альгофлоре р. Харбей в литературе малочисленны (Ярушина, 2003, 2004).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Альгологические исследования проводились нами в летнее время с 1978 г. по 2003 г. в среднем течении р. Харбей на трех створах от Харбейского сора до предгорий. В 1978 г. отбирались поверхностные пробы фитопланктона объемом 0,5 л в русле р. Харбей (перекат) и на двух участках Харбейского сора. Изучение фитопланктона среднего течения р. Харбей было продолжено в августе 2001 г. (створ расположен на границе гор и предгорья) и в летнее время (с июля по сентябрь) 2003 г. (створ у железнодорожного моста). Кроме того, в 2001 г. собран альгологический материал в притоке р. Б. Няровеча (приток р. Харбей) и в литорали и пелагиали двух малых озер Возейты и безымянном озере (среднее течение р. Харбей).

Сбор и количественный учет фитопланктона проводили по общепринятой методике (Методика изучения..., 1975). Для обработки диатомовых водорослей применяли метод холодного сжигания серной кислотой в присутствии двухромовокислого калия (Диатомовые водоросли, 1974) и заключение в анилин-формальдегидную среду Эляшева. Определение диатомовых выполнялось на постоянных препаратах при увеличении x1600 (микроскоп Ergaval). При определении использовались отечественные и зарубежные определители из серий «Определители пресноводных водорослей

СССР» и «Süßwasserflora von Mitteleuropa».

Для сравнения видового состава водорослей различных водоемов использовался коэффициент сходства Чекановского-Съеренсена, вычисляемый по формуле $K=2c/a+b$, где а и b — число видов в каждом из сравниваемых водоемов, с — число общих видов. При установлении качества вод оперировали индексами сапробности, рассчитанными по методу Пантле-Букка в модификации Сладечека (Sladecek, 1973) и величинами численности и биомассы согласно эколого-санитарной классификации поверхностных вод суши (Оксиук и др., 1993). Наряду с этим использован такой важный показатель структуры сообщества, как относительное обилие, доля биомассы отдельного вида по отношению к общей в пробе, выраженная в процентах. В доминирующий комплекс включены виды с относительным содержанием биомассы от 10% и выше. Виды, составляющие более 25% общей биомассы, отнесены к доминантам.

ФИТОПЛАНКТОН ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ ПРЕДГОРИЙ

В озере Возейты выявлено 88 видовых и внутри-видовых таксонов, относящихся к пяти отделам. Основа флористического списка сформирована диатомовыми (62,3 %) и зелеными (28,4 %) водорослями.

В озере отмечена самая высокая, из обследованных в этом году водоемов, численность фитопланктона — 4,1 млн. кл/л (табл. 1), обусловленная развитием мелкоклеточных синезеленых видов *Microcystis aeruginosa*, *Aphanothece clathrata*, а также измельченных форм хлорококковых водорослей из родов *Crucigenia*, *Oocystis*, *Sphaerocystis*. Поэтому величины общей биомассы сопоставимы с таковыми в мелких озерах (табл. 1).

Оз. Безымянное расположено на левом берегу р. Харбей на границе гор и предгорья. Видовое обилие фитопланктона сравнительно высокое, выявлено 97 видов, разновидностей и форм. Наибольшим видовым разнообразием отличались диатомовые (56,7 % общего состава) и зеленые

Таблица 1

Продукционные показатели фитопланктона водоемов и водотоков предгорий р. Харбей

Отдел	Реки				Озера			
	Харбей		Б. Няровеча		Возейты		Безымянное	
	N	B	N	B	N	B	N	B
<i>Cyanophyta</i>	-	-	34,9	4,3	82,9	22,3	48,7	25,0
<i>Bacillariophyta</i>	100	100	58,7	93,0	0,7	23,4	1,8	9,6
<i>Chlorophyta</i>	-	-	6,4	2,7	16,4	54,3	42,1	36,5
<i>Chrysophyta</i>	-	-	-	-	-	-	6,2	13,5
Прочие	-	-	--	-	-	-	1,2	15,4
Общая численность, тыс. кл/л	56		189		4100		768	
Общая биомасса, мг/л	0,040		0,187		0,081		0,052	

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

(24,7 %), в основном представители порядка Chlorococcales (14,4 %), Desmidiaceae (10,3 %). Основу численности и биомассы фитопланктона составили синезеленые и зеленые водоросли. Роль остальных групп водорослей в формировании фитоценозов незначительна (табл. 1).

В целом видовое богатство водорослей в озерах значительно выше, чем в реках. Основу флористического списка (58 %) составляют диатомовые и зеленые (26 %) водоросли (табл. 2).

Таблица 2

Таксономический состав альгофлоры водоемов и водотоков бассейна р. Харбей, предгорья

Отдел	Р. Харбей	Р. Б. Няровеча	Озера
<i>Cyanophyta</i>	-	2	12
<i>Bacillariophyta</i>	34	28	82
<i>Chlorophyta</i>	-	1	35
<i>Chrysophyta</i>	-	1	8
<i>Dinophyta</i>	-	-	1
<i>Euglenophyta</i>	-	-	4
Всего	34	32	143

Руслó р. Харбей (граница гор и предгорья).

Фитопланктон горных водотоков отличается бедностью видового состава и представлен 58 видовыми и внутривидовыми таксонами, большинство которых составляют диатомовые водоросли, представители обрастаний и бентоса. Несмотря на то, что в реках выявлено сравнительно близкое число таксонов, по видовому составу, структуре доминирующих комплексов и уровню развития фитопланктона рр. Харбей и Б. Няровеча существенно различаются (табл. 1, 2). Коэффициент флористического сходства не превышал 0,37. В русле р. Харбей в планктоне по численности (46,4 %) и биомассе (40 %) доминировал α - β -мезо-

сапроб *Achnanthes minutissima*, ему сопутствовал олигосапроб *Hannaea arcus* (соответственно 17,8 и 40 %).

Руслó р. Б. Няровеча. В предгорьях в планктоне русла р. Б. Няровечи доминантом был *Hannaea arcus*, составляя 34,9 % общей численности и 54 % общей биомассы, но субдоминантом (соответственно до 19 и 34,7 %) являлась *Tabellaria flocculosa* - ксеносапроб, индикатор чистых вод.

На основании анализа видового состава и структуры доминирующих комплексов фитопланктона можно заключить, что воды обследованных участков рек Харбей и Б. Няровеча можно отнести к чистым.

Руслó р. Харбей (у железнодорожного моста) – среднее течение. Исследования показали, что межгодовые колебания уровня развития фитопланктона на этом участке реки могут быть значительными (табл. 1, 3). В течение всего периода наблюдений в 2003 г. диатомовые водоросли доминировали по численности и биомассе, что характерно не только для обследованного отрезка р. Харбей, но и вообще для горных рек.

Таблица 3

Продукционные показатели фитопланктона среднего течения р. Харбей (у железнодорожного моста), 2003 г.

Отдел	Весна		Лето		Осень	
	N	B	N	B	N	B
<i>Cyanophyta</i>	-	-	-	-	12,7	0,7
<i>Bacillariophyta</i>	100	100	100	100	86,0	98,6
<i>Chlorophyta</i>	-	-	-	-	1,3	0,7
Общая численность, тыс. кл/л	34		92		221	
Общая биомасса, мг/л	0,069		0,113		0,301	

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

Из анализа сезонной динамики доминирующих комплексов следует, что в формировании основного ядра доминирующего комплекса в течение всего периода наблюдений участвуют показатели чистых вод *Hannaea arcus*, *Tabellaria flocculosa*, лишь весной в его формировании участвовала *Cymbella ventricosa* — показатель слабо загрязненных вод (табл. 4).

Таблица 4

Динамика доминирующих комплексов фитопланктона русла среднего течения р. Харбей, 2003 г.

Сезон	Вид	В, %	Сапробность
Весна	<i>Cymbella ventricosa</i>	36,8	β
	<i>Hannaea arcus</i>	35,8	о
	<i>Tabellaria flocculosa</i>	27,2	х
Лето	<i>Ceratoneis arcus</i>	82,3	о
Осень	<i>Hannaea arcus</i>	69,4	о
	<i>Tabellaria flocculosa</i>	22,2	х

В целом в сезонном аспекте прослеживается одновершинный ход кривой общей численности и биомассы, с осенним максимумом. Появление в небольших количествах синезеленых и зеленых водорослей отмечено только в конце лета — начале осени.

Русло реки Харбей (перед впадением в Харбейский сор) — среднее течение.

Видовое разнообразие фитопланктона, как и на выше обследованных участках реки, невысокое и представлено 33 видовыми и внутривидовыми таксонами (табл.5).

Таблица 5

Таксономический состав фитопланктона р. Харбей и Харбейского сора, 1978 г.

Отдел	Количество таксонов		
	Р. Харбей	Харбейский сор	Всего
<i>Cyanophyta</i>	3	4	6
<i>Bacillariophyta</i>	9	13	15
<i>Chrysophyta</i>	-	1	1
<i>Euglenophyta</i>	1	1	1
<i>Chlorophyta</i>	4	6	10
Всего	17	25	33

Наибольшим видовым богатством в р. Харбей отличаются диатомовые водоросли. Хотя во второй половине лета в планктоне реки несколько увеличилось видовое разнообразие синезеленых и зеленых нитчатых водорослей. Диатомовые в течение всего летнего времени преобладали по

численности и биомассе. Среди них доминировала *Tabellaria flocculosa* — типичный представитель чистых вод, ксеносапроб.

Харбейский сор. Как и в русле р. Харбей в соре преобладали по видовому богатству диатомовые водоросли, но структура фитоценозов была несколько иная. Прежде всего, в фитопланктоне сора заметно повысилась роль истинно планктонных водорослей среди всех групп водорослей. Это объясняется тем, что сора по гидрологическому режиму близки к проточным озерам, в которых развиваются самостоятельные фитоценозы, состоящие из видов, свойственных преимущественно стоячим водоемам. Обследованные участки сора значительно отличаются между собой не только по видовому составу, сезонной динамике численности и биомассы, но и по уровню продуктивности фитопланктона. Если на первом участке в течение всего летнего периода ведущая роль принадлежала диатомовым, то на втором уже с середины июля в планктоне господствовали синезеленые с доминированием холодолюбивого бореального вида *Anabaena lemmermanii*. Усиление вегетации синезеленых на первом участке наблюдалось только со второй половины августа, причем наибольшего развития среди них достиг *Microcystis pulvereae*. Оба вида - олигосапробы.

В целом уровень развития фитопланктона как в реке (в среднем 0,32 мкг/л), так и в Харбейском соре (в среднем 6,45 мкг/л) в летний период 1978 г. был очень низким, что характерно для рек горного и полугорного типа других регионов.

В результате анализа имеющихся материалов в среднем течении русла р. Харбей было выявлено 73 видовых и внутривидовых таксона. Из них 91,8 % составляют виды-индикаторы органического загрязнения (табл. 6, 7).

Таблица 6

Распределение водорослей фитопланктона в среднем течении рр. Харбей, Б. Няровеча по зонам сапробности

Зона сапробности	Класс чистоты вод	Харбей	Няровеча
Ксеносапробная (в том числе х, х-о)	I	17,9	24,1
Олигосапробная (в том числе о-х, х-β, о, о-β)	II	46,3	58,6
Бета-мезосапробная (в том числе х-α, β-о, о-α, β, β-α)	III	29,9	17,3
Альфа-мезосапробная (в том числе α, α-β, α-ρ)	IV	5,9	-
Общее число видов-индикаторов	-	67	29
% видов-индикаторов от общего количества видов	-	91,8	90,6

Из таблицы 6 видно, что свыше 64 % видов являются ксено- и олигосапробами, предпочитающими для своего развития чистые воды (I и II класс чистоты). Около 30 % приходится на виды, характеризующие слабое загрязнение органическими веществами. Виды-индикаторы грязных вод не превышали 6 %.

В заключение следует сказать, что в настоящее время альгофлора водоемов и водотоков средне-

го течения р. Харбей довольно разнообразна и представлена 191 видом с учетом разновидностей и форм (табл. 7). Анализ видового состава, структуры и динамики доминирующих комплексов фитоценозов, а также сапробиологический анализ свидетельствуют о чистоте вод среднего течения р. Харбей.

Таблица 7

Водоросли водоемов и водотоков бассейна р. Харбей

Таксон	Озера	Реки		Сапробность
		Харбей	Няровеча	
Суанопhyta				
Порядок Chroococcophyceae				
Класс Chroococcales				
<i>Aphanothece clathrata</i> W.et G.S. West	+	-	-	β
<i>Gleocapsa minima</i> (Keisl.)Hollerb. ampl.	+	-	-	-
<i>Gomphosphaeria lacustris f. compacta</i> (Lemm.) Elenk.	+	-	-	β
<i>Merismopedia punctata</i> Meyen	+	-	-	β
<i>Microcystis pulverea</i> (Wood) Forti emend. Elenk. f. <i>pulverea</i>	+	-	-	о- β
<i>M.pulverea f. holsatica</i> (Lemm.)Elenk	+	-	-	-
<i>M. pulverea f. incerta</i> (Lemm.)Elenk.	+	-	-	β
<i>M. pulverea f. planctonica</i> (G. M. Smith) Elenk.	+	-	-	-
Класс Hormogoniophyceae				
Порядок Nostocales				
<i>Anabaena Bory sp.</i> (споры)	+	-	-	-
<i>A. flos - aquae</i> (Lyngb.) Breb.				β
<i>A. lemmermanii</i> P.Richt	+	-	-	о
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (L.) Ralfs	+	-	-	β
Порядок Oscillatoriales				
<i>Homoeothrix varians</i> Geitl.	+	+	+	о
<i>Oscillatoria sp.</i>	-	-	+	-
<i>O. tenuis</i> Ag.	-	+	-	α
<i>Phormidium frigidum</i> F. E. Fritsch	-	+	-	-
<i>P. mucicola</i> Hub. - Pestalozzi et Naum.	+	-	-	о- β
Отдел Dinophyta				
Класс Dinophyceae				
Порядок Peridinales				
<i>Glenodinium pygmeum</i> (Lind.)Schiller	+	-	-	-
Chrysophyta				
Класс Heterochrysophyceae				
Порядок Chrysomonadales				
<i>Chrysococcus biporus</i> Skuja	+	-	-	о- β
<i>Kephyrion francevi</i> Gus.	-	+	-	-
<i>K. inconstans</i> (Schmidle) Bourr.	+	-	-	β
<i>K. ovum</i> Pasch.	+	-	-	-
<i>Dinobryon bavaricum</i> Imh.				о
<i>D. cylindricum</i> Imh.	+	-	-	о- β
<i>D. divergens</i> Imh.	-	+	-	β
<i>Dinobryon suecicum</i> Lemm.	+		-	о
<i>Mallomonas Perty sp.</i>	+	-	-	-
<i>M. tonsurata var. alpina</i> (Pasch.et Rutt) Krieg.	+	-	-	-
Порядок Chrysocapsales				
<i>Hydrurus foetidus</i> Kirchn.	-	-	+	-
Bacillariophyta				
Класс Centrophyceae				
Порядок Thalassiosirales				
<i>Cyclotella antiqua</i> W. Sm.	-	+	-	-
<i>Cyclotella sp. sp.</i>	+	-	-	-
<i>Stephanodiscus binderanus</i> (Kütz.) Krieg.	+	-	-	β
<i>S. hantzschii</i> Grun.	-	+	-	α

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Таксон	Озера	Реки		Сапробность
		Харбей	Няровеча	
Порядок Aulacosirales				
<i>Aulacosira distans</i> (Ehr.) Sim. var. <i>distans</i>	+	-	-	х-о
<i>A. granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>granulata</i>	-	-	+	β
<i>A. islandica</i> (O. Müll.) Sim.	+	+	-	о-β
<i>A. italica</i> (Kütz.) Sim. var. <i>italica</i>	+	-	-	о-β
Класс Pennatophyceae				
Порядок Araphales				
<i>Asterionella formosa</i> Hass.	+	-	+	о-β
<i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Kütz.	-	+	+	х-о
<i>H. arcus</i> var. <i>linearis</i> Holmboe	-	+	+	о
<i>H. arcus</i> var. <i>linearis</i> f. <i>recta</i> (Skv.) Pr.-Lavr.	-	+	+	х-о
<i>Diatoma tenuis</i> Ag.	-	+	+	β-о
<i>D. hyemalis</i> (Roch) Heib.	-	+	-	х
<i>D. mesodon</i> (Ehr.) Kütz.	-	+	-	х
<i>F. constricta</i> Ehr. f. <i>constricta</i>	+	-	-	о
<i>Fragilaria constricta</i> f. <i>stricta</i> A. Cl.	+	-	-	-
<i>F. construens</i> (Ehr.) Hust. f. <i>construens</i>				о-β
<i>F. construens</i> f. <i>venter</i> (Ehr.) Hust.	+	-	-	β
<i>F. crotonensis</i> Kitt.				о-β
<i>F. vaucheria</i> (Kütz.) Boye P.	+	+	+	β
<i>F. pinnata</i> Ehr. var. <i>pinnata</i>	+	+	+	о
<i>F. pinnata</i> var. <i>lancettula</i> (Schum.) Hust.	+	+	-	о
<i>F. virescens</i> Ralfs	-	+	-	х
<i>Meridion circulare</i> Ag.	+	+	+	х-о
<i>Synedra famelica</i> Kütz.	+	-	-	о
<i>S. ulna</i> (Nitzsch.) Ehr. var. <i>ulna</i>	+	+	-	β
<i>S. ulna</i> var. <i>aequalis</i> (Kütz.) Hust.	-	+	-	β
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	+	+	-	о-β
<i>T. flocculosa</i> (Roth.) Kütz.	+	+	+	х-о
<i>Tetracyclus lacustris</i> Ralfs	+	-	-	о
Порядок Raphales				
<i>Achnanthes kryophila</i> Boye P. (= <i>A. kryophila</i> Petersen)	-	+	-	о
<i>A. lanceolata</i> (Breb.) Grun. var. <i>lanceolata</i>	+	+		о
<i>A. lanceolata</i> var. <i>elliptica</i> Cl. (= <i>A. joursacense</i> Herib.)	-	-	+	о
<i>A. lanceolata</i> var. <i>rostrata</i> (Ostr.) Hust.	+	+	-	о
<i>A. linearis</i> (W.Sm.) Grun. var. <i>linearis</i> (= <i>A. minutissima</i> Kütz. var. <i>minutissima</i>)	+	+	-	о-β
<i>A. linearis</i> var. <i>pusilla</i> Grun. (= <i>A. pusilla</i> Grun.) D.T.)	+	+	+	о
<i>A. marginulata</i> Grun.	+	+		о
<i>A. minutissima</i> Kütz. var. <i>minutissima</i>	+	+	+	о-β
<i>A. minutissima</i> var. <i>cryptocephala</i> Grun. (= <i>A. minutissima</i> Kütz. var. <i>minutissima</i>)	+	+	+	β
<i>A. suchlandtii</i> Hust.	+	-	-	-
<i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cl.	+	-	-	о
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. var. <i>placentula</i>	+	-	-	о
<i>Cymbella arctica</i> (Lagerst.) Schmidt (= <i>C. cistula</i> var. <i>arctica</i> (Lagerst.) Cl.)	-	+	-	о
<i>C. borealis</i> Cl.	+	-	-	-
<i>C. cymbiformis</i> (Ag? Kütz?) V. H.	-	+	-	о
<i>C. cistula</i> (Ehr.) Kirchn.	-	+	-	β
<i>C. gracilis</i> (Ehr.) Kütz. (= <i>C. gracilis</i> (Rabenh.) Cl.)	+	+	-	х
<i>C. hebridica</i> (Grun.) Cl.	-	+	-	о
<i>C. sinuata</i> Greg.	-	+	-	о
<i>C. elginensis</i> Kram.	+	-	-	о
<i>C. ventricosa</i> Greg.	+	+	-	β
<i>Denticula kuetzingii</i> Grun.	-	+		-
<i>Didymosphaenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt	-	+	+	х
<i>Epithemia sores</i> Kütz.	-	+	-	β
<i>E. zebra</i> (Ehr.) Kütz.	-	+		о
<i>Eucocconeis elliptica</i> Saveljewa-Dolgova	+		-	-
<i>E. lapponica</i> Hust. (= <i>Achnanthes laevis</i> var. <i>quadratarea</i> (Ostr.) L.-Bert.)	+	+	-	о
<i>Eunotia arcus</i> Ehr.	+	-	-	о
<i>E. diodon</i> Ehr.	-	+	-	о

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Таксон	Озера	Реки		Сапробность
		Харбей	Няровеча	
<i>E. exigua</i> (Breb. ex Kütz.) Rabenh	+	+	-	o
<i>E. faba</i> (Ehr.) Grun. (= <i>E. faba</i> Ehr.)	+	+	+	o
<i>E. lunaris</i> (Ehr.) Grun. (= <i>E. bilunaris</i> (Ehr.) Mills)	+	-	-	o
<i>E. pectinalis</i> (Dillw.?, O.F.Müll.?, Kütz.) Rabenh. var. <i>pectinalis</i>	-	-	+	o
<i>E. minor</i> (Kütz.) Grun. in V.H. (= <i>E. pectinalis</i> var. <i>minor</i> (Kütz.) Rabenh)	+	-	+	o
<i>E. polydentula</i> Brun.	+	-	-	-
<i>E. praerupta</i> Ehr. var. <i>praerupta</i>	+	-	-	o
<i>E. praerupta</i> var. <i>inflata</i> Grun. in V.H.	+	-	+	o
<i>E. sudetica</i> O. Müll.	-	-	+	o
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i> (Rabenh.) De Toni	-	-	+	x
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr. var. <i>acuminatum</i>	+	-	-	β
<i>G. acuminatum</i> var. <i>brebissonii</i> (Kütz.) Cl.	-	+	-	β
<i>G. constrictum</i> Ehr. (= <i>G. truncatum</i> Ehr.)	-	+	+	β
<i>G. intricatum</i> Kütz. (= <i>G. angustum</i> Ag.)	-	+	-	x
<i>G. intricatum</i> var. <i>dichotomum</i> (Kütz.) Grun. (= <i>G. angustum</i> Ag.)	+	+	+	o
<i>G. intricatum</i> var. <i>pumilum</i> Grun. (= <i>G. angustum</i> Ag.)	-	+	-	o
<i>G. longiceps</i> Ehr. (= <i>G. clavatum</i> Ehr.)	-	+	+	o
<i>G. longiceps</i> var. <i>montanum</i> (Schum.) Cl. (= <i>G. clavatum</i> Ehr.)	-	+	-	x
<i>G. olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz.	-	+	-	β
<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Kütz.	+	+	-	β
<i>G. parvulum</i> var. <i>micropus</i> (Kütz.) Cl. (= <i>G. parvulum</i> (Kütz.) Kütz.)	+	-	-	o
<i>G. ventricosum</i> Greg.	+	+	+	x
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz. var. <i>cryptocephala</i>	+	-	-	α
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>veneta</i> (Kütz.) Grun. (= <i>N. veneta</i> Kütz.)	-	+	-	α
<i>N. cuspidata</i> (Kütz.) Kütz.	+	-	-	β
<i>N. placentula</i> (Ehr.) Grun. var. <i>placentula</i>	-	+	-	o
<i>N. placentula</i> f. <i>rostrata</i> A. Mayer	-	+	-	o
<i>N. pupula</i> Kütz. var. <i>pupula</i>	+	+	-	β
<i>N. pupula</i> var. <i>rectangularis</i> (Greg.) Grun.	+	-	-	β
<i>N. pseudoscutiformis</i> Hust.	+	-	-	-
<i>N. radiosa</i> Kütz.	+	+	-	β
<i>Neidium affine</i> (Ehr.) Cl. var. <i>affine</i>	+	-	-	o
<i>N. affine</i> var. <i>amphirhynchus</i> (Ehr.) Cl. (= <i>N. affine</i> (Ehr.) Pfitzer)	+	+	-	o
<i>N. bisulcatum</i> (Lagerst.) Cl.	+	+	-	o
<i>N. dilatatum</i> (Ehr.) Cl.	+	-	-	o
<i>Nitzschia acicularis</i> W.Sm.	-	+	-	α
<i>N. amphibia</i> Grun.	+	-	-	o
<i>N. frustulum</i> (Kütz.) Grun.	+	+	-	o
<i>N. gracilis</i> Hantzsch.	+	-	-	β
<i>N. longissima</i> (Breb.) Ralfs	+	+	-	-
<i>N. vermicularis</i> (Kütz.) Grun.	+	-	-	β
<i>Pinnularia borealis</i> Ehr.	+	-	-	x
<i>P. divergens</i> W. Sm.	+	-	-	o
<i>P. gibba</i> Ehr.	+	-	-	x
<i>P. gibba</i> var. <i>linearis</i> Hust.	+	-	-	o
<i>P. interrupta</i> W.Sm.	+	-	+	o
<i>P. interrupta</i> f. <i>minor</i> Boye P. (= <i>P. interrupta</i> W.Sm.)	+	-	-	o
<i>P. major</i> (Kütz.) Cl. (= <i>P. major</i> (Kütz.) Rabenh.)	+	-	-	β
<i>P. mesolepta</i> (Ehr.) W. Sm. (= <i>P. interrupta</i> W.Sm.)	+	-	+	o
<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl. var. <i>microstauron</i>	+	+	-	β
<i>P. microstauron</i> var. <i>brebissonii</i> (Kütz.) Hust. (= <i>P. microstauron</i> var. <i>brebissonii</i> (Kütz.) Mayer)	+	+	-	β
<i>P. subcapitata</i> Greg.	+	-	-	o
<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehr. var. <i>viridis</i>	+	-	-	β
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr. var. <i>anceps</i>	+	+	-	β
<i>S. anceps</i> f. <i>gracilis</i> (Ehr.) Cl. (= <i>Stauroneis</i> <i>anceps</i> var. <i>gracilis</i> (Ehr.) Brun.; <i>Stauroneis</i> <i>anceps</i> Ehr.)	+	-	-	o
<i>S. phoenicenteron</i> (Nitzsch.) Ehr.	+	+	-	β
<i>S. phoenicenteron</i> var. <i>nobilis</i> (Schum.) Zabelina	+	-	-	-
<i>S. smithii</i> Grun.	+	-	-	o

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Таксон	Озера	Реки		Сапробность
		Харбей	Няровеча	
<i>Stauroneis</i> sp.	+	-	-	-
<i>Surirella ovata</i> Kütz. part. (= <i>S. minuta</i> Breb.)	+	-	-	β
Отдел Xanthophyta				
Класс Heterococcosphyceae				
Порядок Heterococcales				
<i>Ophiocytium parvulum</i> A.Br.	+	-	-	о
Отдел Euglenophyta				
Класс Euglenophyceae				
Порядок Euglenales				
<i>Phacus alatus</i> Klebs	+	-	-	о-β
<i>Trachelomonas abrupta</i> Swir.	+	-	-	β
<i>T. volvocina</i> Ehr. var. <i>volvocina</i>	+	-	-	о-β
<i>T. volvocina</i> var. <i>subglobosa</i> Lemm.		-	-	о-β
<i>T. volvocinopsis</i> Swir.	+	-	-	о-β
Отдел Chlorophyta				
Класс Chlorophyceae				
Порядок Chlorococcales				
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda ex Korsch	+	-	-	β
<i>Crucigenia lauterbornii</i> (Schmidle) Schmidle	+	-	-	-
<i>Crucigenia quadrata</i> Morr	+	-	-	-
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchn.)W et G.S. West	+	-	-	о-β
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	+	-	-	β
<i>D. erenbergianum</i> Näg.	+	-	-	β
<i>D. tetrachotomum</i> Printz.	+	-	-	β-α
<i>Hyaloraphidium rectum</i> Korsch.		-	-	-
<i>Kirchneriella contorta</i> (Schmidle)Bohl	+	-	-	β-о
<i>K. obesa</i> (W. West) Schmidle	+	-	-	-
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berk.) K.-Legn.	+	-	-	β
<i>M. irregulare</i> (G.M.Smith) Kom.-Legn.)	+	-	-	-
<i>M. minutum</i> (Näg.) K.-Legn.	+	-	-	β-α
<i>Oocystis lacustris</i> Chod.	+	-	-	о-β
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh.	+	-	-	β
<i>P. tetras</i> (Ehr.) Ralfs	+	-	-	β
<i>Qadrigula pfitzeri</i> (Schröd.) G.M.Sm.	+	-	-	-
<i>Scenedesmus denticulatus</i> var. <i>linearis</i> Hansg.	+	-	-	-
<i>S. granulatus</i> W.et G. S. West	+	-	-	-
<i>S. quadricauda</i> (Breb) Turp.	+	-	-	β
<i>Selenastrum gracilis</i> Reinsch	+	-	-	β
<i>Sphaerocystis schroeteri</i> Chod.	+	-	-	о
<i>Tetraedron minimum</i> (A.Br.) Hangs.	+	-	-	β
<i>Tetrastrum staurogenieforme</i> (Schrod.) Lemm.	+	-	-	β
Порядок Ulotrichales				
<i>Elakototrix genevensis</i> (Reverd.) Hind.	+	-	-	β
Класс Conjugatophyceae				
Порядок Zygnematales				
<i>Spirogyra</i> sp. sp.st	-	-	+	-
Порядок Desmidiiales				
<i>Closterium parvulum</i> Näg.	-	+	-	β
<i>Cosmarium</i> sp.sp.	+	-	-	-
<i>C. punctulatum</i> (Breb.) Pal.-Mordv.	-	+	-	-
<i>Cosmocladium pusillum</i> Hilse	+	-	-	-
<i>Euastrum elegans</i> (Breb.) Kütz.	+	-	-	-
<i>Spondilosum papillosum</i> W.et G.Sm.	+	-	-	β
<i>Staurodesmus glober</i> (Ehr.)Teil.	+	-	-	-
<i>S. triangularis</i> (Lagerh.) Teil.	+	-	-	-
<i>Staurastrum Meyen</i> sp.	+	-	-	-
<i>S. gracile</i> Ralfs var. <i>gracile</i>	+	-	-	о-β
<i>S. hexocerum</i> (Ehr.) Witr.	+	-	-	-
<i>S. polymorphum</i> Breb.	+	-	-	-
<i>Xanthidium tenuissimum</i> (Arch.) Pal.-Mordv.	+	-	-	-

ЛИТЕРАТУРА

- Диатомовые водоросли СССР. 1974. Ископаемые и современные. Т. 1. Л. Наука: 1-400.
- Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. 1975. М. Наука: 1-240.
- Оксиюк О.П., Жукинский В.Н., Брагинский Л.П. и др. 1993. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши // Гидробиол. журн. Т. 29, №4: 62-76.
- Ярушина М.И. 2003. Фитоперифитон водоемов восточного склона Полярного Урала // Перифитон континентальных вод, состояние изученности и перспективы дальнейших исследований. Матер. докл. Междунар. симпозиума. Тюмень: 63-66.
- Ярушина М.И. 2004. Водоросли // Биоресурсы водных экосистем Полярного Урала. Екатеринбург. Изд-во УрГУ: 18-56.
- Sladeček V. 1973. System of Water Quality from the Biological Point of View. // Arch. Hydrobiol. B. 7: 71-218.

**ЗООБЕНТОС ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА
РЕКИ ХАРБЕЙ**

Л.Н. Степанов

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

Донные беспозвоночные животные являются неотъемлемой частью биоценозов пресных водоемов. Они играют важную роль в процессах трансформации веществ и энергии как внутри водных экосистем, так и между ними и наземными экосистемами. Участвуя в создании качественного и количественного разнообразия водной биоты, организмы зообентоса являются важными компонентами в питании ценных промысловых видов рыб.

Донное население различных типов водных экосистем относительно постоянно, пока находится в условиях, в которых оно сформировано. В загрязненных водоемах и водотоках из его состава выпадают целые группы беспозвоночных животных,

проводилась в лабораторных условиях согласно общепринятым методикам (Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов, 1975; Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений, 1983).

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

Для оценки качества воды рассчитывались: биотический индекс Вудивисса – BI (Woodiwiss, 1964), относительная численность олигохет – N_o/N_c (Googninght, Whitley, 1961), индекс видового разнообразия Шеннона – H_N (Шеннон, 1963) и интегральный показатель – ИП (Матковский, 2000).

Границы классов качества вод по показателям зообентоса и интегральному показателю

Класс вод	Индексы, в% от максимальных значений			
	N_o/N_c	1/BI	1/2H	ИП
Очень чистые	0	0-10,0	0-17,0	0-27,0
Чистые	0,1-50,0	10,1-20,0	17,1-25,0	27,1-95,0
Умеренно загрязненные	50,1-60,0	20,1-33,0	25,1-33,0	95,1-126,0
Загрязненные	60,1-80,0	33,1-50,0	33,1-50,0	126,1-180,0

происходят изменения таксономического состава зообентоценозов. Качественные и количественные характеристики сообществ донных беспозвоночных широко применяются в различных системах биоиндикации и гидробиологического мониторинга за состоянием водных экосистем (Баканов, 2000).

Изучение фауны донных беспозвоночных водотоков и озер среднего течения р. Харбей проводилось в 2001 г. В 2002-2003 гг. были обследованы участки нижнего течения реки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для отбора количественных проб на каменисто-галечных грунтах применяли скребок с длиной лезвия 30 см, на песчаных и галечных грунтах с различной степенью заиления – модифицированный циркулярный скребок с площадью захвата 0,1 м² (Павлюк, 1998). К обручу скребка пришивали мешок из газа №23. Все пробы фиксировались 4%-ным раствором формальдегида. Дальнейшая обработка материала

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Озера

Оз. Возейты. Зообентос озера во время исследований включал 24 таксона гидробионтов, относящихся к 9 систематическим группам (табл. 1). Наиболее разнообразно были представлены личинки хирономид – 11 видов (45,8% от общего числа таксонов). На песчано-каменистых биотопах доминировали *Molanna angustata* (ручейники), *Stictochironomus crassiforceps* (хирономиды) и *Anisus* sp. (моллюски) – 40,7, 23,7 и 13,8% общей биомассы бентоса соответственно. На заиленных песках прибрежной зоны с зарослями макрофитов в доминирующий по биомассе комплекс организмов входили: *Euglesa* sp. (28,9%) – моллюски, *Cladotanytarsus gr. mancus* (23,5%), *Protanypus morio* (10,7%) и *S. crassiforceps* (9,6%) – хирономиды. В целом по озеру по численности в составе донных беспозвоночных животных доми-

нировали личинки хирономид, которые составляли 84,9% общей плотности бентоса. По биомассе преобладали хирономиды, ручейники и моллюски — 86,4% общей биомассы (рис. 1). Средние значения плотности и биомассы гидробионтов по озеру составили 3105 экз./м² и 1,67 г/м².

Перемерзающее озеро. В составе донной фауны отмечено 5 групп организмов, представленных 20 таксонами (табл. 1). По числу видов и форм преобладали личинки хирономид — 11 (55,0% общего числа таксонов). По численности в донных сообществах доминировали личинки хирономид

и олигохеты — 77,2 и 11,5% от общей плотности гидробионтов. Основу биомассы составляли хирономиды, моллюски и олигохеты — 92,7% общей биомассы всего бентоса (рис. 2). В доминирующий комплекс беспозвоночных животных входили *Microtendipes pedellus*, *Sergentia coracina*, *Dicrotendipes gr. tritonus*, *Limnodrilus hoffmeisteri* и *Anisus sp.* Средняя численность зообентоса составила 913 экз./м², биомасса — 1,63 г/м².

Проведенные исследования показали, что фауна донных беспозвоночных озер включала 39 видов и форм гидробионтов, относящихся к 9 системати-

Таблица 1

Таксономический состав зообентоса озер

Группа	Возейты	Перемерзающее	Группа	Возейты	Перемерзающее
Hydrozoa	1	-	Trichoptera	1	3
Nematoda	1	1	Heleidae	1	-
Oligochaeta	5	3	Chironomidae	11	11
Mollusca	2	2			
Plecoptera	+	-	Число видов	24	20
Coleoptera	1	-	Число групп	9	5

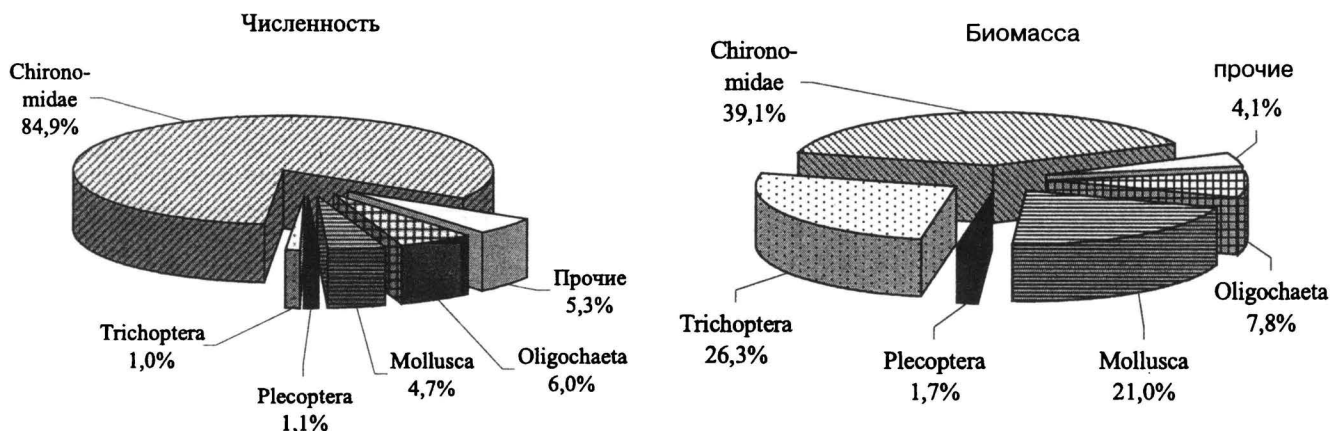


Рис. 1. Структура зообентоса оз. Возейты.

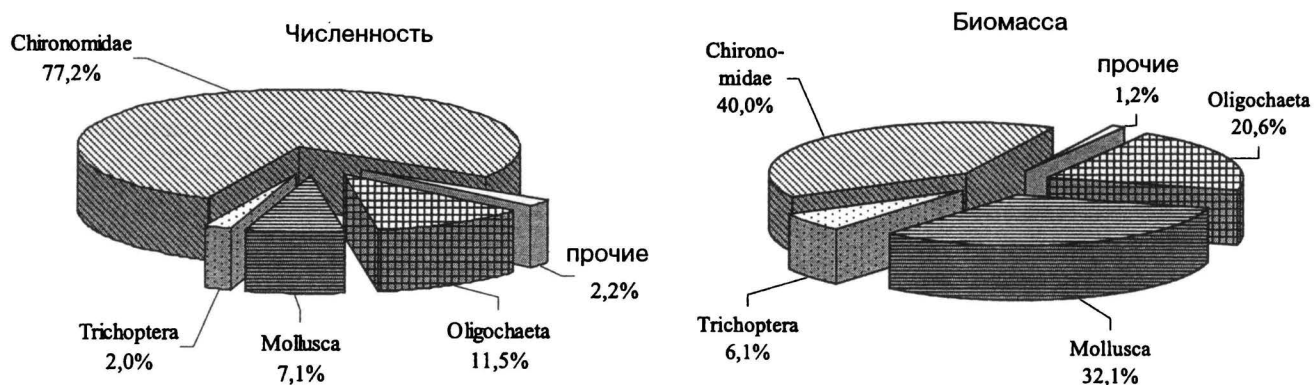


Рис. 2. Структура зообентоса перемерзающего озера.

ческим группам. Насекомые составляли 71,3% от общего числа таксонов. Наиболее разнообразно были представлены личинки хирономид – 21 таксон (табл. 2). В составе сообществ зообентоса по численности доминировали хирономиды. Большую роль в создании общей биомассы донных сообществ

играли хирономиды, моллюски, олигохеты и ручейники. Изученные озера различаются по структуре бентоценозов и комплексу доминирующих видов. Значения средних величин биомасс позволяют характеризовать их как водоемы с низким уровнем развития зообентоса (Китаев, 1984).

Таблица 2

Таксономический состав фауны донных беспозвоночных животных водотоков и водоемов бассейна р. Харбей

Группа, таксон	Харбей	Няровеча	Озера
Тип CNIDARIA			
Класс HYDROZOA			
<i>Hydra</i> sp.	-	-	+
Тип NEMATHELMINTHES			
Класс NEMATODA			
<i>Chironema holsaticum</i> (Schneider)	+	-	-
Nematoda n.det.	-	-	+
Тип ANNELIDA			
Класс OLIGOCHAETA			
<i>Chaetogaster diaphanus</i> (Gruith.)	-	-	+
<i>Nais</i> sp.	+	+	-
<i>Ophidonais serpentina</i> (O.F. Müll.)	+	-	-
<i>Uncinaiis uncinata</i> (Oersted)	-	-	+
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Clap.	+	+	+
<i>Peloscoclex (Spirosperma) ferox</i> (Eisen)	-	-	+
<i>Tubifex tubifex</i> (O.F. Müll.)	+	-	+
<i>Stylodrilus heringianus</i> Clap.	+	-	-
Enchytraeidae n. det.	-	-	+
Тип MOLLUSCA			
Класс BIVALVIA			
<i>Euglesa</i> sp.	-	-	+
Класс GASTROPODA			
<i>Anisus</i> sp.	-	-	+
<i>Choanomphalus rosmaessleri</i> (Schmidt)	-	-	+
Тип ARTHROPODA			
Класс CRUSTACEA			
Отряд OSTRACODA			
Cytheridae n. det.	+	-	-
Класс ARANEINA			
Отряд ACARIFORMES			
<i>Atractides</i> sp.	-	+	-
<i>Sperchon laurenticus</i> Wanstein	+	-	-
Класс INSECTA			
Отряд COLLEMBOLA			
<i>Isotoma viridis</i> Bourlet	+	-	-
Отряд EPHEMEROPTERA			
<i>Ameletus inopinatus</i> Etn.	+	-	-
<i>Cinygma lyriformis</i> (McD.)	+	-	-
<i>Baetis (Acentrella) lapponicus</i> Bgtss.	+	-	-
<i>B. gr. rhodani</i> Pict.	+	-	-
<i>B. gr. vernus</i> Curt.	+	+	-
<i>Ephemerella aurivillii</i> Bgtss.	+	-	-
<i>E. mucronata</i> Bgtss.	+	-	-
<i>Heptagenia flava</i> (Rost.)	+	+	-
<i>Leptophlebia</i> sp.	-	+	-
Отряд PLECOPTERA			
<i>Arcynopteryx compacta</i> McL.	+	+	-
<i>Isoperla obscura</i> Zett.	+	+	-
<i>Leuctra digitata</i> Kmp.	+	+	-
<i>Nemoura flexuosa</i> Aubert.	+	-	-
Perlodidae n.det.	-	-	+

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Группа, таксон	Харбей	Няровеча	Озера
Отряд HETEROPTERA			
<i>Callicorixa producta</i> (Reuter)	+	-	-
Отряд COLEOPTERA			
<i>Haliplus</i> sp.	-	-	+
<i>Potamonectes</i> sp.	+	-	-
Отряд TRICHOPTERA			
<i>Agapetus</i> sp.	+	-	-
<i>Anisogamodes flavipunctatus</i> Mart.	+	-	-
<i>Apatania</i> sp.	-	-	+
<i>Brachycentrus subnubilus</i> Curt.	+	-	-
<i>Ironoquia dubia</i> Steph.	-	+	-
<i>Lype phaeopa</i> Steph.	-	+	-
<i>Molanna albicans</i> Zett.	-	-	+
<i>Molannodes tincta</i> (Zett.)	-	-	+
<i>Mystacides nigra</i> L.	-	-	+
Отряд DIPTERA			
Сем. SIMULIIDAE			
<i>Simulium</i> sp.	+	-	-
Сем. HELEIDAE			
<i>Stilobezzia</i> sp.	+	+	+
Сем. TIPULIDAE			
<i>Tipula melanoceros</i> Schum.	+	-	-
<i>T. salisetorum</i> Siebce	-	+	-
<i>Tipula</i> sp.	-	+	-
Сем. LIMONIIDAE			
<i>Dicranota</i> sp.	+	-	-
<i>Hexatoma</i> sp.	+	-	-
<i>Pedicia</i> sp.	+	-	-
Сем. TABANIDAE			
<i>Tabanus</i> sp.	+	+	-
Сем. CHIRONOMIDAE			
п./сем. Tanypodinae			
<i>Ablabesmyia</i> gr. <i>monilis</i> L.	-	-	+
<i>Procladius ferrugineus</i> Kieff.	-	-	+
<i>Thienemannimyia</i> gr. <i>lentiginosa</i> (Fries)	+	-	-
п./сем. Diamesinae			
<i>Protanypus morio</i> (Zett.)	-	-	+
п./сем. Prodiamesinae			
<i>Monodiamesa bathyphila</i> (Kieff.)	+	-	-
п./сем. Orthocladiinae			
<i>Chaetocladius acuticornis</i> Kieff.	+	-	-
<i>Corynoneura</i> gr. <i>scutellata</i> Winn.	+	+	+
<i>Cricotopus</i> gr. <i>sylvestris</i> Fabr.	+	+	+
<i>Diplocladius cultiger</i> Kieff.	+	-	-
<i>Eukiefferiella tshernovskii</i> Pankratova	+	-	-
<i>Krenosmittia camptophleps</i> (Edw.)	+	+	-
<i>Orthocladius</i> sp.	+	+	+
<i>Paracricotopus niger</i> (Kieff.)	-	+	-
<i>Parakiefferiella gracillima</i> (Kieff.)	-	+	-
<i>Paratrachocladius triquetra</i> (Tshern.)	+	-	-
<i>Psectrocladius</i> gr. <i>psilopterus</i> Kieff.	+	-	+
<i>Thienemanniella</i> gr. <i>acuticornis</i> (Kieff.)	+	-	-
<i>Thienemanniella</i> gr. <i>clavicornis</i> Kieff.	+	-	-
<i>Tokunagayusurica jacutica</i> (Zvereva)	+	-	-
<i>Trissocladius potamophilus</i> (Tshern.)	+	-	-
Orthocladiinae juv.	+	+	+
п./сем. Chironominae			
триба Tanytarsini			
<i>Cladotanytarsus</i> gr. <i>mancus</i> Walk.	-	-	+
<i>C.</i> gr. <i>vanderwulpi</i>	+	-	-
<i>Constempellina brevicosta</i> (Edw.)	-	-	+
<i>Micropsectra recurvata</i> Goetgh.	+	-	+
<i>Stempellina almi</i> Brund.	+	-	-
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>gregarius</i> Kieff.	+	-	+

Группа, таксон	Харбей	Няровеча	Озера
<i>Tanytarsini</i> juv.	+	-	+
триба Chironomini			
<i>Chironomus</i> f. l. <i>plumosus</i> (L.)	+	-	-
<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>defectus</i> Kieff.	-	-	+
<i>Dicotendipes</i> gr. <i>tritonus</i> Kieff.	-	-	+
<i>Endochironomus</i> <i>albipennis</i> (Mg.)	-	-	+
<i>Glyptotendipes</i> <i>paripes</i> Edw.	-	-	+
<i>Microtendipes</i> <i>pedellus</i> (De Geer)	+	-	+
<i>Parachironomus</i> gr. <i>arquatus</i> Goetgh.	-	-	+
<i>Paratendipes</i> gr. <i>albimanus</i> Mg.	-	-	+
<i>Polypedilum</i> gr. <i>convictum</i> (Walk.)	+	-	-
<i>P. scalaenum</i> (Schrank)	+	-	-
<i>Sergentia</i> gr. <i>longiventris</i> Kieff.	-	-	+
<i>S. coracina</i> (Zett.)	-	-	+
<i>Stictochironomus</i> <i>crassiforceps</i> (Kieff.)	+	-	+

РЕКА ХАРБЕЙ

Среднее течение

Река Няровеча. Во время исследований зообентос реки был представлен 21 таксоном донных беспозвоночных животных из 9 систематических групп (см. табл. 2). Насекомые составляли 85,7% от общего числа видов и форм. Группа хирономид включала 8 таксонов. По численности в донных сообществах доминировали хирономиды, олигохеты и поденки, составляющие 92,4% общей плотности всех

гидробионтов. По биомассе преобладали личинки типулид (*Tipula salisetorum*) и ручейников (*Isonychia dubia*) – 74,4% от биомассы всего бентоса. Уровень количественного развития зообентоса был невысоким: средняя численность донных животных составила 1271 экз./м², биомасса – 3,32 г/м² (табл. 3).

Река Харбей. Летом 2001 г. в зообентосе среднего течения реки было отмечено 9 групп гидробионтов, представленных 24 видами и формами донных беспозвоночных животных. Группа хирономид включала 9 таксонов. Личинки

Таблица 3

Относительная численность и биомасса основных групп зообентоса р. Няровеча

Группа	N, %	B, %	Группа	N, %	B, %
Oligochaeta	17,1	6,6	Прочие	3,1	2,1
Ephemeroptera	13,1	9,0	Всего	100,0	100,0
Plecoptera	0,5	0,2	Средняя численность, экз./м ²		1271
Trichoptera	2,2	25,1	Средняя биомасса, г/м ²		3,32
Tipulidae	1,8	49,3	Число видов		21
Chironomidae	62,2	7,7	Число групп		9

Примечание. N – численность; B – биомасса.

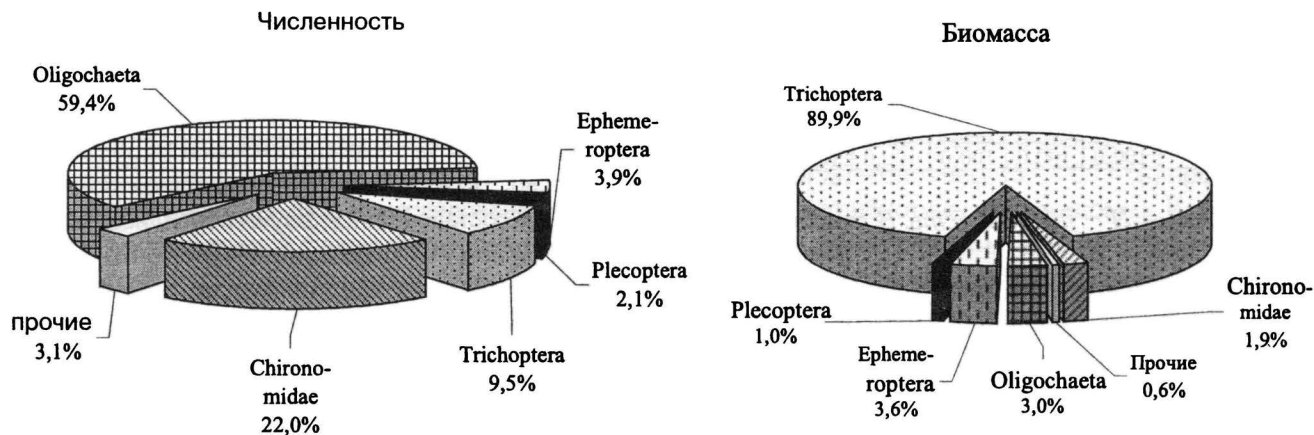


Рис. 3. Структура сообществ донных беспозвоночных животных среднего течения р. Харбей.

амфибиотических насекомых составляли 87,5% от общего числа видов. По численности в составе гидробионтов доминировали олигохеты и личинки хирономид – 59,4 и 22,0% от общей плотности бентоса соответственно. 98,2% общей численности малощетинковых червей составляли представители семейства *Naididae* – *Nais* sp. По биомассе преобладали личинки ручейников (рис. 3). Абсолютный доминант *Anisogamodes flavipunctatus* обеспечивал своим развитием 85,9% всей биомассы гидробионтов. Уровень количественного развития донной фауны был достаточно высоким. Средние значения плотности и биомассы зообентоса составили 2111 экз./м² и 5,75 г/м².

Нижнее течение

Весной в зообентосе нижнего течения р. Харбей отмечено 14 видов донных организмов, относящихся к 5 группам. По числу таксонов преобладали личинки хирономид – 50,0% от общего числа таксонов. Виды и формы подсемейства *Orthocladiinae*, представленные 5 таксонами, составляли 75,0% численности и 73,8% биомассы всего семейства. Количественные характеристики зообентоса определяли личинки мошек и хирономид – 85,0% общей численности и 78,8% от общей биомассы гидробионтов (табл. 4).

Таблица 4

Значение различных групп беспозвоночных животных в зообентосе нижнего течения р. Харбей

Группа	Весна		Лето		Осень	
	N, %	B, %	N, %	B, %	N, %	B, %
Oligochaeta	1,6	1,4	-	-	19,7	28,0
Ephemeroptera	11,7	11,6	9,8	12,7	20,4	33,5
Plecoptera	1,7	8,2	3,6	11,0	5,4	5,3
Hemiptera	-	-	-	-	0,9	12,7
Tipulidae	-	-	4,8	37,2	0,4	4,2
Simuliidae	51,7	60,5	-	-	-	-
Chironomidae	33,3	18,3	80,6	34,0	50,2	14,3
Прочие	-	-	1,2	5,1	6,0	2,0
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание. N – численность; B – биомасса.

Большое значение в зообентоценозах играли личинки поденок и веснянок. В комплекс доминирующих по биомассе организмов входили *Simulium* sp. и *Arcynopteryx compacta*. Средние значения численности и биомассы гидробионтов составили 1200 экз./м² и 0,59 г/м² (табл. 5).

Таблица 5

Доминанты и структурные характеристики донных животных нижнего течения р. Харбей

Сезон	Доминанты по биомассе, %	Структурные характеристики
Весна	<i>Simulium</i> sp. – 60,5 <i>A. compacta</i> – 8,2	N = 1200 B = 0,59 H _N = 2,95 Число групп = 5 Число видов = 14
Лето	<i>T. melanoceros</i> – 37,2 <i>S. crassiforceps</i> – 21,5 <i>E. aurivillii</i> – 7,8 <i>I. obscura</i> – 7,2 <i>T. gr. lentiginosa</i> – 6,1	N = 1650 B = 2,60 H _N = 3,48 Число групп = 6 Число видов = 23
Осень	<i>A. inopinatus</i> – 26,2 <i>C. producta</i> – 12,7 <i>T. tubifex</i> – 10,6 <i>L. hoffmeisteri</i> – 9,8 <i>S. heringianus</i> – 7,2	N = 2230 B = 3,50 H _N = 3,52 Число групп = 10 Число видов = 21

Примечание. N – численность, экз./м²; B – биомасса, г/м²; H_N – индекс видового разнообразия Шеннона, бит/экз.

Летом наблюдалось увеличение качественных и количественных показателей развития донной фауны: отмечено 23 таксона беспозвоночных животных, средние величины численности и биомассы бентоса составили 1650 экз./м² и 2,60 г/м² (табл. 5). Возросло значение хирономид (табл. 4). Массового развития достигали псаммофильные личинки *S. crassiforceps*, доля которых в общей численности и биомассе зообентоса составила 30,3 и 21,5% соответственно. Олигохеты в пробах отмечены не были. Появились личинки типулид *T. melanoceros*, обеспечивающие своим развитием 37,2% общей биомассы бентоса. Изменился состав доминирующего комплекса организмов (табл. 5).

Осенью продолжалось увеличение численности и биомассы гидробионтов (табл. 5). Бентос был представлен 21 таксоном беспозвоночных животных. В зообентоценозах снизилась доля личинок хирономид (50,2% общей плотности и 14,3% общей биомассы). Возросло значение личинок поденок (табл. 4). В составе донной фауны появились водные клопы (*Callicorixa producta*). 19,7% плотности и 28,0% биомассы зообентоса создавали олигохеты, среди которых доминировали пелофильные представители семейств *Tubificidae* (*Tubifex tubifex*, *L. hoffmeisteri*) и *Lumbriculidae* (*Stylogrilus heringianus*). Изменился состав комплекса доминирующих видов донных животных (табл. 5).

В составе донной фауны р. Харбей за период исследований установлено 57 видов и таксонов более высокого ранга, относящихся к 16 группам беспозвоночных животных. Наиболее разнообразно были представлены личинки амфибиотических насекомых — 80,7% от общего числа видов. Отмечено 8 видов поденок, 4 вида веснянок и 3 вида ручейников. Олигохеты были представлены 5 таксонами. Ведущей по видовому составу группой организмов являлись хирономиды — 24 вида и формы, или 42,1% от общего списка видов (табл. 2). По числу таксонов (14) доминировали представители подсемейств *Orthoclaadiinae* и *Prodiamesinae*. Из других двукрылых встречаются личинки мошек, мокрецов, болотниц и типулид. Остальные группы включали по 1 таксону. Наиболее часто в пробах встречались хирономиды (частота встречаемости

100%), поденки и веснянки (частота встречаемости — 70,0%). За время исследований численность и биомасса зообентоса изменялись в широких пределах: от 200 до 3440 экз./м² и от 0,19 до 9,17 г/м². Максимальные значения наблюдались на заиленных каменисто-песчаных биотопах прибрежных участков.

По значениям биотического индекса Вудивисса, величине относительной численности олигохет и рассчитанному на их основе интегральному показателю воды р. Харбей во время исследований соответствовали классу чистых вод (табл. 6). Большая величина относительной численности олигохет в верхнем течении реки указывает на умеренное загрязнение вод. Но 91,4% общей численности малощетинковых червей приходилось на долю *S. heringianus*, который является олигосапробным видом.

Таблица 6

Значение индексов и оценка качества воды р. Харбей

Река, сезон	N/N*	BI	1/BI*	H _N	1/2H _N *	ИП, %	Класс вод
р. Няровеча	17,1	8	12,5	2,49	20,1	49,7	чистые
р. Харбей							
Среднее течение	59,4	8	12,5	2,84	17,6	89,5	чистые
Нижнее течение							
Весна	1,6	7	14,3	2,95	17,0	32,9	чистые
Лето	0	8	12,5	3,48	14,4	26,9	очень чистые
Осень	19,7	9	11,1	3,52	14,2	45,0	чистые

Примечание. * - в % от максимальных значений; N_o/N_c — относительная численность олигохет (Googninght, Whitley, 1961); BI — биотический индекс Вудивисса (Woodiwiss, 1964); H_N — индекс видового разнообразия Шеннона по численности (Шеннон, 1963); ИП — интегральный показатель (Матковский, 2000).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные нами данные свидетельствуют о высоком таксономическом разнообразии донной фауны в водоемах и водотоках среднего нижнего течения р. Харбей, представленной широко распространенными в бассейне Средней и Нижней Оби видами и формами (Арефьев и др., 2000; Богданов и др., 2002; Иоффе, 1947; Бусленко, Шарапова, 1995; Кузикова, Бусленко, 1989; Кузикова и др., 1989; Степанов, 2002, 2004, 2005; Шарапова, 1995 и др.).

Проведенные в 2001-2003 гг. исследования показали, что в составе донной фауны обследованных озер и рек бассейна р. Харбей отмечено 92 вида и формы гидробионтов, относящихся к 5 типам и 8 классам беспозвоночных животных (табл. 2, 7). Личинки амфибиотических насекомых составляли 77,2% от общего числа видов. Наиболее разнообразна в бентофауне группа хирономид — 39 таксонов, относящихся к 4

подсемействам. В реках доминируют представители п./сем. *Diamesinae*; *Prodiamesinae* и *Orthoclaadiinae* — 61,6% общего числа таксонов семейства. В озерах их доля значительно меньше — 23,8%. В сообществах донных беспозвоночных озер определено 39 видов и форм гидробионтов, в реках — 65. По численности в зообентосе озер доминировали личинки хирономид, основу биомассы создавали личинки хирономид, моллюски и олигохеты. В реках по численности (76,8-99,4%) и биомассе (58,4-99,4%) преобладали личинки амфибиотических насекомых. Количественные показатели развития зообентоса рек во время исследований были невысокими. Средние значения численности и биомассы гидробионтов в р. Харбей составили 1692 экз./м² и 2,23 г/м², в р. Няровеча — 1271 экз./м² и 3,32 г/м². Величины биомассы бентоса озер позволяют характеризовать их как водоемы с низким уровнем развития бентоса.

Таксономический состав зообентоса рек и озер бассейна р. Харбей

Группа	Реки	Озера	Всего	Группа	Реки	Озера	Всего
Hydrozoa	-	1	1	Coleoptera	1	1	2
Nematoda	1	1	2	Trichoptera	5	4	9
Oligochaeta	5	6	9	Simuliidae	1	-	1
Mollusca	-	3	3	Heleidae	1	1	1
Ostracoda	1	-	1	Tipulidae	3	-	3
Hidracnellae	2	-	2	Limoniidae	3	-	3
Collembola	1	-	1	Tabanidae	1	-	1
Ephemeroptera	9	-	9	Chironomidae	26	21	39
Plecoptera	4	1	4	Число видов	65	39	92
Hemiptera	1	-	1	Число групп	16	9	18

ЛИТЕРАТУРА

Арефьев С.П., Гашев С.Н., Степанова В.Б., Фаттахов Р.Г., Шарапова Т.А., Степанов С.И. 2000. Природная среда Ямала // Биоценозы Ямала в условиях промышленного освоения. Тюмень: ИПОС СО РАН: 1-136.

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

Баканов А.И. 2000. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов (обзор) // Биология внутренних вод, № 1: 68-82.

Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Степанов Л.Н., Ярушина М.И. 2002. Экологическое состояние притоков Нижней Оби (реки Сыня, Войкар, Сось). Екатеринбург: 1-135.

Бусленко Н.М., Шарапова Т.А. 1995. Современное состояние донной фауны реки Соби и ее пойменных водоемов // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, Вып. 327: 49-55.

Иоффе Ц.И. 1947. Донная фауна Обь-Иртышского бассейна и ее рыбохозяйственное значение // Изв. ВНИОРХ, Т.25, Вып. 1: 113-116.

Матковский А.К. 2000. Интегральный показатель зообентоса как один из составляющих комплексной оценки экологического состояния водоемов на территории нефтегазовых месторождений // Экология и рациональное природопользование на рубеже веков. Итоги и перспективы. Мат-лы Межд. конф., Т. I. Томск: 203-204.

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

Павлюк Т.Е. 1998. Использование трофической структуры сообществ донных беспозвоночных для оценки экологического состояния водотоков. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Свердловск: 1-24.

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

Степанов Л.Н. 2002. Зообентос водоемов Полярного Урала // Биологические ресурсы Полярного Урала. Научный вестник, вып. 10. Салехард: 60-63.

Степанов Л.Н. 2004. Зообентос // Биоресурсы водных экосистем Полярного Урала. Екатеринбург: 90-114.

Степанов Л.Н. 2005. Зообентос р. Лонготъеган // Экологические исследования на Ямале: итоги и перспективы. Научный вестник, вып. 1 (32). Салехард: 61-67.

Шарапова Т.А. 1995. Зообентос реки Щучьей // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, вып. 327: 56-63.

Шеннон К. 1963. Работы по теории информации и кибернетике. М.: Изд-во иностр. лит.: 1-830.

Goodnight C.J., Whitkey L.S. 1961. Oligochaetes as indicators of pollution // Proc. 15-th Ind. Waste Conv., vol. 106: 139-142.

Ulfstrand S. 1968. Bentic animal communities in Lapland Stream. Oikos, v.10: 1-120.

Woodiwiss F.S. 1964. The biological system of stream classification used by the Trent Board // Chem. a. Ind., № 11: 443-447.

**ОСОБЕННОСТИ СКАТА ЛИЧИНОК СИГОВЫХ РЫБ
ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ МИГРАЦИОННОМ ПУТИ**

В.Д. Богданов

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, ул. 8 Марта, 202,
г. Екатеринбург, 620144. E-mail: bogdanov@ipae.uran.ru*

Покатная миграция личинок (скат) — широко распространенное для сиговых рыб явление. Покатная миграция молоди рыб в водотоках подробно рассмотрена Д.С. Павловым и его коллегами (Павлов и др., 1981, 1982). Изучены миграции молоди представителей десяти семейств, среди которых нет сиговых *Coregonidae*. В литературе имеется довольно много данных о скате личинок байкальского омуля (Мишарин, 1958; Краснощеков, 1958; Хохлова, 1965; Шумилов, 1970; Щербаков, 1983; Сорокин, Сорокина, 1977; Сорокин и др. 1981; Афанасьев и др. 1981) и сиговых р. Анадырь (Юсупов, 1990; Шестаков, 1991а, б.). Отдельные сведения о скате личинок сиговых рыб в нерестовых притоках Нижней Оби есть в работах В.Г. Иванчинова (1935), В.А. Замятина (1971), П.П. Прасолова (1988). Более подробно покатная миграция личинок обских видов сиговых описана автором статьи (Богданов, 1983, 1987; Богданов, Богданова, 1984; Богданов и др. 1991).

Обобщая все имеющиеся сведения, можно сказать, что у полупроходных и речных сиговых рыб покатная миграция личинок проходит на различных реках довольно однотипно, что связано, в первую очередь, со сходством биологических аспектов размножения: нерест происходит осенью, а вылупление личинок — ранней весной в период прохождения паводковой волны. Существующие различия ската определяются экологическими особенностями (динамика освещенности и скорости течения воды, расположение нерестилищ в реках). В районах нерестилищ массовая миграция происходит в период первого резкого усиления расхода воды в реке. Вместе с паводковой волной происходит скат до мест нагула. Как правило, ими являются крупные пойменные акватории.

Цель настоящей работы — на основе многолетних данных выявить особенности пространственно-временной структуры ската и поведения личинок сиговых рыб при длительном миграционном пути.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования покатной миграции личинок сиговых рыб проводили в 1979-2005 гг. на р. Северная

Сосьва в районе нижнего течения (280 км от нижней границы нерестилищ).

Река Северная Сосьва — крупный левый приток Оби, имеет длину 866 км и площадь бассейна 89,7 тыс. км² (Кеммерих, 1964). В ее водосборе большую роль играет Уральский хребет. В Северную Сосьву и ее приток Ляпин впадают десятки горных речек, стекающих с Урала на его протяжении около 800 км. Имея в верхней части течения преимущественно осадочное питание, р. Северная Сосьва характеризуется водным режимом, зависимым от выпадения и таяния осадков на Урале. Весеннее половодье нередко затягивается до июля, а осенью часто наблюдается второй подъем воды от осенних дождей. После впадения р. Малой Сосьвы река протекает в долине Оби, приобретая одинаковый с ней характер гидрорежима.

Пробы брали ежегодно от начала и до конца ската в поверхностных, средних и придонных участках поперечного сечения реки. Всего собрано 1050 проб, определено до вида 48 тысяч личинок.

При сборе материала по скату личинок применяли метод учета дрейфа (Пахоруков, 1980; Павлов и др. 1981; Богданов, 1987). Использовали нестандартные ловушки типа конусной сети, изготовленной из капронового сита №20, длиной 2,5 м, с площадью входного отверстия 0,25 м². Время экспозиции определяли в зависимости от интенсивности миграции и засоряемости ловушки — от 1 минуты до 30 минут (чаще 5-10 минут). Периодичность взятия проб составляла от 1 до 6 раз в сутки одновременно у дна и поверхности. Для получения достоверных сведений о горизонтальном распределении личинок в потоке пробы собирали по разрезу только в период массового ската (левый берег, правый берег, середина — стрежень). Измерение длины тела личинок проводили на особях, фиксированных 4% раствором формалина.

Во время взятия проб регистрировали скорость течения (использовали гидрометрическую вертушку ГР-99), уровень и температуру воды.

Для оценки распределения покатной молоди независимо от скорости течения потока пользо-

вались формулой, предложенной Д.С. Павловым и др. (1981):

$$M_{100} = m \times 100 / Q \text{ лова, } Q \text{ лова} = SVt, \text{ где}$$

M_{100} — количество рыб в 100 м³;

m — среднее число рыб в пробах за расчетный период времени;

Q лова — расход воды через сетку (м³/с);

S — площадь входного отверстия (м²);

V — скорость течения в сетке (м/с);

t — время лова (с).

При определении погрешности метода учета численности личинок использовали ошибки, возникающие за счет изменения количества личинок в пробах, величины расхода воды и эффективности фильтрации ловушки. Общая погрешность применяемого метода не превышала 40%, чаще была близка к 30% (Богданов, 1987).

Видовую принадлежность личинок устанавливали по разработанному нами определителю (Богданов, 1998).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ширина русла в учетном створе составляет в паводок 400 м, наибольшая глубина в межень — 6 м, в паводок — 13,8 м, прозрачность воды в паводок — от 0,5 до 1,2 м. В период ската личинок в районе учетного створа скорость течения изменялась на

стрекне у поверхности от 0,55 до 1,2 м/с и в средних горизонтах потока — от 0,46 до 1,1 м/с. Расход воды в период ската личинок был наиболее высоким в 1987 г. (до 4800 м³/с) и наиболее низким в 1984 г. (до 1950 м³/с). Во время ската личинок происходит повышение температуры воды в реке от 1 до 12 °С, но чаще всего — от 2 до 7 °С.

По р. Северной Сосьве скатываются личинки пяти видов сиговых рыб — пеляди *Coregonus peled* (Gmelin), тугуна *C. tугun* (Pallas), чира *C. nasus* (Pallas), сига-пыжьяна *C. lavaretus pidschian* (Gmelin) и нельмы *Stenodus leucichthys nelma* (Pallas).

Среди покатных личинок пелядь обычно преобладает. Чир по численности, как правило, занимает второе место после пеляди. Доля чира в скате личинок сиговых рыб существенно повышается в годы низкой численности пеляди. По численности тугун среди покатных личинок стоит на третьем месте. Численность в потоке личинок тугуна редко превышает 3-5 экз./100 м³. Численность личинок сига-пыжьяна самая низкая среди сиговых рыб (исключая нельму). Доля сига-пыжьяна чаще составляет менее 0,6%, а концентрация в потоке — не более 1 экз./100 м³. Личинки нельмы встречаются крайне редко. За годы исследований они были зарегистрированы в 1983, 1988, 1989, 1998, 2004 гг. в первые дни покатной миграции.

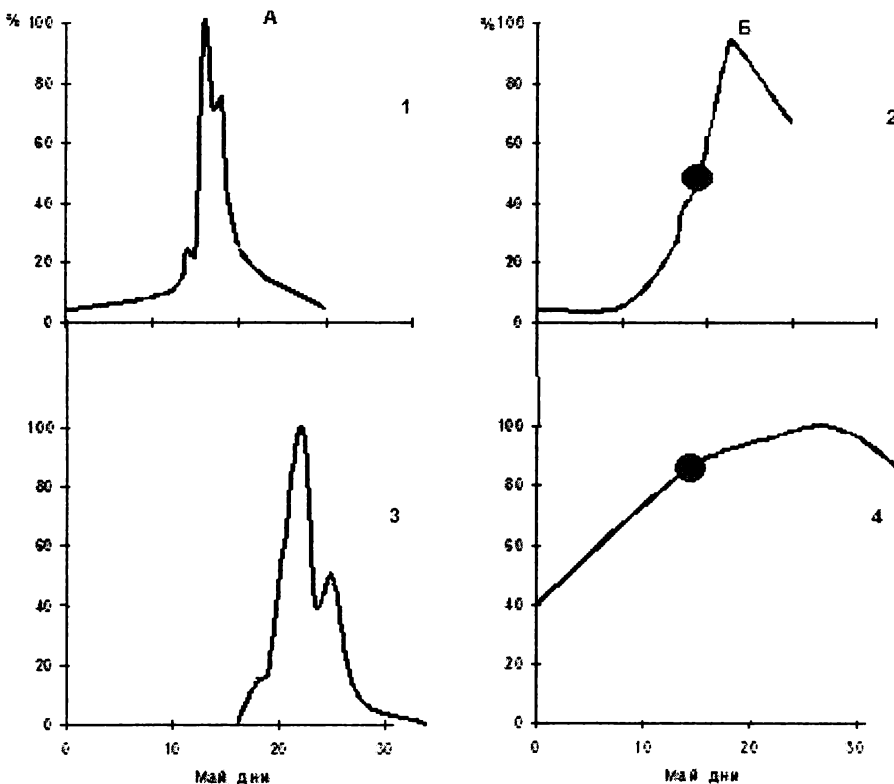


Рис. 1. Схема изменения интенсивности покатной миграции личинок сиговых рыб (А) и расхода воды (Б) в реке. 1, 2 — район нерестилищ. 3, 4 — низовье реки. • — дата ледохода.

В бассейне р. Северная Сосьва численность генераций сиговых рыб изменяется в значительной степени. Наиболее изменчива численность личинок пеляди (коэфф. вариации — 1413%), затем — чира (коэфф. вариации — 108%). Численность личинки сига-пыжьяна и тугуна изменяется год от года в значительно меньшей степени (коэфф. вариации 11,2% и 27,0% соответственно).

За период исследований выявлены три волны высокой численности личинок пеляди, в каждый последующий пик численность была меньше предыдущего (Богданов, 2005). Таким образом, наблюдается затухающая амплитуда колебания численности рождаемых поколений. Продолжительность фазы повышенной численности составляла не более трех лет, а фазы депрессии — от трех до пяти лет. В 2000-е годы амплитуда колебания численности генераций пеляди сильно сократилась за счет ее повышения в фазу депрессии и понижения в фазу подъема. У других сиговых рыб «волн жизни» не наблюдается. В последние пять лет в р. Северная Сосьва численность генераций всех сиговых рыб оценивается значительно ниже средней, особенно чира и пыжьяна. При сравнении данных по численности покатных личинок сиговых рыб, полученных в результате исследований ската в низовье р. Северная Сосьва и в р. Манья (Богданов, Мельниченко, Мельниченко, 1991), установлено, что флюктуации численности личинок сигов в отдельном нерестовом притоке более значительные, чем в целом в бассейне р. Северная Сосьва.

В низовье реки личинки появляются после ледохода (рис. 1). К этому времени пойменные соры залиты водой, и существуют наиболее приемлемые для нагула ранней молодежи биотопы — заливные мелководья с травянистой прошлогодней растительностью. Часть личинок (различная у отдельных видов) выносятся в русло и пойму Малой Оби и даже достигает дельты Оби, часть остается в пойме р. Северная Сосьва (Богданов, 1988).

Скат в низовье реки длится от 10 до 35 суток, чаще — 16-17 суток (табл. 1). В 1980-е годы средняя продолжительность ската составляла 18,7 суток, в 1990-е годы — 16,6 суток, а в 2000-е годы уменьшилась до 13 суток. Сокращение продолжительности ската связано с устойчивым трендом на снижение численности личинок за период наблюдений. Первые покатные личинки появляются обычно 17-23 мая (самая ранняя дата появления первых личинок — 25 апреля, самая поздняя — 31 мая). Основное

количество скатывается в третью декаду мая, реже — в первую декаду июня. Пик ската всегда происходит за короткий период времени — от 2 до 5 суток. В пик скатывается около 80-90% всех личинок. Среди скатывающихся личинок всегда есть мертвые особи. Обычно их количество составляет около 10% (от 3,5% до 30%). Личинки появляются в районе соровой системы р. Северной Сосьвы (районы нагула) обычно после 13-17 суток от начала залития соров водой (табл. 1). При увеличении этого срока формируются более благоприятные условия для откорма личинок.

Скат личинок проходит круглосуточно в условиях белых ночей. Суточная динамика покатной миграции не имеет четко выраженного ритма.

Колебания численности личинок происходят независимо от изменений расхода воды в реке (Богданов, 1987). Наиболее интенсивно скат может происходить в различные периоды прохождения паводковой «волны» — при увеличении уровня и расходов воды в реке (1982, 1986, 1987, 1989, 1991, 1992, 1993, 1994, 1998, 1999, 2001, 2002, 2003, 2004 гг.), в период наибольших уровней и расходов воды (1979, 1980, 1981, 1983, 1984, 1990, 2000, 2005 гг.), в период снижения паводковой «волны» (1985, 1988, 1995, 1996, 1997 гг.). Наиболее часто массовый скат личинок происходит в период подъема или стабилизации уровня воды.

Как правило, концентрация покатных личинок в средних и нижних горизонтах выше, чем в поверхностных. Наиболее равномерное распределение по вертикали у личинок чира и пыжьяна. В поверхностных слоях потока ловилось 44% личинок чира, 44% пыжьяна, 41% тугуна и 38% пеляди (от общего количества личинок, пойманных в различных слоях потока).

При общем сходстве горизонтального распределения личинок различных видов у каждого из них есть особенности. Наиболее равномерное распределение у тугуна, наименее у пеляди. На горизонтальное распределение личинок оказывал влияние небольшой поворот русла влево. В результате, в учетном створе молодежь в основном скатывалась по стрежню (относительная концентрация личинок составляла 47,6%) и вдоль вогнутого берега (соответственно 32,2%). У выпуклого берега концентрация личинок была меньше (20,2%).

Средняя длина тела личинок тугуна изменялась в суточных пробах от $7,1 \pm 0,08$ до $8,5 \pm 0,04$ мм, пеляди — от $8,0 \pm 0,03$ до $9,9 \pm 0,04$, пыжьяна — от

9,8 ± 0,15 до 11,1 ± 0,13, чира — от 12,2 ± 0,03 до 12,9 ± 0,05 мм. Средний вес составлял соответственно 2,6; 3,5; 5,4; 10,7 мг. Личинки, скатывающиеся позднее, имеют в среднем большую длину тела. В низовьях реки покатные личинки крупнее, нежели в районах нерестилищ (рис. 2). Прирост во время ската от нерестилищ до районов нагула составляет от 0,3 до 1,0 мм. По размерам и морфологическим показателям тела покатные личинки сиговых рыб в р. Северной Сосьве за все годы были в пределах нормы.

К учетному створу все покатники подходят с жировой каплей, а запасы желтка могут быть в значительной степени израсходованы (Богданов, Богданова, 1984; Богданова, настоящий сборник). В конце ската большинство или значительная часть личинок не имеет желтка.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Основные нерестилища пеляди, чира, пыжьяна и тугуна Обского бассейна расположены в ураль-

ских притоках нижней Оби, в предгорных и горных участках рек. Важнейшие из них находятся в р. Северная Сосьва (Москаленко, 1958; Добринская и др. 1990; Богданов, 1997). Сравнивая абсолютную численность покатных личинок во всех основных нерестовых притоках нижней Оби (Богданов, 2005), установили, что доля р. Северная Сосьва в воспроизводстве сиговых рыб р. Оби составляет 80% по пеляди, 45,6% по чире, 6,1% по пыжьяну и 90,4% по тугуну.

Личинки с паводковой волной выносятся с нерестилищ, перемещаются в низовье реки и распределяются по местам нагула. Личинки, вылупившиеся первыми, скатываются медленнее, чем вылупившиеся в пик ската, поскольку в начале паводка скорость течения меньше. Если последним требуется всего 5 — 6 суток для того, чтобы достигнуть районов соровой поймы, то у первых миграция может затянуться до 15 — 20 суток. Так, в 1989 г. в р. Манья первые личинки появились 27

Таблица 1

Хронологическая характеристика покатной миграции личинок сиговых рыб в р. Северной Сосьве

Год	Продолжительность ската		Кол-во суток	Дата массового ската	Период от начала до массового ската, сут.	Дата начала залития соров	Время от за-лития соров до начала ската, сут.	Время от за-лития соров до массового захода личинок, сут.
1979	20.V	30.V	10	24.V	3 - 4	7.V	17	16 - 17
1980	25.V	11.VI	17	30.V	5 - 6	5.V	20	25
1981	16.V	21.VI	35	5-8.VI	19 - 20	11.V	5	25
1982	7.V	8.VI	16	10-11.V	3 - 4	5.V	2	5 - 6
1983	17.V	8.VI	27	2-6.VI	15 - 19	9.V	8	21 - 25
1984	17.V	8.VI	21	25-26.V	9	12.V	5	14
1985	25.V	16.VI	21	9.VI	14	12.V	13	27
1986	23.V	5.VI	13	24-25.V	2 - 3	26-27.V	27	28 - 29
1987	20.V	4.VI	14	24.V	3	12-14.V	8	10 - 12
1988	20.V	12.VI	22	26-31.V	6 - 10	14-15.V	6	11 - 16
1989	18.V	31.V	10	21-22.V	4	16-17.V	2	5 - 6
1990	19.V	3.VI	16	27.V	9	1.V	20	27
1991	8.V	20.V	12	10.V	2	20.IV	18	20
1992	18.V	30.V	12	19-23.V	1 - 2	14.V	4	5 - 6
1993	17.V	31.V	15	22-26.V	5	13.V	4	13
1994	15.V	10.VI	27	4-7.VI	20	1.V	15	35
1995	28.IV	23.V	25	3-5.V	7	20.IV	8	14
1996	14.V	1.VI	19	17-18.V	4	10.V	4	8
1997	8.V	20.V	12	13-15.V	5	29.IV	11	16
1998	29.V	7.VI	10	29-31.V	0	19.V	10	10 - 11
1999	31.V	17.VI	18	8-11.VI	8	15.V	15	23 - 26
2000	6.V	24.V	20	20-22.V	15	1.V	5	20-22
2001	6.V	17.V	12	9-10.V	4	29.IV	8	13
2002	8.V	19.V	12	9-10.V	1	3.V	5	6
2003	13.V	23.V	11	18 - 19.V	5	6.V	7	12
2004	27.V	6.V	10	31.V	4	16.V	11	15
2005	17.V	26.V	10	21.V	4	10.V	7	12

апреля, в районе нижних нерестилищ в р. Ляпин — 14 мая, а в низовье р. Северная Сосьва — 18 мая. Можно усомниться в том, что, вылупившиеся первыми личинки в этот год остались живыми. Имеются данные, что голодание дольше 15 суток приводит к необратимым изменениям в организме и гибели личинок сиговых рыб даже при наличии

пищи (Максимова и др., 1967; Дмитриева, Воинова, 1988; Семенченко, 1988). Поскольку около 80 — 90% личинок выносятся с нерестилищ в пик, то доля голодающих личинок среди покатной мблди всегда мала.

По сравнению с личинками из других нерестовых притоков нижней Оби у личинок из р. Северная

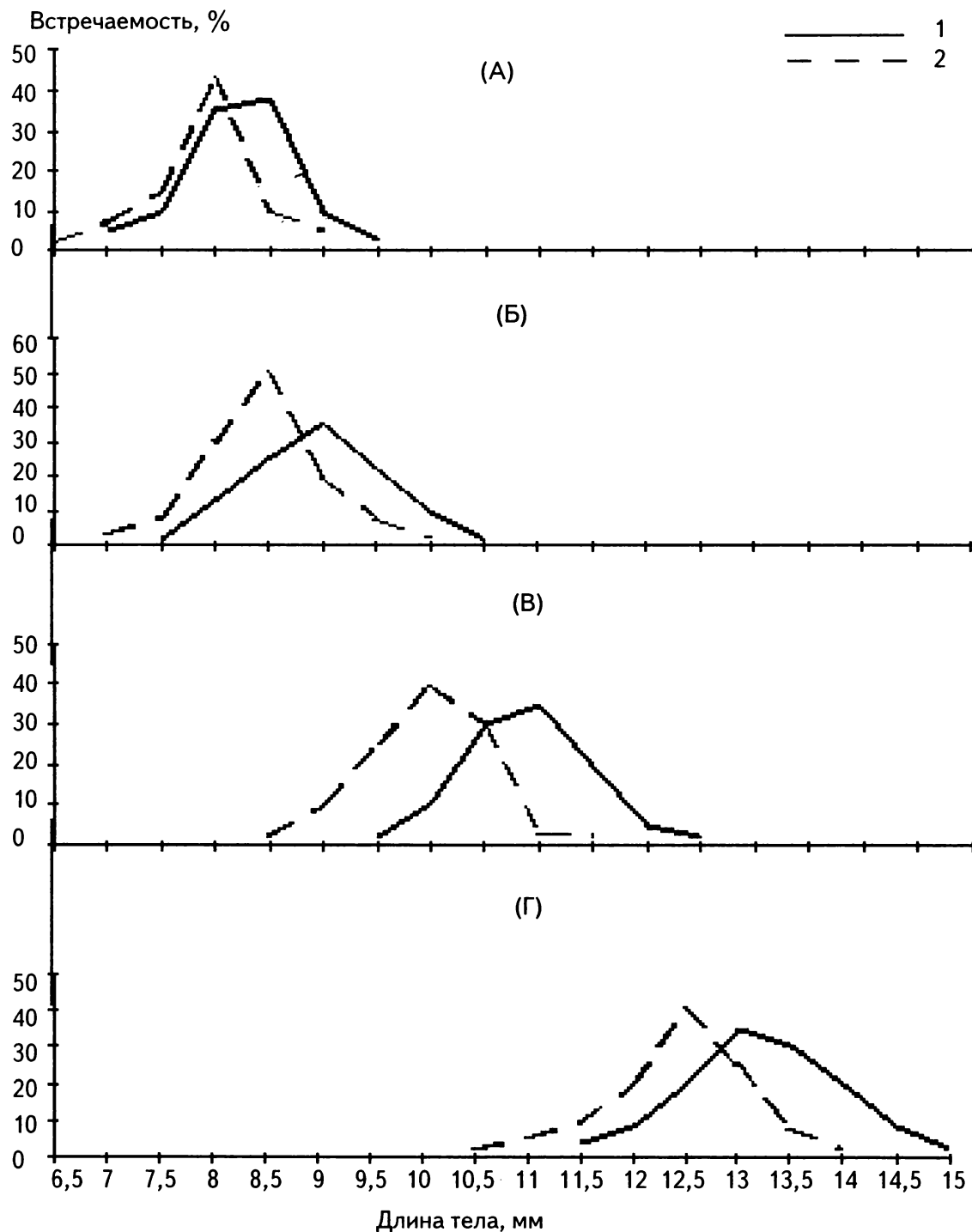


Рис. 2. Вариационные кривые размеров тела покатных личинок тугуна (А), пеляди (Б), чира (Г) в районах нерестилищ (1) и в низовье (2) р. Северная Сосьва.

Сосьва наиболее протяженный миграционный путь. Их скат в низовьях реки имеет свои особенности. В районах нерестилиц пик ската происходит на сутки – двое раньше ледохода; наблюдается прямая зависимость интенсивности миграции от изменений расходов воды; проявляется суточная динамика в начальный период миграции; преимущественное распределение личинок в верхних горизонтах потока (Богданов, Мельниченко, Мельниченко, 1991); векторизация движения личинок по направлению к струям потока с наибольшими скоростями течения; положительная фотореакция. Для ската личинок сиговых рыб в низовьях реки характерны следующие черты: пик ската происходит после ледохода; интенсивность миграции не связана с изменениями расхода воды; наибольшие концентрации личинок наблюдаются в придонных и средних горизонтах потока, отмечается видоспецифическая векторизация движения личинок в транзитном потоке.

Вертикальное распределение личинок в потоке сходно у рыб разных видов. Личинки сиговых рыб, проделав значительный путь от нерестилиц до мест нагула, несколько увеличивают длину своего тела. Линейный рост происходит за счет внутренних резервов, в первую очередь за счет расходования желтка. При этом у личинок несколько снижается вес. Минимальный прирост тела наблюдается у тугуна.

У чира, пеляди и пыжьяна горизонтальное распределение в потоке сохраняется таким же, как на нерестилищах, – наиболее интенсивный скат происходит на стрежне и у вогнутого берега излучин. Тогда как у тугуна распределение в потоке более равномерное. Специфическое распределение личинок тугуна в потоке связано с повышенной его подвижностью. Поведение тугуна во время покатной миграции в русле р. Северной Сосьвы направлено на выход из потока, что способствует расселению в пойме родных рек, а у пеляди, чира, пыжьяна – на удержание в потоке, что приводит

к преимущественному расселению в пойме Оби (Богданов, 1988; 1992).

Смена поведения личинок в конце миграционного пути по сравнению со скатом в районе нерестилиц связана с уменьшением объема желточного мешка, выполняющего помимо энергетических и гидростатическую функцию (Черняев, 1968), а также с усталостью личинок, которые становятся менее подвижными. Часть личинок в период покатной миграции гибнет и некоторое время дрейфует в нижних горизонтах потока.

Комплексы причинно-следственных связей, реализующих покатные миграции молоди рыб, включают три порядка механизмов (Павлов, 1979; Павлов и др., 1981, 1988, 1999). Механизмы первого порядка создают предпосылки миграции, второго – реализуют их, третьи определяют пространственно-временную структуру распределения молоди в потоке. У сиговых рыб к механизмам первого порядка относятся: морфологические адаптации – большой желточный мешок и способность личинок к длительной двигательной активности при отсутствии корма; фотореакция и специфическая поведенческая реакция, обеспечивающая векторизацию движения личинок в потоке. Скат личинок сиговых рыб происходит «пассивно» (механизмы второго порядка), что связано с физической невозможностью сопротивляться потоку. Однако личинки реагируют на течение и при длительном скате могут в определенной мере изменять свое положение в потоке вплоть до выхода из него. Механизмы третьего порядка корректируют пространственное распределение личинок, и они у сиговых рыб сходны с другими видами рыб (Павлов и др., 1999). Особенность сиговых выражается в том, что двигательная гидростатическая реакция при длительной покатной миграции (более 5 суток) ослабевает и личинки изменяют вертикальное распределение в потоке – с преимущественно поверхностного на преимущественно придонное.

ЛИТЕРАТУРА

Афанасьев Г.А., Сорокин В.Н., Сорокина А.А. 1981. Экология ската личинок омуля в Селенге // Экология, болезни и разведение байкальского омуля. Новосибирск: 44-55.

Богданов В.Д. 1983. Выклев и скат личинок сиговых рыб уральских притоков нижней Оби // Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби. Свердловск: 55-79.

Богданов В.Д. 1987. Изучение динамики численности и распределения личинок сиговых рыб реки Северной Сосьвы. Препринт. Свердловск: 1-60.

- Богданов В.Д. 1988. Пространственное распределение личинок сиговых рыб по акватории Нижней Оби // Биология сиговых рыб. М.: 178-191.
- Богданов В.Д. 1997. Экология молоди и воспроизводство сиговых рыб Нижней Оби // Автореф. дисс. ... доктора биол. наук. Екатеринбург: 1-38.
- Богданов В.Д. 1998. Морфологические особенности развития и определитель личинок сиговых рыб р. Оби. Екатеринбург: УрО РАН: 1-54.
- Богданов В.Д. 2005. Состояние ихтиофауны Нижней Оби // Экологические исследования на Ямале: итоги и перспективы. Научный вестник. Вып. 1(32). Салехард: 40-49.
- Богданов В.Д., Богданова Е.Н. 1984. Особенности ската личинок сиговых рыб в низовьях р. Северной Сосьвы // Морфологическая характеристика некоторых видов рыб Обь-Иртышского бассейна. Свердловск: 11-28.
- Богданов В.Д., Мельниченко С.М., Мельниченко И.П. 1991. Скат личинок сиговых рыб в районе нерестилищ на р. Манья (бассейн Нижней Оби) // Вопр. ихтиологии, т. 31: 776-782.
- Дмитриева Т.М., Воинова Н.В. 1988. Особенности энергетического обмена в раннем постнатальном онтогенезе омуля // III Всесоюз. совещ. по лососевидным рыбам: Тез. докл., г. Тольятти, 1988. Тольятти: 88-89.
- Добринская Л.А., Ярушина М.И., Богданов В.Д. и др. 1990. Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы. Свердловск.: УрО АН СССР: 1-252.
- Замятин В.А. 1971. Эффективность естественного воспроизводства сиговых рыб в реке Оби // Проблемы рыбного хозяйства водоемов Сибири. Тюмень: 96-101.
- Иванчинов В.Г. 1935. Река Щучья. Биология и промысел обской сельди // Работы Обь-Тазовской научной рыбхоз. станции, т. 1, вып. 2: 1-139.
- Краснощекоев С.И. 1958. О биологии личинок байкальского омуля // Науч.-техн. бюлл. ВНИОРХ, №6-7: 51-54.
- Максимова Л.П., Лебедева Л.И., Коровина В.М. 1967. Опыт подрачивания личинок сиговых рыб с применением живых кормов // Сб. тр. Карел. отд. ГосНИОРХ, т. 5, вып. 1: 421-425.
- Мишарин К.И. 1958. Байкальский омуль // Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне озера Байкал. Иркутск: 130-287.
- Москаленко Б.К. 1958. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна. Тюмень: Сред.-Урал. кн. изд-во: 1-251.
- Павлов Д.С., Нездолий В.К., Ходоревская Р. и др. 1981. Покатная миграция молоди рыб в реках Волге и Или. М.: Наука: 1-320.
- Прасолов П.П. 1988. Оценка естественного воспроизводства сиговых рыб в бассейне р. Войкар // Пути повышения продуктивности и рационального использования рыбных ресурсов внутренних водоемов. Тез. докл. Тюмень: 20-22.
- Семенченко С.М. 1988. Влияние продолжительности голодания личинок байкальского омуля на последующий рост и энергообмен // IV конф. по раннему онтогенезу рыб: Тез. докл., г. Мурманск, 1988. Ч. II. Мурманск: 90-92.
- Сорокин В.Н., Сорокина А.А. 1977. Воспроизводство селенгинской популяции омуля и экология ее молоди // Биологическая продуктивность пелагиали Байкала и ее изменчивость. Новосибирск: 141-155.
- Сорокин В.Н., Сорокина А.А., Михалкин А.Ф., Щербакова А.М. 1981. Характеристика нерестилищ и ската личинок северобайкальского омуля. Озера Прибайкальского участка зоны БАМ. Новосибирск: 185-194.
- Хохлова Л.В. 1965. Колебания урожайности молоди омуля р. Селенги // Вопр. ихтиологии, т. 5, вып. 3: 419-425.
- Черняев Ж.А. 1968. Эмбриональное развитие байкальского омуля. М.: Наука: 1-91.
- Шестаков А.В. 1991а. Некоторые итоги исследований экологии сиговых рыб на ранних этапах онтогенеза в реке Анадырь // Биологические проблемы Севера: Современ. пробл. сиговых рыб. Владивосток: 239-248.
- Шестаков А.В. 1991б. Первые данные по динамике ската личинок сиговых рыб в реке Анадырь // Вопросы ихтиологии, т. 31, вып. 1: 65-72.
- Шумилов И.П. 1970. Динамика ската личинок омуля с нерестилищ реки Верхней Ангары // Биология озер. Вильнюс: 290-298.
- Щербаков А.М. 1983. Динамика ската личинок омуля с нерестилищ р. Кичеры // Динамика численности продуцирования рыб Байкала. Новосибирск: 141-152.
- Юсупов Р. 1990. Динамика ската и численность личинок сиговых рыб реки Анадырь // Сб. тр. ВНИИ пруд. рыб. хоз-ва, №59: 175-183.

ПИТАНИЕ ЛИЧИНОК ОБСКИХ СИГОВЫХ РЫБ ВО ВРЕМЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЙ ПОКАТНОЙ МИГРАЦИИ

Е.Н. Богданова

Институт экологии растений и животных УрО РАН, ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144. E-mail: bogdanov@iraе.uran.ru

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что для личинок полупроходных сиговых рыб характерна покатная миграция — скат (Иванчиков, 1935; Мишарин, 1958; Топорков, 1964; Хохлова, 1965; Афанасьев и др., 1981; Богданов, 1983, 1987; Щербаков, 1983; Шулаев, 1988; Шестаков, 1991, 1996 и др.). Вопрос о питании покатников в потоке поднимался в небольшом количестве работ. Наиболее изучен в этом отношении байкальский омуль. По одним данным (Шумилов, 1970), личинки омуля, скатывающиеся с нерестилищ Верхней Ангары, питаются только эндогенно, за счет эндогенных запасов, сконцентрированных в желточном мешке, то есть в желтке (в основном) и в жировой капле (незначительно). При попадании в Байкал они имеют значительный запас питательных веществ, за счет которых могут существовать 7-8 суток. По другим данным (Сорокин и др., 1981), еще на нерестилищах этой реки в последние дни ската почти треть личинок имела пищу в кишечнике. О возможности питания покатных личинок байкальского омуля говорят результаты исследования на других нерестовых реках. Так, в р. Ина после выпуска 70-90% личинок сразу же (в первые часы) потребляли зоопланктонные организмы и имели высокую накормленность, достигающую через сутки 587%. Отмечены среди покатников омуля питающиеся особи в р. Селенге (Краснощеков, 1958) и в р. Баргузин (Семенченко, Семенченко, 1988). Личинки шуйского сига во время ската в рр. Сяпся и Шуя (Карелия) могут активно питаться и иметь значительную накормленность (индексы наполнения до 743%00), причем в р. Сяпся, богатой зоопланктоном за счет выноса его из Сямозера, основу питания составляют веслоногие рачки, в то время как в р. Шуя — личинки насекомых (Аверьянова и др., 1994). На нижней границе нерестилищ в р. Анадырь (среднее течение) питающиеся особи среди покатных личинок сиговых рыб, кроме валька, не отмечены (Юсупов, 1990; Шестаков, 1991). Из приведенных данных следует, что, при определенных условиях, на скате личинки сиговых рыб могут переходить на потребление внешней пищи.

У обских сиговых рыб, использующих для размножения уральские притоки, репродукционная часть ареала находится в предгорных и горных участках рек с высокими скоростями течения и каменисто-галечным грунтом. Вылупление и скат личинок сиговых рыб на нерестилищах начинается подо льдом и заканчивается спустя несколько дней после освобождения реки ото льда (Юхнева, 1967; Замятин, 1971; Мельниченко, Паракецов, 1974; Богданов, 1983; Богданов, Богданова, 1984; Шулев, 1988; Прасолов, 1988; Богданов, Мельниченко, Мельниченко, 1991; Госькова, Гаврилов, 1996, 2005 и др.). Продолжительность вылупления личинок на разных реках и в разные годы варьирует значительно, например, на нерестилищах в р. Северной Сосьве от 34 до 12 суток, но чаще он проходит за 25 суток (Богданов, Мельниченко, Мельниченко, 1991).

Нерестовые реки различаются по своей длине (рис. 1), что, прежде всего, определяет протяженность миграционного пути и продолжительность покатной миграции (волны миграции) личинок обских сиговых рыб, родившихся в разных реках, поэтому, к первым нагульным водоемам покатные личинки обских сиговых рыб попадают за 0,3-12 суток. Для личинок массового вылупления этот период несколько короче (табл. 1).

Таблица 1

Протяженность миграционного пути и продолжительность покатной миграции личинок сиговых рыб в притоках нижней Оби

	Название притока нижней Оби				
	Северная Сосьва	Сыня	Войкар	Сось	Лонготьеган
Миграционный путь, км	280	70	40	25	40
Продолжительность покатной миграции личинок, сут.	4 – 9	1,0	0,4	0,3	0,5

Примечание. В данном случае под миграционным путем понимаем расстояние, пройденное

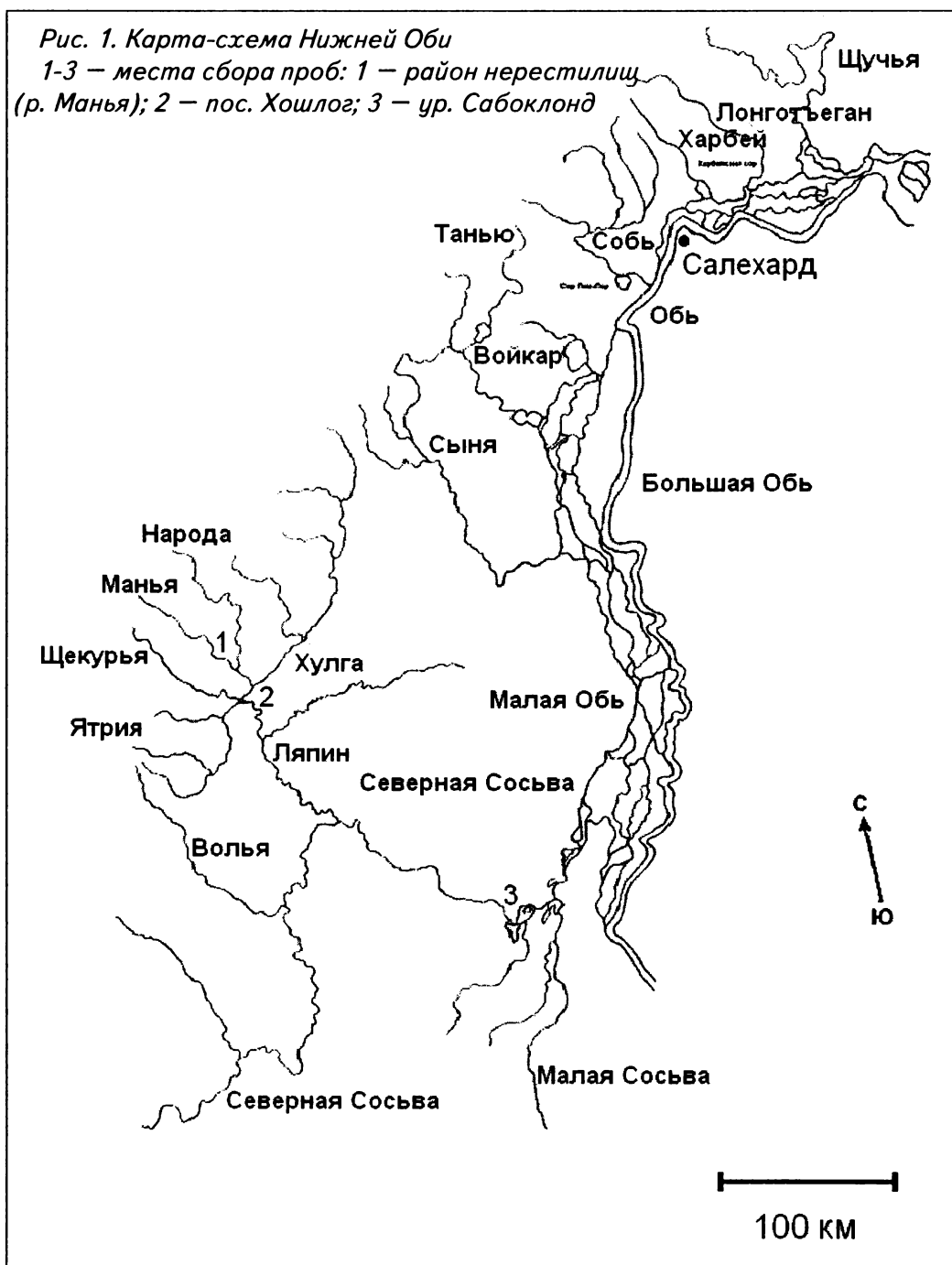
личинками массового вылупления от нижней границы нерестилищ рыб до первых нагульных водоемов.

В связи с изучением экологии обских сиговых рыб на ранних стадиях развития, и, в частности, при определении выживаемости ранних личинок, перед нами был поставлен ряд задач, одна из которых заключалась в выяснении способности личинок, скатывающихся в уральских притоках Нижней Оби, питаться во время ската. В данном

сообщении мы рассматриваем особенности питания личинок пеляди *Coregonus peled* Gmelin, чира *C. nasus* (Pallas), сига-пыжьяна *Coregonus lavaretus pidschian* Gmelin и тугуна *Coregonus tugun* (Pallas) во время длительной покатной миграции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работы проведены на р. Северной Сосьве. Личинки сигов собраны на нерестилищах (р. Манья – приток р. Северной Сосьвы третьего порядка), в



28 км ниже границ нерестилищ (р. Ляпин — приток р. Северной Сосьвы, у пос. Хошлог) и в низовье р. Северной Сосьвы у верхней границы нагульных водоемов (урочище Большой Сабоклонд, 280 км ниже нерестилищ и 195 км от устья реки) (рис. 1). Пробы личинок брали от начала и до конца ската (от появления первых личинок и до полного отсутствия личинок в пробах) в различных точках поперечного разреза реки. Периодичность взятия проб составляла от 1 до 6 раз в сутки одновременно у дна и у поверхности. Личинок отлавливали ловушками типа конусной сети. Длину личинок, фиксированных 4% раствором формалина, измеряли от края рыла до конца хорды под биноклем, видовую принадлежность устанавливали по определителю, разработанному В.Д. Богдановым (1998). Длина тела личинок, взятых на анализ, лежала в следующих пределах: тугун 6,8-8,9 мм, пелядь 7,4-9,8 мм, сиг-пыжьян 8,8-10,3 мм, чир 10,4-13,9 мм.

Анализ запасов эндогенной пищи проведен только у пеляди. Промеры желтка осуществляли под микроскопом МБС-10 в двух проекциях — по высоте (Н) и по длине (L). По среднему радиусу рассчитывали объем желтка.

Обработка содержимого желудочно-кишечных трактов проводилась по стандартной методике (Методическое пособие..., 1974). Веса кормовых организмов восстанавливали по формулам степенной зависимости массы тела от его длины (Методические рекомендации..., 1982).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Эндогенное питание личинок сегов

Проведенные ранее (Богданов, Мельниченко, Мельниченко, 1987) и наши исследования на примере пеляди, результаты которых представлены в таблицах 2 и 3, показали, что на нерестилищах р. Северной Сосьвы (р. Манья) личинки сегов имеют разное количество эндогенных запасов. Преимущество по этому признаку имеют личинки более ранних сроков вылупления. Сезонная динамика эндогенных запасов выражена тем сильнее, чем значительнее различия в сроках вылупления личинок. При кратковременном скате все личинки, начиная покатную миграцию, имеют почти равные эндогенные запасы пищи. Такая же тенденция отмечена и для других сеговых, например, для байкальского сига и байкальского омуля (Смирнов, 1983; Ширококов, 1987). Прослеживается и межгодовая динамика эндогенных запасов и обусловленность ее от даты вылупления, что лучше всего видно по данным массового вылупления личинок (табл. 2, 3).

К местам нагула, скатываясь по р. Северной Сосьве, личинки пеляди каждый год подходят с разным количеством эндогенной пищи, причем особи ранних сроков ската имеют больше энергетических запасов, чем особи, скатывающиеся в более поздние даты (табл. 4, 5).

Таблица 2

Размер желтка личинок пеляди на нерестилищах р. Манья

Год	Этап ската					
	Начальный		Массовый		Конечный	
	Н	L	Н	L	Н	L
1987	н	н	0,64±0,01 0,75-0,50 (n = 40)	0,36±0,01 0,65-0,20 (n = 40)	н	н
1988	0,65±0,03 0,80-0,50	0,35±0,01 0,55-0,25	0,62±0,02 0,75-0,45	0,43±0,02 0,55-0,20	0,61±0,03 0,85-0,50	0,37±0,03 0,75-0,30
1989	0,67±0,01 0,75-0,60	0,34±0,02 0,45-0,20	0,67±0,02 0,80-0,40	0,41±0,02 0,75-0,25	0,63±0,02 0,75-0,45	0,32±0,02 0,50-0,15
1997	0,73±0,02 0,90-0,60	0,42±0,03 0,65-0,15	0,76±0,02 0,85-0,55	0,37±0,02 0,60-0,15	0,65±0,02 0,85-0,45	0,32±0,02 0,50-0,15
1998	0,68±0,02 0,90-0,50	0,37±0,02 0,55-0,15	0,67±0,02 0,80-0,50	0,30±0,02 0,45-0,15	0,59±0,03 0,75-0,35	0,25±0,03 0,55-0,10
2001	н	н	0,75±0,02 0,9 - 0,6	0,45±0,02 0,6 - 0,3	н	н
2002	н	н	0,71±0,03 0,8 - 0,55	0,41±0,02 0,7 - 0,3	н	н

Примечание, На анализ брали по 25 личинок, кроме 1987 г. L — длина желтка, мм; Н — высота желтка, мм; н — отсутствуют данные.

Таблица 3

Продолжительность ската пеляди на нерестилищах, р. Манья

Год	Этапы ската			Всего, сут.
	Начало	Массовый	Конец	
1987	6 мая	17 мая	21 мая	15
1988	27 апреля	19 мая	26 мая	29
1989	27 апреля	15 мая	19 мая	22
1997	2 мая	7 мая	13 мая	12
1998	7 мая	22 мая	28 мая	22
2001	26 апреля	3 мая	6 мая	11
2002	7 мая	10 мая	19 мая	13

Таблица 4

Количество личинок пеляди с желтком во время ската у верхней границе нагульных водоемов, р. Северная Сосьва, ур. Б. Сабоклонд, %

Год	Начало ската		Массовый скат		Конец ската	
	t, °C	%	t, °C	%	t, °C	%
1981	1,5	100	8,0	32	9,0	16
1982	4,5	100	6,0	100	7,5	60
1983	2,5	100	7,0	84	8,5	33
1984	3,0	100	5,0	96	10,0	75

Год	Начало ската		Массовый скат		Конец ската	
	t, °C	%	t, °C	%	t, °C	%
1985	2,5	100	6,0	80	9,0	72
1986	4,0	100	4,5	100	8,0	28
1987	3,0	н	5,0	88	8,5	н
1988	4,0	100	6,0	44	9,0	16
1989	1,5	н	3,0	96	8,0	20
1990	5,0	24	10,0	16	11,0	5
1991	3,0	100	5,0	88	6,5	н
1992	1,5	н	3,4	48	8,0	н
1993	0,9	100	3,7	76	10,0	48
1994	2,0	72	7,0	40	9,5	8
1995	4,0	н	4,0	100	7,5	80
1996	1,5	н	2,5	80	7,0	35
1997	3,0	88	5,0	40	6,0	23
1998	2,5	92	4,0	76	7,0	н
1999	0,2	н	4,5	64	6,0	25
2000	1,0	60	6,5	76	7,5	н
2001	1,0	86	3,5	80	6,0	56
Среднее за 21 год	2,5	91	5,3	71	8,2	36
	0,9-5	24-100	2,5-10	16-100	6,5-11	5-80

Примечание: н - нет данных.

Таблица 5

Размер желтка покатных личинок пеляди, р. Северная Сосьва, ур. Б. Сабоклонд

Год	Этап ската								
	Начальный			Массовый			Конечный		
	Н	L	n	Н	L	n	Н	L	n
1981	0,53	0,44	18	0,14	0,13	25	н	н	н
1982	0,54	0,45	25	0,52	0,41	25	0,22	0,18	17
1983	0,52	0,52	25	0,38	0,31	25	0,25	0,12	9
1984	0,53	0,52	25	0,43	0,36	25	0,32	0,27	8
1985	0,53	0,45	20	0,34	0,26	25	0,24	0,18	10
1986	0,55	0,50	25	0,55	0,50	25	0,12	0,10	25
1987	н	н	н	0,45	0,41	25	н	н	н
1988	0,53	0,42	25	0,23	0,18	25	0,07	0,06	25
1989	н	н	н	0,56	0,42	25	0,0	0,06	25
1990	0,09	0,07	25	0,08	0,06	25	н	н	н
1991	0,51	0,48	25	0,44	0,40	25	н	н	н
1992	н	н	н	0,19	0,17	25	н	н	н
1993	0,51	0,40	25	0,27	0,21	25	0,12	0,11	25
1994	0,34	0,30	25	0,22	0,15	25	0,17	0,14	25
1995	н	н	н	0,48	0,41	15	0,22	0,20	25
1996	н	н	н	0,34	0,23	20	0,10	0,06	20
1997	0,43	0,27	25	0,14	0,07	25	0,05	0,03	25
1998	0,60	0,43	25	0,42	0,32	25	н	н	н
1999	н	н	н	0,26	0,19	25	0,08	0,05	25
2000	0,31	0,16	25	0,30	0,21	25	н	н	н
2001	0,59	0,41	25	0,48	0,38	25	0,21	0,18	25
1981-2001	0,47	0,38	363	0,35	0,28	466	0,14	0,11	279

Примечание. Расчет произведен на всех просмотренных личинок. n – количество экз. личинок, взятых на анализ. L – длина желтка, мм; Н – высота желтка, мм. Ошибка средней не превышала 4%.

Как говорилось выше, личинки сиговых рыб, вылупившиеся в разные годы и в разные сроки, обеспечены неодинаковым количеством эндогенных запасов, что уже может обуславливать их неоднородность по количеству эндогенных запасов при подходе к нагульным водоемам. В то же время условия ската корректируют величину растроченных личинками энергоресурсов. Такими факторами являются температура воды и продолжительность прохождения миграционного пути (табл. б). Чем дольше задержатся в пути личинки и чем теплее будет в реке вода во время их миграции, тем больше они потеряют запасных эндогенных веществ, то есть подойдут к нагульным мелководьям ослабленными.

Таблица б

Зависимости количества запасов эндогенной пищи личинок пеляди массового вылупления от температуры воды и продолжительности миграции

Факторы	Наличие желтка	Размер желтка
Температура воды (1981-98 гг.), °С	$r = -0,59$	$r = -0,46$
Продолжительность миграции (1984-89, 1997-98 гг.), сут,	$r = -0,68$	$r = -0,61$

Во время покатной миграции расходуется значительная часть эндогенных запасов, причем личинки, скатывающиеся первыми, тратят меньшее количество желтка, чем скатывающиеся позднее. Так, по нашим подсчетам (данные пяти лет), у личинок пеляди первых дней ската во время прохождения миграционного пути от нерестилиц на р. Манье до первых крупных нагульных водоемов р. Северной Сосьвы (Б. Сабоклонд, 280 км от нижней границы нерестилиц, 350 км от пункта наблюдений на нерестилицах р. Маньи) резорбируется в среднем 25,2% (8,6-58,1%) от первоначального объема желтка, у личинок массового ската, соответственно, 59,7% (14,2-99,7%), у скатывающихся последними — 99,8% (99,6-99,9%).

Следует отметить, что во все годы исследованной почти все покатные личинки пеляди имели жировую каплю. Лишь единичные особи (не более 8%) в отдельные годы в последние дни ската были без нее.

Переход личинок сиговых рыб на экзогенное питание

На нерестилицах р. Маньи за 20 лет наблюдений личинок пеляди, сига-пыжьяна, чира и тугуна, питающихся экзогенно, не обнаружено.

На р. Ляпин у пос. Хошлог (1980 г.) из 50 экз. личинок пеляди ни одна не приступила к экзогенному питанию.

В районе нагульных водоемов (р. Северная Сосьва, Б. Сабоклонд) на анализ экзогенного питания были взяты личинки всех видов сиговых рыб.

Пелядь. За 21 год наблюдений (1981-2001 гг.) только в 1981 г. нами отмечены питающие особи. Причем, в первые дни ската личинок с экзогенной пищей не отмечено ($n=102$). Во время пика ската из 118 просмотренных личинок лишь у отдельных особей (2%) обнаружено по 1 экз. личинок хиромид с длиной тела не более 0,6 мм. У личинок, скатывающихся в последние дни, на питание экзогенной пищей из 90 личинок приступили 12 особей (13%). Они потребляли циклопид науплиальных и копепоидитных стадий. В среднем в одном кишечнике насчитывали по 11 экз. жертв, минимальное их число — 4, максимальное — 22 экз.

Тугун. Анализу подверглись личинки, скатывающиеся в 1981, 1982 и 1985 гг. (соответственно, $n=49, 35, 33$ экз.). Экзогенной пищей на скате тугун питался только в 1981 г. Кормовые организмы были обнаружены у 18,4% особей, которые были разнообразны: *Nauplii* (4,7% от общего числа), *Copepodit Cyclopoida* (2,3%), *Acanthocyclops sp.* (34,9%), *Chironomidae, lv.* (25,6%), *Ephemeroptera, lv.* (33,6%).

Чир. На анализ были взяты личинки, скатывающиеся в 1981, 1982, 1985 гг.

1981 г. В первой половине ската личинки не переходили на внешнее питание. В более поздние сроки почти половина покатников смогла питаться экзогенной пищей наряду с эндогенной. Доминировали в рационе личинки насекомых (91,7% от общего числа жертв). Молодь веслоногих и ветвистоусых рачков встречалась редко и единично. В кишечном тракте личинок находили от 1 до 25 экз. жертв, в среднем 4 экз.

1982 г. Питающихся особей не обнаружено.

1985 г. Значительная часть личинок потребляла корм в потоке в течение всего периода ската (в первые дни — 18,5% особей, во время массового ската — 35,0%, в конце ската — 64,7%). В кишечном тракте ранних покатников находили неопреде-

лимые остатки пищи, у более поздних — молодь циклопид и ветвистоусых рачков (в массовый скат 70% от общего числа жертв, в конце ската — 52%), а также личинок насекомых (*Chironomidae*, *Ephemeroptera*, *Simuliidae*).

Сиг-пыжьян. Малочисленный вид в данной реке, поэтому анализировали содержимое кишечной трубки у особей, пойманных за весь период ската, — в 1981 г. у 23, в 1985 г. — у 9. В первый год наблюдений перешли на активное питание 17,4% особей. Потребляли в среднем по 4 (1-6) экз. жертв, среди которых доминировали личинки *Ephemeroptera* (50,0% по числу экз.) и личинки *Chironomidae* (16,8%). Единично отмечены *Bosmina longirostris* и *B. obtusirostris*, а также молодь *Cyclopoida*. Во второй год все личинки не смогли перейти на экзогенную пищу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Личинки сиговых рыб в районах нерестилищ в р. Северной Сосьве не питаются. Низкие температуры и высокие скорости течения воды как непосредственно, так и опосредованно, через лимитирование развития кормовой базы (Богданова, 2005), препятствуют возможности питаться личинкам экзогенно.

При длительном миграционном пути (р. Северная Сосьва) личинки сиговых рыб подходят к нагульным мелководьям с растраченными эндогенными запасами пищи. Уровень потери этих запасов зависит как от их количества во время вылупления личинок, так и от продолжительности прохождения личинкой миграционного пути и температуры воды в реке. В это время личинки сиговых рыб могут переходить на активное питание. Однако благоприятные кормовые условия для потребления пищи в потоке воды складываются только в отдельные годы — годы с поздними сроками ската личинок, ранним половодьем (например, в 1981 и 1985 гг.), при прогревании воды в реке выше +5-6°C. Успех перехода на потребление кормовых организмов в потоке различен у личинок разных видов сигов. Наиболее легко переходит на экзогенную пищу чир, наименее — пелядь. Кормовыми организмами покатников всех видов сиговых рыб являются рачки и личинки насекомых. Первые преобладали в рационе личинок пеляди, вторые — в рационе личинок остальных видов. Характер эндогенного и экзогенного питания личинок сигов во время ската (то есть физиологическое состояние личинок) во многом будет определять выживаемость личинок ранних этапов развития на нагульных мелководьях.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверьянова В.В., Иванов Н.С., Китаев С.П., Михайленко В.Г. 1994. Экологические аспекты ската молоди озерно-речных и проходных сигов Карелии и Мурманской области // Биология и биотехника разведения сиговых рыб: Тез. докл. Пятого Всерос. совещ. СПб.: 3-5.
- Афанасьев Г.А., Сорокин В.Н., Сорокина А.А. 1981. Экология ската личинок омуля в Селенге // Экология, болезни и разведение байкальского омуля. Новосибирск: 44-55.
- Богданов В.Д. 1983. Выклев и скат личинок сиговых рыб уральских притоков Нижней Оби // Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби. Свердловск: 55-79.
- Богданов В.Д. 1987. Изучение динамики численности и распределения личинок сиговых рыб реки Северной Сосьвы. Препринт. Свердловск: УНЦ АН СССР: 1-60.
- Богданов В.Д., Богданова Е.Н. 1984. Особенности ската личинок сиговых рыб в низовьях р. Северной Сосьвы // Морфологическая характеристика некоторых видов рыб Обь-Иртышского бассейна. Свердловск: 11-28.
- Богданов В.Д., Мельниченко С.М., Мельниченко И.П. 1991. Скаты личинок сиговых рыб в районе нерестилищ на р. Манья (бассейн Нижней Оби) // Вопр. ихтиологии, т. 31, вып. 5: 776-782.
- Богданова Е.Н. 2005. Зоопланктон притоков р. Ляпин (восточный склон Приполярного Урала) // Экологические исследования на Ямале: итоги и перспективы. Научный вестник. Вып. 1 (32), Салехард: Изд-во «Красный Север»: 68-77.
- Госькова О.А., Гаврилов А.Л. 1996. Роль Сыни в воспроизводстве сиговых рыб Нижней Оби // Биология и биотехника разведения сиговых рыб. Материалы 5-го Всероссийского совещ. СПб.: 43-44.

Госькова О.А. Гаврилов А.Л. 2005. Динамика покатной миграции личинок сиговых рыб в реке Сыня (Нижняя Обь) // Поведение рыб. Материалы докладов Международной конференции, 1-4 ноября 2005 г., Борок, Россия. М.: Акварос: 121-125.

Замятин В.А. 1971. Эффективность естественного воспроизводства сиговых рыб в реке Оби // Проблемы рыбного хозяйства водоемов Сибири. Тюмень: 96-101.

Иванчинов В.Г. 1935. Река Щучья: биология и промысел обской пеляди // Работы Обь-Тазовской науч. рыбохоз. станции, т. 1, вып. 2: 1-139.

Краснощеков С.И. 1958. О биологии личинок байкальского омуля // Науч.-техн. бюл. ВНИОРХ. №6-7: 51-54.

Мельниченко С.М., Паракецов И.А. 1974. К изучению выклева и ската личинок сиговых рыб на реке Сыня // Информ. материалы ИЭРиЖ УНЦ АН СССР. Свердловск: 65-67.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. 1974. М.: Наука: 1-254.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. 1982. Л.: Ленуприздат: 1-33.

Мишарин К.И. 1958. Байкальский омуль // Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне озера Байкал. Иркутск: 130-287.

Семенченко С.М., Семенченко И.В. 1988. Питание личинок баргузинской популяции байкальского омуля в период ската // Проблемы экологии Прибайкалья. Тез. докл. к 3-й Всес. конф., Иркутск, 5-10 сент. 1988 г. Ч. 3. Иркутск: 141.

Смирнов Н.В. 1983. Морфофизиологические показатели личинок и эмбрионов байкальского омуля в период выклева // Динамика продуцирования рыб Байкала. Новосибирск: Наука: 135-141.

Топорков И.Г. 1964. Скат личинок байкальского омуля по речке Большой в 1961-1962 гг. // Сб. кратких сообщ. и докл. о научной работе по биологии и почвоведению. Иркутск: 17-22.

Хохлова Л.В. 1965. Колебания урожайности молоди омуля р. Селенги // Вопр. ихтиологии, т. 5, вып. 3: 419-425.

Шестаков А.В. 1991. Первые данные по динамике ската личинок сиговых рыб в реке Анадырь // Вопр. ихтиологии, т. 31, вып. 1: 65-72.

Шестаков А.В. 1996. Биология молоди сиговых рыб бассейна р. Анадырь: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток: 1-20.

Широбоков И.И. 1987. Влияние биотических и абиотических факторов на сроки перехода личинок озерного сига к активному питанию // Морфология и экология рыб. Новосибирск: 64-77.

Шулаев В.Н. 1988. Современное значение реки Соби в воспроизводстве сиговых рыб // Рационализация хозяйственного использования биологических ресурсов Западной Сибири: Тез. докл., Тюмень, 1988 г. Тюмень: 134-135.

Шулев В.В. 1981. Состояние естественного воспроизводства омуля в реке Баргузин // Экология, болезни и разведение байкальского омуля. Новосибирск: 75-81.

Шумилов И.П. 1970. Динамика ската личинок омуля с нерестилищ реки Верхней Ангары // Биология озер. Вильнюс: 290-298.

Щербаков А.М. 1983. Динамика ската личинок омуля с нерестилищ р. Кичеры // Динамика продуцирования рыб Байкала. Новосибирск: 141-152.

Юсупов Р.Р. 1990. Динамика ската и численность личинок сиговых рыб реки Анадырь // Сб. тр. ВНИИ пруд. рыб. хоз-ва, №59: 175-183.

Юхнева В.С. 1967. Наблюдения за нерестом и развитием икры сиговых рыб на реке Сыня // Озерное и прудовое хозяйство в Сибири и на Урале. Тюмень: 190-199.

**К ИЗУЧЕНИЮ ИХТИОФАУНЫ Р. ЮРИБЕЙ
(БАССЕЙН БАЙДАРАЦКОЙ ГУБЫ)**

А.Л. Гаврилов, О.А. Госькова

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, ул. 8 Марта, 202,
г. Екатеринбург, 620144. E-mail: goskova@ipae.uran.ru*

Впервые о рыбах р. Юрибей, самого крупного водотока полуострова Ямал, стало известно после экспедиции на Ямал в 1913 г. Б.М. Житкова. Собранные им материалы были определены Л.С. Бергом. В этих сборах были отмечены пелядь, муксун, чир и пыжьян. В дальнейшем рыбам бассейна р. Юрибей были посвящены работы Е.Б. Куликовой (1960), И.Н. Брусыниной (1970), А.С. Яковлевой (1970), Д.Л. Венглинского (1971), В.И. Кубышкина и В.С. Юхневой (1971). Отдельные сведения приведены в книге «Ямало-Ненецкий национальный округ» (1965). В основном опубликованные в этот период данные касались промысла, морфологии и морфофизиологии сиговых рыб в крупных озерах верховьев р. Юрибей. Низовья реки практически не изучены.

В 1990 г. сотрудниками ИЭРиЖ УрО РАН начаты исследования видового состава и распределения рыб в водоемах нижнего течения р. Юрибей на протяжении 70 км от устья (от оз. Тарката до урочища Пурнадо). Полученные данные частично были опубликованы в книгах «Природа Ямала» (1995), «Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспорта газа» (1997), «Ретроспектива ихтиологических и гидробиологических исследований на Ямале» (2000). В июле 2004 г. исследования были продолжены, и район работ был расширен. Обловы проводили на том же участке реки, что и в 1990 г., а также выше по течению на 60 км (охвачен участок от оз. Тарката до левобережного притока, р. Хутыяха).

Юрибей — самая большая река полуострова Ямал, образуется слиянием рек Левый и Правый Юрибей, вытекающих из крупных озер Ярро-то 1-е и Ярро-то 2-е, впадает в Юрибейский залив Байдарацкой губы. Площадь водосбора 9740 км². Протяженность реки от слияния Левого Юрибея с озером Ярро-то 1-е до мыса Таркосаля в устье составляет 462,5 км. Река Юрибей имеет равнинный характер с небольшими скоростями течения от 0,5-0,6 м/с в верховьях до 0,1-0,2 м/с в низовьях. Русло отличается средними показателями извилистости (2,0-2,3) и незначи-

тельными уклонами продольного профиля, составляя для низовьев 0,05, для среднего течения 0,08, а в верховьях 0,23% (Атлас, 1971). Ширина реки в нижнем течении достигает 180-250 м, берега низкие заболоченные. Перепады отметок урезов колеблются в основном от 20-30 м в верховьях до 0 м в устье реки. Питание реки преимущественно снеговое. Половодье, на долю которого приходится около 80% годового стока, наблюдается в июне-июле (Куприянова, 1967).

Ледостав на реке наступает в октябре, вскрытие ото льда — в июне. Средние сроки очищения реки ото льда по данным аэровизуальных наблюдений 17-18 июня, в раннюю весну 1989 г. ледоход завершился к 13-14 июня. В позднюю и дружную весну 1987 г. река освободилась ото льда 30 июня (Бородулин, Грязева, 1991).

Гидрохимические показатели вод бассейна р. Юрибей в настоящее время изучены недостаточно, поскольку сведения приводятся на основе анализа разовых проб (Яковлева, 1970; Природа Ямала, 1995). По литературным данным, поверхностные воды р. Юрибей характеризуются как ультрапресные и экологически чистые (Природа Ямала, 1995) и относятся к натрий-калиевой группе первого типа. Содержание железа в воде — 0,26 мг/дм³, гидрокарбонатов — 18,30 мг/дм³, сульфатов — 0,29 мг/дм³, хлоридов — 2,54 мг/дм³, кальция — 1,38 мг/дм³, магния — 0,62 мг/дм³, калия и натрия — 7,15 мг/дм³. Величина рН — 6,60. Вода озер бассейна очень мягкая, общая жесткость составляет 0,2 мг-экв./дм³. Содержание кальция — 2,0 мг/дм³ и магния — 1,2 мг/дм³. Довольно низкие значения перманганатной окисляемости (4,08 мгО/дм³) свидетельствуют о малом количестве органики в воде.

Низовье реки (до 60 км) подвергается влиянию приливно-отливных течений и сгонно-нагонных ветров, вызывающих колебания уровня воды на 1-1,5 м, а при совпадении их направлений — до 2-3 м, что приводит к осолонению пресных речных вод в русле.

Озерность бассейна меняется от 10% в низовье реки до 2-5% в среднем и верхнем течении (Атлас, 1971). Озера в основном расположены в зоне вечной мерзлоты, на равнине сложенной песчано-глинистыми, преимущественно морскими отложениями. Пойменные озера нижнего течения очень разнообразны по форме, размерам и происхождению. Большинство из них небольшие и мелкие с глубинами 1,0-1,5 м, редкие озера имеют глубины 2-3 м. Большинство водоемов перемерзает в зимний период, что приводит к гибели рыб и других гидробионтов. В нижнем течении р. Юрибей крупные озера редки. Одно из них — оз. Сохонтосё. Общая площадь водосбора 129 км², площадь водного зеркала 50,2 км². Из озера вытекает протока Сохонтосё протяженностью 37 км, которая впадает в р. Юрибей справа, в 75 км от его устья. Наиболее крупные проточные озера бассейна расположены в истоках реки: озеро Ярро-то 1-е, расположенное восточнее, имеет общую площадь водосбора 944 км² и площадь водного зеркала 247 км², оз. Ярро-то 2-е, расположенное западнее, имеет общую площадь водосбора 1080 км² и площадь водного зеркала 154 км² (Ресурсы поверхностных вод, 1964). Питание этих озер осуществляется за счет поверхностных вод и атмосферных осадков. Озера находятся 8-9 месяцев подо льдом, в прибрежных участках наблюдается промерзание до глубины более 2 м. Берега низменны, лишь местами имеются обрывы высотой 9-11 м. К западному берегу озера Ярро-то 2-е примыкают небольшие озера и заболоченные участки. Средние глубины озера Ярро-то 1-е и 2-е составляют 6-8 м. Грунт в прибрежной полосе песчаный с редкими галечными россыпями, а на глубинах илистый. По берегам вдоль всего озера рассеяны крупные валуны (Куликова, 1960; Яковлева, 1970).

Река Юрибей протекает по территории, где в настоящее время отсутствуют промышленные объекты, дороги, карьеры и крупные населенные пункты, поэтому гидрологический режим и химический состав воды и грунтов практически не подвержены антропогенному воздействию.

Отлов рыбы проводился 4-метровой мальковой волокушей, 50-метровым неводом и стандартными 30-метровыми ставными сетями с ячеей 12, 22, 30, 40, 45, 50, 55, 70 мм.

Характеристика уловов представлена в таблице 2. Всего в уловах отмечено 17 видов рыб из девяти семейств (лососевых, сиговых, хариусовых, корюшковых, щуковых, окуневых, карповых, налимовых, колюшковых). Наиболее многочисленны в уловах сиговые рыбы (более 80% в 1990 г. и более 50% в 2004 г.), среди которых преобладали пыжьян и чир (20-70% и 15-16% соответственно по годам). В 2004 г. относительно низкая доля пыжьяна в уловах из низовьев реки связана, прежде всего, с тем, что в этот период (июль) рыбы нагуливаются преимущественно в Юрибейском заливе и устьевой части реки (Куликова, 1960). Доля пеляди в речных уловах невелика. Нагул пеляди проходит обычно в пойменных озерах (в 1990 г. уловы в озере в устье протоки Сохонтосё состояли только из пеляди), связанных протоками с речным руслом и устьевых участках озерных проток. В среднем течении р. Юрибей таких проточных озер больше, чем в низовьях, поэтому в наших сборах в 2004 г. пелядь встречалась чаще (табл. 2). Ряпушка ловилась летом в русле реки единично (табл. 2), в обследованных озерах нижнего и среднего течения не встречалась. По нашим наблюдениям, в 1990 г. ряпушка поднималась по руслу реки из Юрибейского залива в конце сентября: в неводной пробе от 26 сентября (40 км выше фактории Усть-Юрибей) ряпушка составляла 16% улова. Вместе с производителями поднималась на зимовку вверх по реке молодь ряпушки. Среди сиговых рыб в р. Юрибей самые малочисленные — омуль, тугун и муксун (частота встречаемости в уловах составляла от 0,1 до 4,2%). Омуль единично встречается только в приливно-отливной зоне Юрибейского залива и низовьев р. Юрибей, представлен неполовозрелыми особями, которые зимуют после нагула в низовьях реки. В р. Юрибей омуль не размножается. Тугун не был ранее отмечен в бассейне р. Юрибей.

Таблица 1

Характеристика притоков бассейна р. Юрибей

Название притока	Куда впадает, с какого берега	Расстояние от устья, км	Длина водотока, км
Сохонтосё	Правобережный	75	37
Сухангловаяха	Левобережный	41	14
Яратосё	Левобережный	58	15
Хутыяха	Левобережный	129	109

Впервые обнаружен нами в 2004 г. в 130 км от устья реки у впадения левобережного притока р. Хутыяха. Муксун нагуливается в низовьях реки, мигрирует вверх по течению в сентябре на нерест и зимовку, причем одновременно с производителями поднимаются неполовозрелые рыбы, доля которых в уловах может достигать 75%, летом в русле встречается редко.

Летом обычно уловы сиговых рыб не превышали 5-10 кг в сутки. Максимальные уловы зафиксированы в конце августа – начале сентября, во время осенней нерестовой миграции (от 20 до 40 кг на 75-метровую сеть в сутки).

Представитель семейства лососевых рыб арктический голец в настоящее время в низовьях реки очень редок и встречается не ежегодно в приливо-отливной зоне и в проточных крупных озерах (табл. 2).

Уловы корюшки в р. Юрибей сильно колеблются по годам, что отмечалось ранее (Ямало-Ненецкий национальный округ, 1965). В верхнем течении реки обычен сибирский хариус (Богданов и др., 2000), в низовьях в уловах встречались только личинки хариуса (пойманы в устье ручья в среднем течении вблизи урочища Пурнадо).

Уловы половозрелых особей сибирского ельца в 1990 г. составляли лишь 1,3% (табл. 2), а в 2004 г. ельцы были очень многочисленны, его доля в уловах увеличилась до 30%. Рост численности молоди ельца отмечался в необычайно теплое лето 1990 г.,

когда на прибрежных мелководьях реки плотность сеголеток ельца достигала 500 экз./м².

В 2004 г. в уловах отмечена относительно высокая доля щуки (табл. 2). Это связано с тем, что в среднем течении реки она более многочисленна, так как летом держится в устьях рек и озерных протоках, где скапливаются молодь ельца и девятииглая колюшка. Налим летом, из-за высокой температуры воды малоактивен, поэтому отмечен в летних уловах 2004 г. единично.

Из непромысловых рыб в р. Юрибей нами отмечены колюшка девятииглая (распространена повсеместно), обыкновенный голянь (встречался единично), озерный голянь (обнаружен в небольших количествах в мелких тундровых озерах среднего течения).

Для изучения распределения рыб в водоемах бассейна р. Юрибей были обследованы типичные озера нижнего течения: Понтейто, Сараюрагато, Ярокато. Оз. Понтейто небольшое (в длину до 2 км), не имеет постоянного стока и сообщается с рекой только в период весеннего паводка, расположено на правом берегу реки в 60 км от устья. В оз. Понтейто было поймано 287 экз. рыб. В уловах 1990 г. преобладал чир, встречаемость других видов рыб не превышала 8% (рис. 1). В 2004 г. в озере отмечалась массовая гибель рыб из-за дефицита кислорода, вызванного перемерзанием водоема. Низкий осенний паводок может приводить к изоляции половозрелых чиров в озере

Таблица 2

Видовой состав уловов промысловых видов рыб в русле реки Юрибей (нижнее и среднее течение)

Вид рыбы	1990 г. (июль-октябрь)		2004 г. (июль)	
	Количество экз.	%	Количество, экз.	%
Арктический голец	6	0.6	0	0
Пыжьян	573	58.4	72	21.7
Чир	143	14.6	54	16.3
Пелядь	6	0.6	38	11.4
Ряпушка сибирская	53	5.4	1	0.3
Муксун	42	4.3	8	2.4
Тугун	0	0	1	0.3
Омуль арктический	1	0.1	0	0
Корюшка	50	5.1	0	0
Щука	60	6.1	57	17.2
Налим	30	3.0	1	0.3
Ерш	5	0.5	0	0
Елец	13	1.3	100	30.1
Всего	982	100	332	100



Рис. 1. Соотношение видов рыб в уловах из оз. Понтейто, низовье р.Юрибей 1990 г. (июль-август)

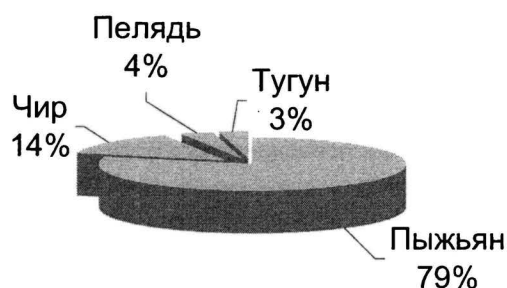


Рис. 2. Соотношение видов рыб в уловах в оз. Ярокато, июль 2004 г.

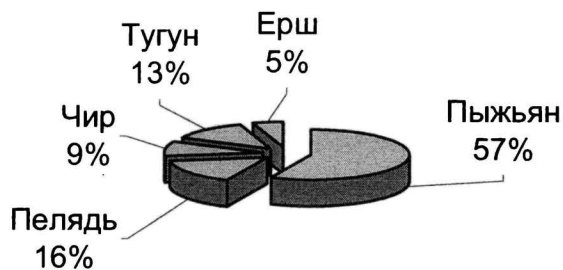


Рис. 3. Соотношение видов рыб в уловах в оз. Сараюрахато, июль 2004 г.

и пропуску ими нереста. Резорбция икры у самок чира наблюдалась нами в оз. Понтейто в подледный период в октябре 1990 г.

В оз. Ярокато (на правом берегу р. Юрибей) и в Сараюрахато (бассейн р. Хутыяха) было поймано 289 экз. рыб, состав уловов представлен на рис. 2 и рис. 3. Наиболее многочисленны в уловах сиговые рыбы. В этих водоемах преобладает пыжьян, доля

пеляди составила от 4 до 16%, чира — от 9 до 14%. Тугун встречался в оз. Ярокато и Сараюрахато, имеющих постоянную связь с рекой, причем в озерах был более многочислен, чем в русле реки (табл. 2). Доля тугуна в озерных уловах составила 3-13%.

В оз. Сараюрахато единично встречался ерш. На заросших растительностью отмелях обоих озер визуальными зафиксированы молодь щуки и девятииглая колюшка. По опросным сведениям в озерах обитает налим.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В разнотипных водоемах низовьев р. Юрибей выявлено 17 видов рыб из девяти семейств: лососевых, сиговых, хариусовых, корюшковых, щуковых, окуневых, карповых, налимовых, колюшковых. Основу ихтиофауны бассейна составляют рыбы преимущественно арктического пресноводного комплекса (чир, пелядь, сибирская ряпушка, муксун, арктический голец, омуль) и аркто-бореального комплекса (пыжьян, тугун, налим, корюшка) (Решетников, 2001). Относительно высокая численность сиговых рыб в бассейне р. Юрибей обусловлена ее многоводностью, обилием больших озер (истоки расположены в системе крупных водораздельных озер Яратинской группы), благоприятными условиями нагула рыб в мелководном Юрибейском заливе и прирусловых озерах. Эти условия способствуют существованию речных и озерно-речных форм сиговых рыб. Как и ранее, наиболее многочисленными видами в районе исследований являются пыжьян и чир. В последние годы отмечается увеличение численности ельца, представителя бореально-равнинного пресноводного комплекса. Река Юрибей протекает по территории, где отсутствует интенсивное антропогенное влияние, поэтому изменения состава ихтиофауны (увеличение численности ельца) обусловлены естественными причинами.

Поскольку в бассейне р. Юрибей имеются условия для реализации всех этапов жизненного цикла рыб, здесь обитают уникальные озерно-речные популяции муксуна, чира, тугуна и арктического гольца. Поэтому территория бассейна может быть использована как генетический резерват ценных видов рыб и эталонный природный заповедник.

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас Тюменской области. 1971. Вып. 1, Москва – Тюмень: 16 (1-4), 18 (3), 18 (2).
- Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Мельниченко И.П. 2000. Ретроспектива ихтиологических и гидробиологических исследований на Ямале. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург»: 1-88.
- Бородулин В.В., Грязева Л.И. 1991. Результаты гидрологических исследований на реках полуострова Ямал по материалам дистанционных наблюдений // Метеорология и гидрология, №3: 86-94.
- Бруснынина И.Н. 1970. Возрастные изменения внутренних органов рыб // Труды ИЭРиЖ УФАН СССР. Вып. 72: 20-24.
- Венглинский Д.Л. 1971. Промысловые виды водоемов полуострова Ямал // Сб. работ кафедры ихтиологии и рыбоводства научно-исследовательской лаборатории рыбного хозяйства. М.: 61-67.
- 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.
- Куликова Е.Б. 1960. Сиги Ямала // Труды института океанологии АН СССР. Т. 31: 111-144.
- Куприянова Е.И. 1967. Водный баланс Западно-Сибирской равнины. М.: Наука: 14-54.
- Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспортировки газа. 1997. Екатеринбург: УРЦ «Аэрокосмоэкология»: 1-192.
- Природа Ямала. 1995. Екатеринбург: УИФ «Наука»: 169-173.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. 1964. Алтай и Западная Сибирь. Т. 15. Вып.3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь. Л.: Гидрометеиздат: 1-431.
- Решетников. 2001.
- Яковлева А.С. 1970. Индивидуальная изменчивость морфологических признаков чира (щокура) водоемов Ямала и Полярного Урала // Труды ИЭРиЖ УФАН СССР. Свердловск. Вып.72: 25-37.
- Ямало-Ненецкий национальный округ (экономико-географическая характеристика). 1965. М.: Наука: 1-276.

ИХТИОФАУНА РЕКИ ЯРАЯХА (БАЙДАРАЦКАЯ ГУБА)

Я.А. Кижеватов, В.Д. Богданов

Институт экологии растений и животных УрО РАН, ул. 8 Марта, 202,
г. Екатеринбург, 620144. E-mail: yan@ipae.uran.ru, bogdanov@ipae.uran.ru

Изучение ихтиофауны Среднего Ямала и Байдарацкой губы начато в 1913 г. (Житков, 1913, Берг, 1948). Были проведены исследования на наиболее крупных и ценных в рыбохозяйственном отношении водоемах – системы верховых озер, крупные реки (Богданов, 1995; Богданов и др., 1995, 2000; Богданов, Мельниченко, 1995, 1996; Богданов, Целищев, 1992; Венглинский, 1971; Гаврилов, 1995; Госькова, 1995; Мониторинг ..., 1997; Москаленко, 1958; Новоселов, 2000; Новоселов, Чуксина, 1999; Пробатов, 1934, 1950; Природные ..., 1997; Шишмарев и др., 1990). Ихтиофауна р. Яраяха не исследована.

Река Яраяха¹ – небольшой водоток с равнинным характером течения, длиной 43 км, берущий начало

в системе перемерзающих озер, расположенных в 30 км от побережья Байдарацкой губы. Устье реки находится южнее мыса Мутный (рис. 1). Наиболее крупные притоки реки – Нявтарка, Хурейхотарка, Мунгтарка, Харейтосё, Сяклядаяха.

Река протекает по однообразной местности, расположенной на низком приморском участке в подобласти верхнеплейстоценово-голоценовой прибрежно-морской и лайдовой аккумуляции (Лазуков, 1975), с перепадом высот от истоков до устья около 19 м. Наличие многолетней мерзлоты обуславливает сильную заболоченность и заозеренность бассейна реки, тундровый водосбор, а также широкое распространение элементов криогенной морфоскульптуры – бугров пучения,

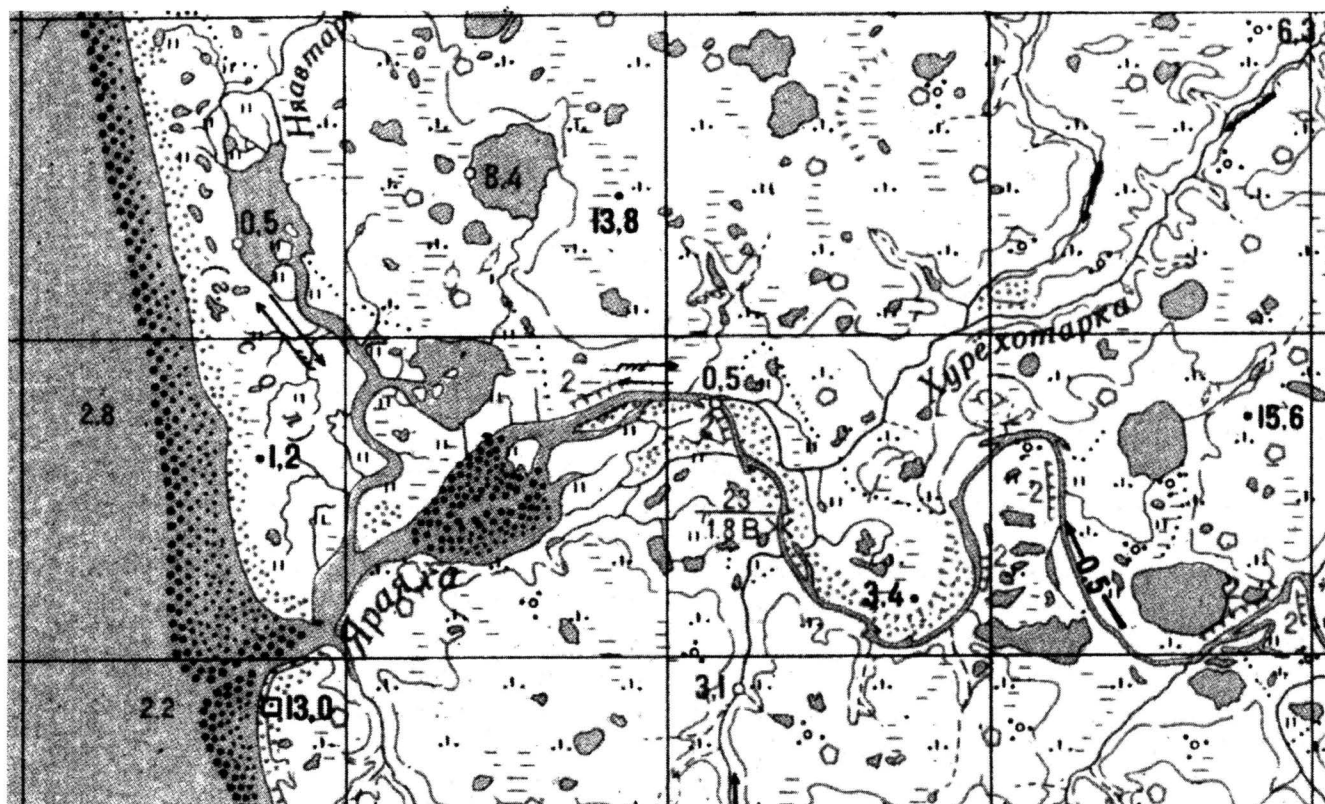


Рис. 1. Карта-схема нижнего течения р. Яраяха

¹Яра – песок, яха – река; песчаная река по-ненецки.

полигональных грунтов, термокарстовых запалин. В верховьях встречаются участки со стремнинами, в низовьях река приобретает черты равнинного водотока, с преобладанием участков с небольшими скоростями течения, обилием протяженных песчаных и мелких плесов. Эстуарная зона реки имеет сложную структуру. Эстуарий реки представляет собой обширное мелководье с глубинами в отлив 5-10 см. В устье р. Нявтарка располагаются два мелководных водоема. Их наполнение происходит за счет приливно-отливных и сгонно-нагонных течений. Река сильно меандрирует, коэффициент извилистости от 1,4 до 1,7, на отдельных участках до 2,3.

Одним из главных природных факторов, определяющих распределение, миграции и сезонное размещение рыб на п-ове Ямал, является перемерзание рек. К моменту установления постоянного ледового покрова на водоемах поверхностный сток в р. Яраяха постепенно прекращается. В

зимний период перемерзание русла приводит к значительным изменениям в жизненном цикле рыб и определяет качественный состав ихтиофауны. В течение вегетационного сезона рыбы совершают миграции двух основных типов – весеннюю и осеннюю. Весенне-летние миграции рыб происходят с мест зимовки, расположенных в непромерзающих озерах бассейна р. Юрибей или в Байдарацкой губе, к местам нагула, расположенным на обширных и хорошо прогреваемых мелководьях в затопленной паводковыми водами пойме. Осенние миграции имеют обратный вектор и ведут от мест нагула к местам зимовки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сведения об ихтиофауне получены благодаря систематическому лову и натурным наблюдениям, проведенным со 2 по 12 августа 2005 г. Обследованы: участок территории в районе нижнего течения р. Яраяха (пойма реки на расстоянии 10 км вверх

Таблица 1

Видовой состав рыб и рыбообразных р. Яраяха

№	Видовой состав	Распределение
1	Сем. Лососевые Salmonidae Горбуша <i>Oncorhynchus gorbusha</i> (Walbaum, 1792)	НТ-?-п
2	Голец арктический <i>Salvelinus alpinus</i> (Linnaeus, 1758)	?
3	Сем. Сиговые Coregonidae Чир <i>Coregonus nasus</i> (Pallas, 1776)	НТ-?-в
4	Сиг-пыжьян <i>C. lavaretus pidschian</i> (Gmelin, 1789)	НТ-р-в
5	Муксун <i>C. muksun</i> (Pallas, 1814)	НТ-?-в
6	Пелядь <i>C. peled</i> (Gmelin, 1789)	НТ-о-в
7	Сибирская ряпушка <i>Coregonus sardinella</i> (Valenciennes, 1848)	ПМ-д-в
8	Корюшка азиатская <i>Osmerus mordax</i> (Mitchill, 1815)	НТ-о-в
9	Омуль <i>Coregonus autumnalis</i> (Pallas, 1776)	НТ-о-в
10	Отряд <i>Cypriniformes</i> – Карпообразные Сем. Карповые <i>Cyprinidae</i> Гольян речной <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	ПМ-р-в
11	Отряд Колюшкообразные <i>Gasterosteiformes</i> Сем. Колюшковые <i>Gasterosteidae</i> Девятииглая колюшка <i>Pungitius pungitius</i> (Linnaeus, 1758)	ПМ-д-в
12	Отряд Камбалообразные – <i>Pleuronectiformes</i> Сем. Камбаловые – <i>Pleuronectidae</i> Полярная камбала - <i>Liopsetta glacialis</i> (Pallas, 1776)	НТ-о-в
13	Отряд: <i>Scorpaeniformes</i> – Скорпенообразные Сем. Керчаковые <i>Cottidae</i> Четырехрогий бычок <i>Triglopsis quadricornis</i> (Linnaeus, 1758)	НТ-м-в

Примечания:

1 – ВТ – верхнее течение; СТ – среднее течение; НТ – нижнее течение; ПМ – повсеместное обитание.

2 – Д – доминирует по численности; М – многочисленный вид; О – обычный вид; Р – редкий вид; С – единственный случай поимки; ? – вероятное присутствие вида; - - отсутствие вида.

3 – Ю – только неполовозрелые особи; Н – только нагульные особи; П – только производители; В – обитают рыбы всех возрастных стадий; З – зимующие особи.

по течению, устьевая приливно-отливная зона); водоемы, расположенные на водоразделе между рр. Яраяха и Сабрявпензя (рис. 1). Проведены учеты рыбного населения в наиболее характерных водоемах. Выполнено 15 невождений мальковыми и личиночными неводами (общая площадь невождений 1180 м), выставлялись сети с ячеей 17, 25, 35, 43, 45, (общая продолжительность постановок 13,6 сете/дня). Кроме того, для проведения сравнительного анализа сбор материала проведен в ближайших реках полуострова. Проводились опросы среди местного населения. Биологический анализ рыб выполнен по методике Н.И. Чугуновой (1959), И.Ф. Правдина (1966). Возраст рыб определяли по чешуе, позвонкам и отолитам. Географические названия приведены по картам Генерального штаба, 1968 г. (R 42-101,102).

ИХТИОФАУНА РЕКИ ЯРАЯХА

Рыбное население представлено видами, характерными для тундровых рек и озер Среднего Ямала. В период наблюдений нами отмечены 9 видов рыб: пелядь, сиг-пыжьян, омуль, ряпушка сибирская, корюшка азиатская, голянь речной, колюшка девятиглая, бычок четырехрогий (рогатка), камбала полярная (табл. 1). Промысловое значение имеют 6 видов, однако в промысловых количествах присутствуют только 2 вида (табл. 1). В устье р. Яраяха предположительно можно встретить еще 4 вида рыб (голец арктический, горбуша, муксун, чир).

По структуре ихтиофауна р. Яраяха неоднородна и состоит из трех основных групп рыб. Первая

включает в себя местные, туводные (автохтонные) виды, постоянно обитающие в реке и пойменных водоемах. В р. Яраяха эта группа представлена доминирующей по численности и ихтиомассе девятиглай колюшкой и малочисленным голянном. Вторая объединяет мигрантов, заходящих в реку из Байдарацкой губы для размножения (корюшка) и нагула (омуль, ряпушка, муксун, чир, пелядь, сиг-пыжьян). Аллохтонные виды (мигранты) составляют большую часть населения рыб. Третья условная группа включает в себя морские виды, появляющиеся в реке только в участках с соленой водой. Они заходят в реку для нагула или проводят в ней первые годы жизни (камбала, бычок).

РАЗНООБРАЗИЕ РЫБ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ Р. ЯРАЯХА

Видовой состав и распределение рыб в р. Яраяха обуславливается динамикой уровня водности и солености в приливно-отливной зоне, а также расходами воды.

Ихтиофауна русла р. Яраяха

Ихтиофауна лайдовой зоны. Рыбное население представлено двумя видами, преимущественно молодью полярной камбалы и четырехрогого бычка. Относительная плотность рыб невысока (табл. 2).

Ихтиофауна устьевой зоны р. Яраяха (соленая вода) представлена морскими и солоноватоводными видами рыб — полярной камбалой, четырехрогим бычком, ряпушкой и омулем (табл. 2). Первые два вида представлены исключительно

Таблица 2

Относительная плотность рыб (экз./100м²) в неводных уловах, р. Яраяха, 2-12.08.2005

Вид	Корюшка		Колюшка	Бычок	Камбала
лайды (соленая вода)	-	-	-	0,8	0,1
устье (соленая вода)	-	-	-	менее 0,1*	менее 0,1*
соровая система	-	-	-	менее 0,1*	менее 0,1*
переходная зона	2,3	-	9,6	51,7	-
пресная вода	-	0,4*	530,0	-	-
р. Няавтарка (соленая вода)	-	-	-	3,7	-
р. Няавтарка (пресная вода)	-	-	4,1	-	-
р. Хурейхотарка (соленая вода)	менее 0,1*	-	20,0-521,0**	5,0	-
р. Хурейхотарка (пресная вода)	-	-	-	-	-
пойменные озера (левый берег)	-	-	-	-	-
изолированные озера (правый берег)	-	-	5,7-64,0**	-	-
не имеющие постоянной связи с рекой (правый берег)	-	-	0 – 4,0**	-	-
имеющие постоянную связь с рекой (правый берег)	-	-	менее 0,1*	-	-

* – единичные случаи поимки;

** – плотность при различном уровне водности.

молодь 1-2 года жизни. Относительная численность рыб невысока.

Ихтиофауна р. Яраяха (переходная по солености зона). В летнее время граница переходной зоны находится на расстоянии от 1 до 2,2 км выше устья. Состав ихтиофауны зависит от уровня солености. Постоянно и в большом количестве в этой зоне обитает только девятииглая колюшка. Четырехрогий бычок и корюшка азиатская образуют скопления, сопоставимые по численности с колюшкой (табл. 2) при проникновении в этот участок реки соленых вод. Такие виды как полярная камбала, омуль, ряпушка сибирская (европейская) и сиг-пыжьян отмечаются в уловах единично (табл. 2).

Ихтиофауна р. Яраяха (пресная вода). В опресненной речной зоне нижнего течения реки зарегистрированы 7 видов рыб, тем не менее, постоянно там обитает только девятииглая колюшка. Остальные виды — пелядь, сиг-пыжьян, омуль, ряпушка сибирская, корюшка, голян речной — отмечаются лишь эпизодически или в единичных количествах. Относительная численность рыб несколько возрастает при повышении расходов воды в реке или при нагонных ветрах и приливах (табл. 2-3).

Ихтиофауна соров (соленая вода). Ихтиофауна соров, расположенных близ Байдарацкой губы, определяется преимущественно соленостью воды. Весеннее таяние снегов сильно распресняет воду в эстуарной зоне реки, поэтому среди рыбного населения в «сорах» весной преобладают пресноводные виды рыб. После весеннего паводка вода в них становится соленой и пресноводные и солоноватоводные виды рыб исчезают полностью или резко снижают свою численность. В зимнее

время эти мелководные водоемы промерзают до дна и становятся безрыбными. Поэтому ихтиофауна в сорах не является постоянной, ее состав принципиально меняется в течение сезона. Биоразнообразие рыб наибольшее в период паводка, когда одновременно могут встречаться и типично морские и пресноводные виды рыб. В августе ихтиофауна представлена двумя массовыми видами — полярной камбалой и четырехрогим бычком. Относительная численность рыб невысока (табл. 2). Из ценных промысловых видов изредка отмечаются ряпушка сибирская (возможна гибридная форма) и омуль.

Ихтиофауна озер бассейна р. Яраяхи

Озера, не имеющие постоянной связи с рекой или изолированные озера, обычно заселены одним видом рыб — девятииглой колюшкой или полностью лишены рыб. В некоторых озерах относительная плотность может иметь высокие значения — до 140 экз./100м² в прибрежной зоне. Средние показатели численности также имеют высокие значения (табл. 2).

Озера, имеющие постоянную связь с рекой, не имеют постоянной ихтиофауны. С падением уровня вод в летне-осенний период они сильно мелеют и обычно лишены рыбы полностью. Ихтиофауна представлена одним видом рыб — девятииглой колюшкой (табл. 2-3).

Ихтиофауна притоков р. Яраяха

Ихтиофауна р. Хурейхотарка. Отмечены 7 видов рыб, из них в сетных уловах 4 вида — полярная камбала, омуль, сиг-пыжьян, ряпушка си-

Таблица 3

Относительная численность рыб (экз./сут.) в сетных уловах, р. Яраяха, 2-12.08.2005

Вид	Размер ячеи, мм	Омуль	Ряпушка	Пелядь	Сиг-пыжьян	Камбала	Время экспозиции сетей, час
р. Яраяха (пресная вода)	17	-	1,78	0,38	-	-	188
р. Яраяха (пресная вода)	25	-	0,35	2,09	-	-	69
р. Хурейхотарка	25	0,4	-	-	-	-	60
р. Хурейхотарка	42	0,29	-	-	0,29	1,16	83
р. Яраяха (пресная вода)	45	-	-	-	-	-	42
Озеро, имеющее постоянную связь с рекой	25	-	-	-	-	-	50

бирская (европейская), в неводных уловах — 3 вида: колюшка девятииглая, четырехрогий бычок, корюшка азиатская. Плотность населения рыб невысока (табл. 2; 3). При отливах и сгонных ветрах уровень воды снижается и численность рыб резко уменьшается, вплоть до полного исчезновения. В прилив или при нагонных ветрах возрастает общая численность рыб за счет морских и солоноватоводных видов. На удалении от устья реки на 5 км вода в реке становится пресной и ихтиофауна этих участков водоема представлена только девятииглой колюшкой.

Ихтиофауна р. Няавтарка. Рыбное население реки представлено тремя видами рыб: четырехрогим бычком в зоне с соленой водой; молодь (0+ — 1+) камбалы в лайдах и прирусловых мелководьях нижнего течения реки; девятииглой колюшкой в участках с пресной водой. В половодье в реке могут встречаться сиговые рыбы — омуль, ряпушка и пелядь. Плотность населения рыб невысока.

ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБ Р. ЯРАЯХА

Сиг-пыжьян. В бассейне Байдарацкой губы встречается только озерно-речная форма сига-пыжьяна (Богданов и др., 2000). В летне-осеннее время сиг спускается на нагул в устьевые участки рек и совершает небольшие миграции в опресненных участках губы. В бассейне р. Яраяха встречается единично (табл. 3).

Пелядь. В водоемах Ямала встречается озерно-речная форма пеляди. Населяет практически все крупные, неперемежающиеся озера полуострова. В нижнем течении р. Яраяха регулярно отмечается в сетных и неводных уловах неполовозрелая пелядь

(табл. 3). В р. Яраяха пелядь отличается замедленными темпами роста в отличие от пеляди Обского бассейна (табл. 4).

Сибирская ряпушка. Популяции и популяционные группировки ряпушки, населяющей водоемы бассейна Байдарацкой губы, наименее изучены среди сиговых рыб Ямала. Не проводилось специальных исследований, посвященных изучению ее биологии, нет сведений о точной видовой принадлежности вида, так как недалеко проходит граница распространения европейской ряпушки. Возможно, здесь встречается некоторая доля гибридных форм двух видов ряпушек. В бассейне реки ряпушка регулярно отмечается в сетных уловах (табл. 3). Возраст отловленных рыб от 1+ до 5+ лет (табл. 4). Темп роста замедленный, в отличие от ряпушки Обского бассейна.

Омуль. Обычный вид в нижнем течении р. Яраяха. В бассейне Байдарацкой губы обитает только неполовозрелый омуль, принадлежащий к печорскому стаду (Богданов и др., 2000), использующий эту часть своего ареала только для нагула и зимовки (табл. 4).

Корюшка азиатская. Один из многочисленных видов рыб на полуострове Ямал. Молодь корюшки обычна в нижнем течении р. Яраяха. Наибольшие скопления вид образует в переходной по солености зоне реки. Биологическая характеристика вида приведена на рис. 2-3.

Гольян речной — обычный вид в реках полуострова, однако, он не встречается в заболоченных и осолоненных водотоках. Единичные особи вида отмечены на расстоянии 10 км от устья р. Яраяха.

Девятииглая колюшка — наиболее распро-

Таблица 4

Биологическая характеристика некоторых видов рыб, р. Яраяха, см

Вид	Показатель	1+	2+	3+	4+	5+	6+
Пелядь	Lsm, см	-	-	24,4	23,4	25,1	29,8
	Q, г	-	-	195	172,4	209,5	322
	%	-	-	20	50	20	10
Ряпушка	Lsm, см	16,5	18,9	20,2	30	25,8	
	Q, г	41,1	67,9	88,2	122,4	149	
	%	5,9	47,1	17,6	23,5	5,9	
Омуль	Lsm, см	-	-	21,5	-	29,8	
	Q, г	-	-	117,5	-	333	
	%	-	-	66,7	-	33,3	
Камбала	Lsm, см	-	15,8	18,5	-	-	
	Q, г	-	45,8	96	-	-	
	%	-	75	25	-	-	

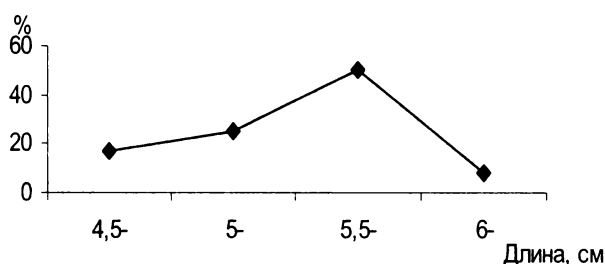


Рис. 2. Размерный состав корюшки азиатской, р. Яраяха, август 2005 г.

страненный и массовый вид рыб, обитающий в бассейне р. Яраяха. Населяет все озера, в том числе и не имеющие прямой связи с рекой, за исключением периодически высыхающих или населенных щитнями. Встречается во всех притоках на всем протяжении реки и отсутствует только в наиболее осолоненных участках, расположенных в устье. Биологическая характеристика вида приведена на рис. 4-5.

Полярная камбала — морской вид, способный адаптироваться к значительному опреснению. Населяет дельту и приустьевую зону реки. Наибольшей численности достигает в лайдовой зоне, где обитает молодь первого-второго года жизни. Рыбы, принадлежащие к старшим возрастным группам, встречаются, преимущественно, в русловой части реки в период сильных приливов и нагонных ветров. Относительная и абсолютная плотность вида в нижнем течении реки невелика. Биологическая характеристика вида приведена в табл. 4.

Четырехрогий бычок — наиболее массовый морской вид в участках реки с соленой водой, а также в переходной зоне. Однако взрослых особей

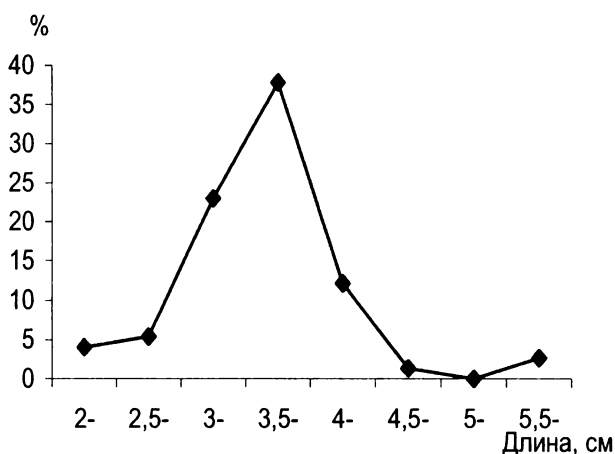


Рис. 4. Размерный состав девятииглой колюшки азиатской, р. Яраяха, август 2005 г.

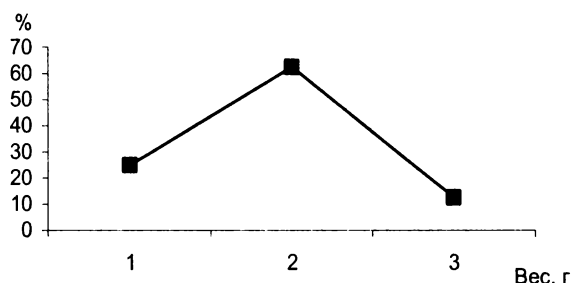


Рис. 3. Весовой состав корюшки азиатской, р. Яраяха, август, 2005 г.

бычка в р. Яраяха не отмечено — в уловах была исключительно молодь. Биологическая характеристика вида приведена на рис. 6-7.

Муксун в бассейне Байдарацкой губы встречается в крупных озерно-речных системах (бассейн р. Юрибей), где образует локальные стада. Нагул происходит в дельте рек, в приустьевых участках, а также на мелководных участках губы. Размножается муксун в верховьях рек (Богданов и др., 2000). По опросным сведениям, единичные особи крайне редко отмечаются в устье р. Яраяха в сентябре-октябре. По-видимому, это особи юрибейского стада.

Чир. В бассейне Байдарацкой губы встречается преимущественно озерно-речная форма чира (Богданов и др., 2000). В нижнем течении р. Яраяха чир редок. По опросным сведениям, единичные половозрелые особи отмечаются в устье в осенне-зимний период. В наших сборах отсутствует. Размножение и зимовка чира, как и других сиговых рыб, в бассейне р. Яраяха невозможны.

Горбуша, начиная с 1956 г., периодически интродуцируется в реки Баренцева и Белого морей.

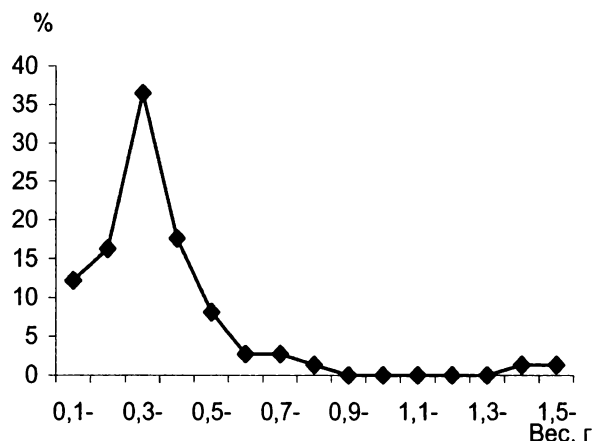


Рис. 5. Весовой состав девятииглой колюшки азиатской, р. Яраяха, август 2005 г.

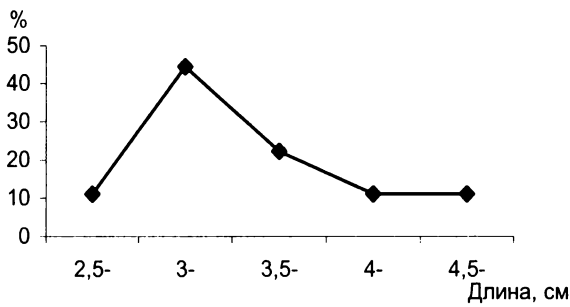


Рис. 6. Размерный состав четырехрогового бычка, р. Яраяха, август 2005 г.

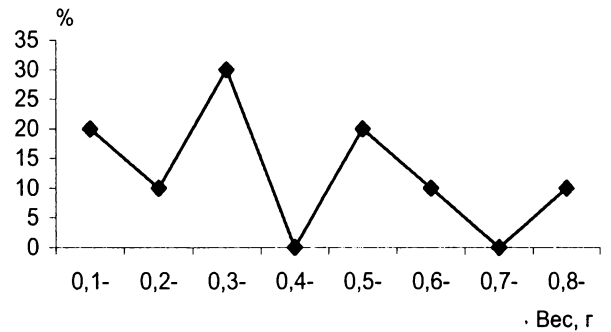


Рис. 5. Весовой состав четырехрогового бычка, р. Яраяха, август 2005 г.

Произошло расселение вида до рек бассейна Карского моря и берегов Норвегии, Швеции, Исландии, Британских островов (Аннотированный каталог, 1998; Богданов и др., 2000). К настоящему времени есть достоверные сведения о поимках горбуши в Обской губе, в р. Еркатаяха и р. Юрибей, в уральских притоках р. Обь (р. Сось, р. Щучья), притоках среднего течения р. Таз (р. Худосей). Возможна встреча горбуши и в устье р. Яраяха. В наших сборах отсутствует.

Голец арктический. Для Ямала характерны преимущественно озерные формы гольца, с различной периодичностью выходящие в реки (Богданов и др., 2000). Полупроходные гольцы встречаются редко. Отмечены заходы гольца в р. Еркатаяха и р. Мордыяха. Вероятны также эпизодические заходы вида в р. Яраяха. В наших сборах отсутствует.

В Байдарацкой губе (залив Тарасовей), по опрoсным сведениям, очень редко встречаются сёмга (*Salmo salar*, Linnaeus, 1758) и нельма (*Stenodus leucichthys nelma*, Pallas, 1773), обычна навага (*Eleginus navaga*). Однако достоверных сведений

о наличии этих видов в р. Яраяха и прилегающих водах губы у нас нет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ихтиофауна р. Яраяха представлена 9 видами рыб, среди которых только два вида способны выживать в ней круглый год (колюшка девятииглая и гольян речной). В зимнее время река полностью перемерзает, что делает невозможным зимовку и размножение остальных видов рыб.

Наиболее распространенными и многочисленными видами являются: в пресной воде — девятииглая колюшка, в осолоненной и соленой преобладает четырехрогий бычок. Ценные рыбы малочисленны, среди них преобладают по численности молодь корюшки, ряпушка, омуль, пелядь и сиг-пыжьян отмечены единично. Видовое разнообразие определяется уровнем водности и показателями солёности воды. Наибольшее разнообразие отмечается в переходной по солёности зоне реки. Сиговые рыбы, кроме омуля, скорее всего, принадлежат к юрибейскому стаду, и используют р. Яраяха только для нагула.

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас пресноводных рыб России. 2002. Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука: 1-618.
- Берг Л.С. 1948. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Т. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР: 1-468.
- Богданов В.Д. 1995. Пространственная структура популяций и промысел рыб в бассейне р. Морды-Яхи // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал / ИЭРиЖ УрО РАН. Екатеринбург: Наука: 49-54.
- Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Мельниченко И.П. 2000. Ретроспектива ихтиологических и гидробиологических исследований на Ямале. Екатеринбург: ИЭРиЖ УрО РАН: 1-88.
- Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Мельниченко И.П. и др. 1995. Пресноводные рыбы // Природа Ямала. Екатеринбург: Наука: 300-324.

Богданов В.Д., Мельниченко И.П. 1996. Ихтиофауна бассейна р. Мордыяхи // Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири: Тез. докл. Всерос. конф. (Тюмень, 17-18 сент. 1996 г.). Тюмень: 25-26.

Богданов В.Д., Мельниченко И.П. 1995. Промысловые рыбы низовьев р. Морды-Яхи // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал / ИЭРиЖ УрО РАН. Екатеринбург: Наука: 55-67.

Богданов В.Д., Целищев А.И. 1992. Распределение, миграции и рост молоди азиатской корюшки в бассейне р. Морды-Яхи // Изучение экологии водных организмов Восточного Урала / УрО АН СССР. Свердловск: 86.

Венглинский Д.Л. 1971. Промысловые виды водоемов полуострова Ямал // Сборник работ кафедры ихтиологии и рыбоводства и научно-исследовательской лаборатории рыбного хозяйства. М.: 61-67.

Гаврилов А.Л. 1995. Материалы по биологии налима из водоемов полуострова Ямал // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал / ИЭРиЖ УрО РАН. Екатеринбург: Наука: 68-75.

Госькова О.А. 1995. Распространение и биологические особенности речного гольяна в бассейне р. Еркутаяхи // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал / ИЭРиЖ УрО РАН. Екатеринбург: Наука: 76.

Житков Б.М. Полуостров Ямал. 1913. Записки Русского Географического общества, т.49. СПб.: 1-353.

Лазуков Г.И. 1975. Геоморфологическое районирование севера Западно-Сибирской равнины // Природные условия Западной Сибири. Вып. 5, М.: Изд-во МГУ:

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

Москаленко Б.И. 1958. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна // Тюменское книжное изд-во, 1958.

Новоселов А.П. 2000. Современное состояние рыбной части сообщества в водоемах европейского Северо-Востока России. Автореф. дисс... д-ра биол. наук. М.: 1-50.

Новоселов А.П., Чуксина Н.А. 1999. Распределение на местах нагула и особенности биологии омуля *Coregonus autumnalis* юго-восточной части Баренцева и юго-западной части Карского морей // Вопросы ихтиологии, т. 39. №6: 767-776.

Природные условия Байдарацкой губы. Основные результаты исследований для строительства подводного перехода системы магистральных газопроводов Ямал-Центр. 1997. М.: ГЕОС: 1-432.

Пробатов А.Н. 1934. Материалы по научно-промысловому обследованию Карской губы и реки Кары. М.: Всес. НИИ мор. рыб. хоз-ва и океанографии: 1-164.

Пробатов А.Н. 1950. О миграциях и размножении омуля *Coregonus autumnalis* (Pallas) в бассейне Карского моря // Ученые записки Томского гос. ун-та, №15: 141-154.

Шишмарев В.М., Госькова Л.М., Гаврилов А.Л. 1990. Биология сиговых рыб бассейна реки Ерката-Яха // Тез. докл. Четвертого Всесоюз. совещ. по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб. Л.: 75-76.

К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЗРОСЛЫХ ОСОБЕЙ НАЛИМА В БАССЕЙНЕ НИЖНЕЙ ОБИ В НАЧАЛЕ ЗИМНЕГО ПЕРИОДА

А.Р. Копориков

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта,
202, 620144, E-mail: koporikov@ipae.uran.ru*

ВВЕДЕНИЕ

Протяженность ежегодных миграций полупроходного налима в бассейне р. Обь составляет несколько тысяч километров. Во время осенне-зимнего периода растянутость нагульно-нерестовых косяков достигает сотен километров. До недавнего времени существовало мнение (Петкевич, Никонов, 1969; Богдашкин, Еньков, Кочетков, 1983), согласно которому часть производителей налима в зимний преднерестовый период не успевает подняться на участки нерестилищ верхней Оби из-за действия заморных вод, преграждающих дальнейший путь. Из-за этого значительная доля производителей скатывается вниз по течению на нерестилища уральских притоков, где и нерестится.

В данной статье приводится другая точка зрения на распределение в бассейне нижней Оби взрослых особей налима в начале зимнего периода.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Эмпирическое изучение особенностей распределения взрослых особей налима в акватории нижней Оби в начале зимнего периода осуществлялось в два этапа. Целью первого являлось исследование особей во время предзаморной катадромной миграции налима, целью второго — производителей полупроходного налима в нерестовый период.

Сбор данных в рамках первого этапа (по предзаморной катадромной миграции налима) проводился на участке нижней Оби, в районе переката Верхнетогорский с 8 по 15 декабря 1999 года. Отлов осуществлялся с помощью пяти крупнейшей чердаков конструкции СибрыбНИИпроект, расположенных поперек течения реки. На анализ были взяты рыбы, отобранные из улова случайным образом. Объем выборки составил 123 экземпляра.

Соотношение самцов и самок — 47 и 53% соответственно (58 самцов и 65 самок). Большинство рыб имели гонады второй стадии зрелости (в преднерестовый период это характерно для

взрослых особей налима пропускающих нерест). У двух экземпляров налима (1 самец, 1 самка) гонады были четвертой-пятой стадии зрелости. Вес гонад у самца 1040 г, при общем весе рыбы 4300 г и абсолютной длине тела 800 мм; у самки — 350 г, при весе тела 4200 г и длине 805 мм. Две самки в выборке имели гонады VI стадии зрелости (яичники с остатками не выметанных икринок, начавших резорбироваться).

Таким образом, можно сделать вывод, что основная часть (97%) особей в выборке во время зимней катадромной миграции оказалась физиологически не готовой к нересту, и, таким образом, пропускала его в данном году. Остальная, незначительная часть рыб — производители, готовые к нересту или уже отнерестившиеся на верхних участках нерестилищ. Группа особей с гонадами IV-VI стадии зрелости (3%), по-видимому, являлось случайно примкнувшей к пропускающим нерест особям. Их доля в общей массе покатного налима, в разные годы, вероятней всего, не постоянна и может изменяться в ту или иную сторону.

Возраст рыб в исследуемой выборке колебался от четырех до одиннадцати полных лет. Наиболее многочисленная возрастная группа — пятилетние особи (генерация 1994 года). С увеличением возраста количество особей в возрастных группах уменьшалось. Среди молодых особей (4-6-летние) преобладали самцы, среди старших — самки. Максимальный возраст самцов в выборке составил 9+, у самок — 11+.

Значение промысловой длины налима в исследуемой выборке изменялось от 520 мм до 915 мм, средняя абсолютная длина тела по выборке составила 687 мм. У самок налима промысловая длина тела варьировала от 540 мм до 910 мм, при средней длине 716 мм. Длина тела самцов в выборке колебалась от 520 мм до 915 мм, при средней — 655 мм.

Средний показатель веса налима в выборке составил 3560 г, при минимальном значении 1200 г.

и максимальном — 7900 г. У самок минимальный показатель веса — 1300 г, максимальный — 7900 г, в среднем — 4090 г.; у самцов аналогичные показатели составили 1200 г., 7400 г. и 2970 г.

Коэффициент упитанности налима в выборке определялся как процентное отношение массы печени к массе тела без внутренностей и составил в среднем 22. Крайние значения коэффициента упитанности по выборке — 9 и 35. У самок крайние значения — 9 и 35 (в среднем — 22), у самцов — 13 и 31 (в среднем — 22).

Особенности питания покатного налима определялись путем анализа содержимого желудков у пойманных рыб. Спектр питания налима включал 9 видов рыб (включая 1 вид сиговых) и 1 вид круглоротых. У 18,7% исследуемых экземпляров налима желудки были пусты (что соответствует продолжительности голодания более 7 суток). Полупереваренные остатки наблюдались в желудках у 6,5% особей¹ (продолжительность голодания — более 2 суток). Щука встречалась в желудках налима в 43,9% случаев, язь — в 29,3% случаев, окунь, ерш, елец — в 2,4%, голян — в 1,6%, плотва, молодь налима, нельма, минога (представитель круглоротых) встречались единично — в 0,8% случаев.

Таким образом, результаты исследования взрослых особей налима во время зимней предзаморной катадромной миграции показали, что:

- особи налима во время предзаморного зимнего ската на нижней Оби в районе Верхнетогорского переката в декабре месяце представлены в основном нагуливающимися экземплярами, пропускающими нерест в данном году;
- максимально зафиксированный возраст налима в выборке составляет одиннадцать полных лет. Большую часть выборки составляют особи возраста 5+;
- самцы преобладают в младших возрастных группах, с возрастом их доля снижалась;
- спектр питания налима во время зимней предзаморной катадромной миграции включает 9 видов рыб (включая 1 вид сиговых) и 1 вид круглоротых. Основную часть пищевого комка занимают щука и язь, остальные виды встречаются в незначительных количествах.

Сбор материала в рамках второго этапа (по производителям полупроходного налима на местах

нереста) проводился с 16 по 23 декабря 2000 г. на р. Войкар: на участке, расположенном в четырех километрах ниже от места слияния рр. Лагорта и Ворчато-Виз. В качестве орудий лова использовались ставные жаберные сети с величиной ячеи 45-75 мм.

Объем выборки составил 58 экземпляров налима. Из них две самки имели вторую стадию зрелости гонад (3,4%), пять самцов и четыре самки — шестую стадию (15,5%). Остальные особи (81,1%) — 4-5 стадии зрелости.

В выборке самцы преобладали над самками с соотношением 2:1.

Возрастной состав производителей изменялся от 4+ до 14+. Большую часть выборки составили особи возраста 6+ (генерация 1994 года). Самцы преобладали в младших возрастных группах, самки — в старших.

Промысловая длина тела самцов изменялась от 553 мм до 876 мм, со средним значением 647 мм; у самок — от 502 до 1027 мм, в среднем — 698 мм. В целом по выборке крайние значения промысловой длины тела составили 502 и 1027 мм, в среднем — 663 мм.

Вес тела самцов в выборке варьировал от 1200 до 5800 г, средний вес составил 2300 г. Вес самок колебался от 1040 до 6750 г, в среднем — 2900 г. В целом по выборке крайние значения веса тела составили 1040 и 6750 мм, в среднем — 2489 мм.

Коэффициент упитанности рассчитывался как процентное отношение веса печени к весу тела без внутренностей. Минимальный коэффициент упитанности для самцов составил 2,8, максимальный — 14,6, в среднем — 8,7; для самок минимальный — 6,4, максимальный — 21,3, в среднем — 11. В целом по выборке средний коэффициент упитанности составил 9,4 при крайних значениях от 2,8 до 21,3.

Коэффициент зрелости гонад рассчитывался как процентное отношение веса гонад к массе тела без внутренностей. Минимальный коэффициент зрелости гонад для самцов 4-5 стадии составил 9,5, максимальный — 40, в среднем — 25,3; аналогичные показатели для самок 4-5 стадии — 10,4, 17,8 и 13,6. В целом по выборке средний коэффициент зрелости гонад составил 22 при крайних значениях от 9,5 до 40.

Индивидуальная абсолютная плодовитость самок колебалась от 464 тыс. до 3033 тыс. икринок и составила в среднем 1365 тыс.

¹ В их число не входят особи, в желудках которых, помимо полупереваренных остатков были найдены свежие компоненты пищи.

Особенности питания у производителей налима на нерестилище определялись путем анализа содержимого желудков у пойманных рыб. Большая часть производителей (57%) не питалась (продолжительность голодания более 7 суток). У 36% обследованных особей в желудках были обнаружены полупереваренные остатки (время голодания более двух суток), которые не удалось идентифицировать. Только у 7% производителей желудки были заполнены. Спектр питания налима включал всего 3 вида рыб (в том числе 1 вид сиговых). Наиболее часто встречался язь — 4 экземпляра; ерш и чир — по одному экземпляру. Низкая концентрация жертв на этом участке реки² и высокая численность производителей налима на ограниченной территории нерестилища привела к тому, что большая часть желудков в исследованной выборке была пустой. Надо отметить, что во время осенней нагульно-нерестовой анадромной миграции спектр питания производителей налима значительно более широк, увеличена также и степень наполненности их желудков (Копориков, Шишмарев, 1997).

Таким образом, результаты исследований взрослых особей налима на нерестилище показали, что:

- большая часть налима в начале зимнего периода в районе нерестилищ представлена производителями, готовыми к нересту (IV-V стадия зрелости гонад) или уже отнерестившимися (VI стадия зрелости гонад);
- возрастной состав производителей изменяется от 4+ до 14+, возрастной ряд непрерывен. Большую часть выборки составляют особи возраста 6+ (генерация 1994 года);
- самцы преобладают в младших возрастных группах, с возрастом их доля снижается;
- большая часть производителей не питается, спектр питания представлен всего 3 видами рыб.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Напомним, что согласно взглядам некоторых авторов (Петкевич, Никонов, 1969; Богдашкин, Еньков, Кочетков, 1983) разделение производителей налима в зимний преднерестовый период связано с действием заморных вод. Из-за чего лишь часть налима достигает верхних нерестилищ р. Обь, а часть уходит на нерестилища уральских притоков. Однако результаты наших эмпирических исследований не согласуются с данной схемой.

В нашей работе рассматривались две выборки взрослых особей налима (возраст от 4+ и выше), собранных в один и тот же календарный и фенологический период времени, но на разных участках бассейна нижней Оби. Наличие двух крупных группировок взрослых рыб на принципиально разных участках бассейна (руслевой участок р. Обь и верховье нерестового притока) указывает на то, что «моментальное» перемещение этих групп на биотопы иной группы принципиально невозможно. Особи, совершающие катадромную миграцию, не могут попасть на русловой участок с удаленных нерестилищ верхней и средней Оби после икрометания, так как нерест у производителей налима начинается с начала-середины декабря. И, наоборот, отнерестившиеся на нерестилищах уральских притоков (или на нерестилищах средней и верхней Оби) производители не смогут принять участие в катадромной миграции по руслу р. Обь зимой в год нереста, так как в то время, когда они (теоретически) смогут достичь русла р. Обь, по нему уже будет скатываться загарная вода.

В приведенную выше гипотезу распределения взрослых особей налима также не укладывается существование особей, пропускающих нерест.

В наших предыдущих работах (Копориков, 2003) предлагается другая схема жизненного цикла налима, где преодолеваются данные противоречия. Эта схема, в частности, включает следующие утверждения:

- в одной генерации численность нерестящихся особей полупроходного налима в сравнении с пропускающими нерест (в данном году) составляет примерно равные величины; доля пропускающих нерест может несколько варьироваться в зависимости от условий нагула;
- в начале зимнего периода (конец ноября — начало декабря) существует два противоположно направленных потока миграций взрослых особей налима. При анадромном движении основная масса налима (около 95-98 % взрослых рыб) представлена производителями, при катадромной миграции большую часть (95-98 %) составляют пропускающие нерест особи.

Как видно из прилагаемых таблиц (табл. 1, 2), возрастной состав и размерно-весовые характеристики в выборках сходны. Однако физиологическое состояние в разных сборах резко различается.

² Параллельно данному исследованию регистрировался видовой состав других рыб.

Большая часть рыб, совершающих катадромную миграцию, имеет гонады второй стадии зрелости, что не позволяет утверждать об их готовности к репродуктивной деятельности. При этом коэффициент упитанности их в среднем в два раза выше, чем у готовых к нересту производителей. На основании этого можно утверждать, что особи, совершающие катадромную осенне-зимнюю миграцию, не принимали участие в нересте, а восстанавливали жировой запас (откармливались) для будущего созревания гонад.

Производители после нереста (конец зимы – весна) имеют минимальный коэффициент упитанности за весь календарный год (при среднем коэффициенте упитанности 10 во время нереста и менее 6 – после него³). Отсутствие или минимальное наличие потенциальных жертв на нерестилище и, как следствие, вынужденное голодание налима (в конце зимы – в начале весны производители налима могут переходить на питание беспозвоночными⁴) наряду с возрастающим количеством

энергии, требуемым организму для созревания гонад, вынуждает взрослых особей налима усиленно питаться в преднерестовый период. При неблагоприятных условиях нагула, возможно, пропуск нереста повторяется на второй год. При недостатке жировых запасов зимой после нереста часть производителей может погибнуть⁵.

Таким образом, на основании наших исследований можно утверждать, что в осенне-зимний период существуют два независимых, противоположно направленных потока миграций взрослых особей налима.

При катадромной миграции в Обскую губу скатываются (уходя от влияния загарных вод) пропускающие нерест особи (нагульная группа). Эта группа характеризуется гонадами второй стадии зрелости и повышенным коэффициентом упитанности. Так как по руслу р. Обь скатываются и потенциальные жертвы, особи налима усиленно питаются. Продолжительность миграции составляет около двух месяцев: конец ноября – январь.

Таблица 1

Биологические особенности налима в зависимости от возраста, нижняя Обь, перекат Верхнетогорский, декабрь 1999 г.

Возраст производителей	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	Всего
N, самцы	9	20	15	9	3	2	-	-	58
N, самки	4	16	15	11	13	4	1	1	65
Соотношение полов (самцы:самки)	69:31	56:44	50:50	45:55	19:81	33:67	0:100	0:100	47:53
Встречаемость в уловах, %	10,6	29,3	24,4	16,2	13	4,9	0,8	0,8	100
Промысловая длина тела, мм (самцы)	<u>545-655</u> 591 (40)	<u>520-680</u> 615 (41)	<u>585-740</u> 666 (46,5)	<u>635-800</u> 722 (52,1)	<u>710-810</u> 747 (55,1)	<u>740-915</u> 828	-	-	<u>520-915</u> 655 (74)
Масса тела, г (самцы)	<u>1200-2700</u> 1900 (566)	<u>1200-3200</u> 2220 (511)	<u>1600-4400</u> 3160 (787)	<u>2800-6200</u> 4244 (1120)	<u>3800-6000</u> 4567 (1242)	<u>4300-7400</u> 5850	-	-	<u>1200-7400</u> 2974 (1291)
Промысловая длина тела, мм (самки)	<u>540-640</u> 591 (56,3)	<u>585-740</u> 665 (43,6)	<u>595-770</u> 679 (48)	<u>635-875</u> 760 (62,5)	<u>700-860</u> 772 (42,4)	<u>750-840</u> 784 (39)	910	880	<u>540-910</u> 716 (79)
Масса тела, г (самки)	<u>1300-2900</u> 2025 (797)	<u>1900-4600</u> 3113 (718)	<u>1600-5500</u> 3180 (1056)	<u>2800-7300</u> 4964 (1298)	<u>3500-6200</u> 5154 (718)	<u>4200-6800</u> 5800 (1163)	7900	7200	<u>1300-7900</u> 4085 (1562)
Промысловая длина тела, мм (общая)	<u>540-655</u> 591 (43,1)	<u>520-740</u> 638 (48,7)	<u>585-770</u> 672 (47)	<u>635-875</u> 743 (60)	<u>700-860</u> 767 (44,1)	<u>740-915</u> 798 (67)	910	880	<u>520-915</u> 687 (82,5)
Масса тела, г (общая)	<u>1200-2900</u> 1938 (613)	<u>1200-4600</u> 2617 (752)	<u>1600-5500</u> 3170 (915)	<u>2800-7300</u> 4640 (1245)	<u>3500-6200</u> 5044 (821)	<u>4200-7400</u> 5817 (1332)	7900	7200	<u>1200-7900</u> 3561 (1539)
Коэффициент упитанности самцов	<u>15,8-29,4</u> 21,6 (4)	<u>13,1-29,1</u> 21,7 (4,1)	<u>20-31,1</u> 24,2 (3,1)	<u>18,1-26,1</u> 22 (2,6)	<u>18,5-28,8</u> 22,6 (5,4)	<u>12,8-21,7</u> 17,3	-	-	<u>12,8-31,1</u> 22,3 (3,8)
Коэффициент упитанности самок	<u>9-25</u> 17,4 (7,1)	<u>13,5-28,6</u> 22,4 (3,9)	<u>10-35,3</u> 20,9 (6)	<u>14,3-33,3</u> 23,1 (4,9)	<u>17,2-31,5</u> 24,3 (4,6)	<u>12,3-30</u> 19,4 (7,5)	18,7	19,6	<u>9-35,3</u> 22 (5,3)
Коэффициент упитанности (общий)	<u>9-29,4</u> 20,3 (5,2)	<u>13,1-29,1</u> 22 (4)	<u>10-35,3</u> 22,5 (5)	<u>14,3-33,3</u> 22,6 (4)	<u>17,2-31,5</u> 24 (4,6)	<u>12,3-30</u> 18,7 (6,6)	18,7	19,6	<u>9-35,3</u> 22,1 (4,6)

Примечание: В числителе указаны граничные значения, в знаменателе – средние показатели, в скобках – стандартное отклонение.

³ По данным наших исследований 2003, 2005 гг.

⁴ По данным наших исследований 2000 г.

⁵ По данным наших исследований 2004 г.

При анадромной нерестовой миграции производители налима поднимаются на нерестилища, где и остаются после нереста на зимовку. На нерестилищах присутствуют (большой частью) взрослые особи налима, готовые к нересту (IV-V стадия зрелости гонад) либо уже отнерестившиеся (VI стадия зрелости гонад). Коэффициент упитанности особей на нерестилищах примерно в два раза ниже, чем у нагульных рыб. Большая часть рыб не питается из-за недостатка потенциальных жертв. Миграция налима в зимний период после нереста к русловой части р. Обь невозможна из-за действия загарных вод.

На следующий после нереста год взрослые особи налима вынуждены пропускать нерест

и нагуливаться, так как запасы жира в весенне-летний период в организме не позволяют гонадам созреть до нужного состояния. Таким образом, в жизненном цикле налима прослеживается чередование нерестовых и нагульных лет жизни. Так как, по данным заготовительных организаций, резких ежегодных колебаний численности налима не происходит (отсутствует двухлетняя цикличность численности) можно утверждать, что количество взрослых особей одной генерации полупроходного налима, пропускающих нерест в данном году и нерестящихся, составляет примерно равные величины.

Таблица 2

Биологические особенности производителей налима в зависимости от возраста, р. Войкар, 2000 г.

Возраст производителей	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+	Всего
N, самцы	1	9	18	5	1	2	1	1	1	-	-	39
N, самки	3	3	4	2	2	-	1	2	-	1	1	19
Соотношение полов (самцы:самки)	25:75	75:25	82:18	71:29	33:67	100:0	50:50	33:67		0:100	0:100	67:33
Встречаемость в уловах, %	7	21	38	12	5	3	3	5	2	2	2	100
Промысловая длина тела, мм (самцы)	604	<u>553-666</u> 605 (33)	<u>570-667</u> 616 (26,5)	<u>636-799</u> 679 (68)	723	<u>738-876</u> 807 (98)	718	799	833	-	-	<u>553-876</u> 647 (74)
Масса тела, г (самцы)	1680	<u>1200-2400</u> 1854 (338)	<u>1460-2400</u> 1898 (260)	<u>1960-3700</u> 2464 (739)	3100	<u>3100-5700</u> 4400 (1838)	2880	4250	5800	-	-	<u>1200-5800</u> 2299 (1009)
Промысловая длина тела, мм (самки)	<u>502-589</u> 551 (45)	<u>574-605</u> 594 (17,1)	<u>599-676</u> 644 (36)	<u>617-651</u> 634 (24)	<u>616-728</u> 672 (79)	-	871	<u>868-886</u> 877 (12,7)	-	982	1027	<u>502-1027</u> 698 (152)
Масса тела, г (самки)	<u>1040-1460</u> 1317 (240)	<u>1580-1720</u> 1627 (80,1)	<u>1620-2100</u> 1875 (216)	<u>1840-1910</u> 1875 (49,5)	<u>1750-2900</u> 2325 (813)	-	5100	<u>5100-6500</u> 5800 (990)	-	6500	6750	<u>1040-6750</u> 2878 (1982)
Промысловая длина тела, мм (общая)	<u>502-604</u> 565 (45)	<u>553-666</u> 602 (29,5)	<u>570-676</u> 621 (29)	<u>617-799</u> 666 (60,5)	<u>616-728</u> 689 (63)	<u>738-876</u> 807 (98)	<u>718-871</u> 795 (108)	<u>799-886</u> 851 (46)	833	982	1027	<u>502-1027</u> 663 (107)
Масса тела, г (общая)	<u>1040-1680</u> 1408 (267)	<u>1200-2400</u> 1798 (308)	<u>1460-2400</u> 1894 (248)	<u>1840-3700</u> 2296 (668)	<u>1750-3100</u> 2583 (729)	<u>3100-5700</u> 4400 (1838)	<u>2880-5100</u> 3990 (1570)	<u>4250-6500</u> 5283 (1136)	5800	6500	6750	<u>1040-6750</u> 2489 (1412)
Коэффициент упитанности самцов	11,4	<u>3,9-14,6</u> 8,9 (3,6)	<u>6,5-14,4</u> 9,9 (2,3)	<u>4,8-6,6</u> 5,8 (0,7)	12,3	<u>4,5-7,6</u> 6,1 (2,2)	2,8	-	6,9	-	-	<u>2,8-14,6</u> 8,7 (3)
Коэффициент упитанности самок	<u>10-10,2</u> 10,1 (0,13)	<u>10,2-13,1</u> 11,5 (1,4)	<u>8,2-13,6</u> 10,5 (2,5)	<u>8,1-15,1</u> 11,6 (4,9)	<u>10,3-21,3</u> 15,8 (7,8)	-	10,1	<u>11,5-11,6</u> 11,5 (0,1)	-	7,4	6,4	<u>6,4-21,3</u> 11 (3,3)
Коэффициент упитанности (общий)	<u>10-11,4</u> 10,5 (0,64)	<u>3,9-14,6</u> 9,6 (3,3)	<u>6,5-14,4</u> 10 (2,3)	<u>4,8-15,1</u> 7,4 (3,5)	<u>10,3-21,3</u> 14,6 (5,9)	<u>4,5-7,6</u> 6,1 (2,2)	<u>2,8-10,1</u> 6,4 (5,2)	<u>11,5-11,6</u> 11,5 (0,1)	6,9	7,4	6,4	<u>2,8-21,3</u> 9,4 (3,3)
Коэффициент половой зрелости (КПЗ) самцов*	25,4	<u>12,7-40</u> 27,3 (8,9)	<u>9,5-37,7</u> 23,4 (7,4)	<u>15,4-35,8</u> 26 (8,4)	-	<u>27,5-30,5</u> 29 (2,1)	24,8	31,7	18	-	-	<u>9,5-40</u> 25,3 (7,4)
Коэффициент половой зрелости (КПЗ) самок*	-	12,3	<u>10,4-13,3</u> 12 (1,5)	<u>10,7-14</u> 12,3 (2,3)	<u>13,5-17,3</u> 15,4 (2,7)	-	12,8	<u>11,7-17,8</u> 14,8 (4,3)	-	17	14	<u>10,4-17,8</u> 13,6 (2,4)
Коэффициент половой зрелости (КПЗ) общий*	25,4	<u>12,3-40</u> 25,7 (9,7)	<u>9,5-37,7</u> 21,4 (8,1)	<u>10,7-35,8</u> 22,1 (9,6)	<u>13,5-17,3</u> 15,4 (2,7)	<u>27,5-30,5</u> 29 (2,1)	<u>12,8-24,8</u> 18,8 (8,5)	<u>11,7-31,7</u> 20,4 (10,3)	18	17	14	<u>9,5-40</u> 22 (8,3)
Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП), тыс. икр.	-	589	<u>464-930</u> 651 (246)	<u>686-875</u> 781 (134)	<u>648-989</u> 818 (241)	-	1347	<u>1815-2811</u> 2313 (704)	-	3033	3000	<u>464-3033</u> 1365 (973)

Примечание: В числителе указаны граничные значения, в знаменателе — средние показатели, в скобках — стандартное отклонение;

* — только для производителей, имеющих IV стадию зрелости гонад.

ВЫВОДЫ

Эмпирические данные показывают, что в осенне-зимний период существует два независимых, противоположно направленных потока миграций взрослых особей налима.

При катадромной миграции в Обскую губу скатываются (уходя от влияния загарных вод) особи, пропускающие нерест (нагульная группа).

При анадромной миграции на нерестилища верхней и средней Оби, а также на нерестилища уральских притоков поднимаются готовые к нересту производители налима. На этих же

местах они и остаются на зимовку. Миграция налима в зимний период после нереста к русловой части р. Обь невозможна из-за действия загарных вод.

На следующий после нереста год взрослые особи налима вынуждены пропускать нерест и нагуливаться, так как запасы жира в весенне-летний период в организме не позволяют гонадам созреть до нужного состояния.

Таким образом, в жизненном цикле налима прослеживается чередование нерестовых и нагульных лет жизни.

ЛИТЕРАТУРА

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: (Сб. статей). Свердловск: УрО АН СССР: 132-136.

Копориков А.Р. 2003. Миграционные пути полупроходного налима в бассейне нижней Оби // Экологические проблемы бассейнов крупных рек — 3. Тезисы докладов Международной и Молодежной конференций, Тольятти, Россия, 2003 г. Тольятти: 126.

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.

Петкевич А.Н., Никонов Г.И. 1969. Налим и его значение в промысле Обь-Иртышского бассейна. Тюмень: 1-32.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЫБ В Р. ЛЯПИН В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

И.П. Мельниченко, В.Д. Богданов

Институт экологии растений и животных УрО РАН, ул. 8 Марта, 202,
г. Екатеринбург, 620144. E-mail: bogdanov@ipae.uran.ru

Река Ляпин — наиболее водоносный приток р. Северной Сосьвы, где формируются благоприятные условия для зимовки рыб. Роль реки возрастает в связи с тем, что здесь зимуют и сиговые — наиболее ценные виды рыб. На реке имеется довольно много ям, пригодных для отстоя рыб. Наиболее крупные по площади ямы — Мелкань-Рось, Торась-Рось, Пугорни и Ложки-Межи. Верхняя яма (Мелкань-Рось) расположена в 85 км от устья, нижняя (Ложки-Межи) — в 45 км.

Исследования проводились с января по март 2004 г. на вышеуказанных ямах. Для сравнения использованы данные по уловам и распределению рыб в 80-х годах.

Лов осуществлялся 300-метровым неводом. Биологический анализ проведен на свежем материале по общепринятым методикам (Правдин, 1966). Возраст рыб определен по чешуе и отолитам (у налима) с помощью бинокулярного микроскопа МБС-9.

Во время зимовки на ямах отмечено 11 видов рыб: пелядь, плотва, язь, ерш, щука, нельма, сигпыжьян, тугун, лещ, окунь, налим, из которых первые три вида были доминирующими. Видовой и размерно-возрастной состав, плотность скопле-

ния рыб на отдельных участках зимнего отстоя были неодинаковы. В ходе зимовки, в связи с изменениями гидрохимического режима за счет подтока заморных вод, наблюдалась пространственная перегруппировка рыб (Мельниченко, 1988; Характеристика ..., 1990).

В январе на ямах Мелкань-Рось и Торась-Рось преобладали пелядь и плотва (рис. 1). Соотношение этих видов на первом участке было 2:1, на втором — 1.2:1.

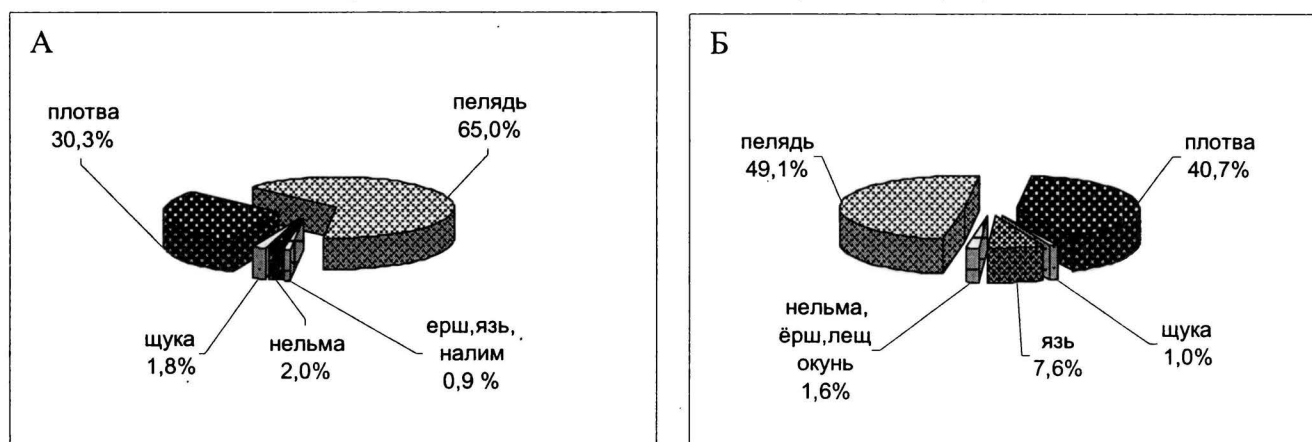
Возрастной и размерно-весовой состав пеляди в обеих точках был сходным за исключением рыб 6+ и 7+ лет, которые на верхнем участке были крупнее.

Возрастная структура плотвы значительно различалась: в Мелкань-Росе преобладали особи 3+ - 4+ лет, в Торась-Росе — 7+ - 8+ лет. Средние размеры одновозрастных особей в большинстве возрастных групп были несколько выше на нижнем участке.

Доля язя была невысокой и составляла около 8%.

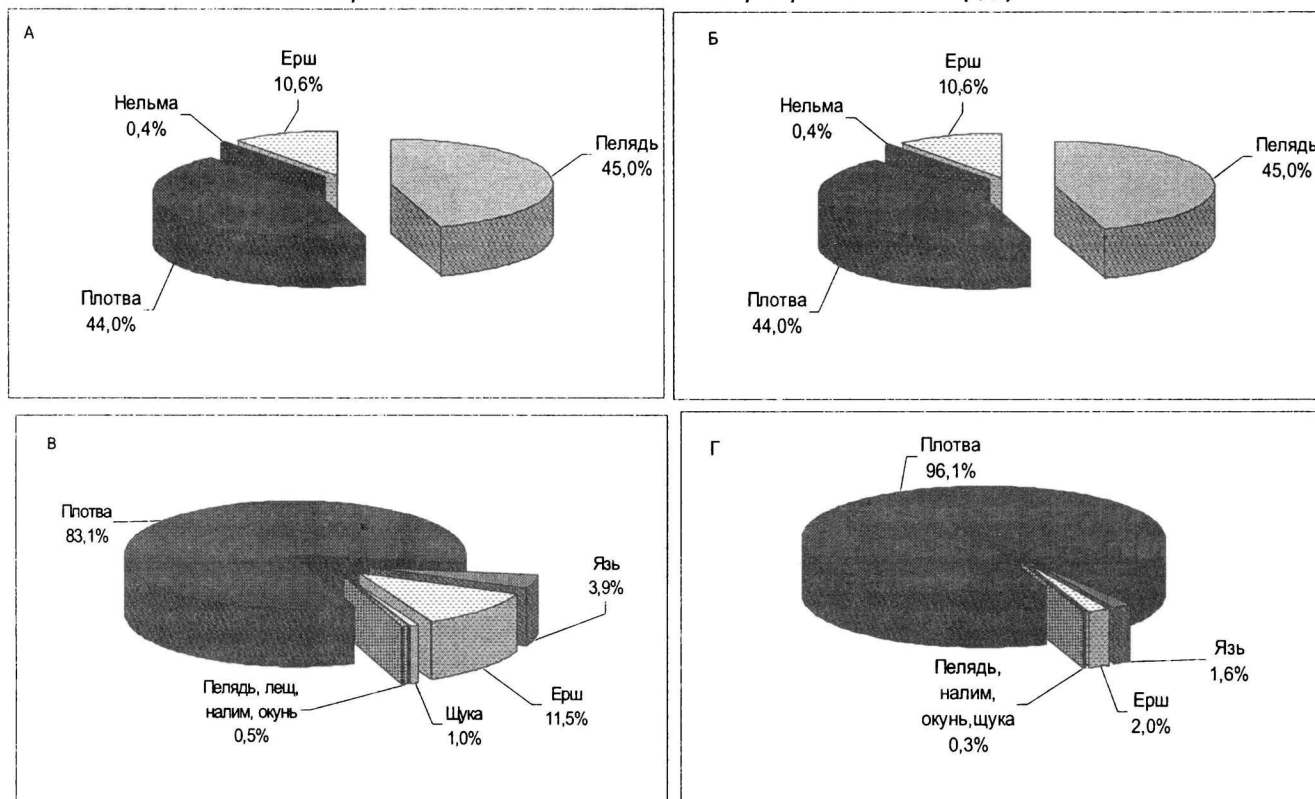
В феврале на угодье Мелкань-Рось пеляди и плотвы было приблизительно равное количество, на остальных ямах доминировала плотва. Сиговые

Рис. 1. Видовой состав рыб на зимовальных ямах в январе 2004 г. (%)



Примечание: А — Мелкань-Рось, Б — Торась-Рось.

Рис. 2. Видовой состав рыб на зимовальных ямах в феврале 2004 г. (%)



Примечание: А – Мелкань-Рось, Б – Торась-Рось, В – Пугорни, Г – Ложки-Межи.

рыбы на нижних участках отмечены единично. Количество язя во всех уловах было небольшим и уменьшалось от верхних ям к нижним (рис. 2).

Пелядь с двух верхних участков имела сходную возрастную структуру. Размерные показатели также были близки, за исключением рыб 6+ лет, которые в Мелкань-Росе были крупнее.

Плотва на всех ямах, при сходных размерах тела в пределах возрастных групп, имела разную возрастную структуру. В Мелкань-Росе доминировали рыбы 3+ - 4+ лет, в Торась-Росе – 4+ и 7+ лет, в Пугорнях – 8+ - 9+ лет, в Ложках-Межах – 4+ - 5+ лет.

Язь в Ложках-Межах почти полностью представлен особями 3+ лет. В Торась-Росе и Пугорнях эта возрастная группа также является самой многочисленной, но и доля пятилеток там значительна. По размерно-весовым показателям язь с нижнего участка реки отличается меньшими размерами.

В марте на всех трех исследованных участках преобладала плотва. Её доля среди выловленных рыб увеличивалась по мере продвижения от верхних к нижним ямам. Вторым по численности видом на верхнем участке была пелядь, в Пугорнях – язь, в Ложках-Межах – ерш (рис. 3).

У плотвы из Торась-Рося не было четко выраженных преобладающих смежных возрастных групп: по 20 % было и шестилеток, и девятилеток. В Пугорнях преобладали рыбы старших возрастов (8+ - 10+ лет), в Ложках-Межах – младших (3+ - 4+ лет). Средние значения биологических показателей одновозрастных рыб уменьшались по мере продвижения вниз по реке.

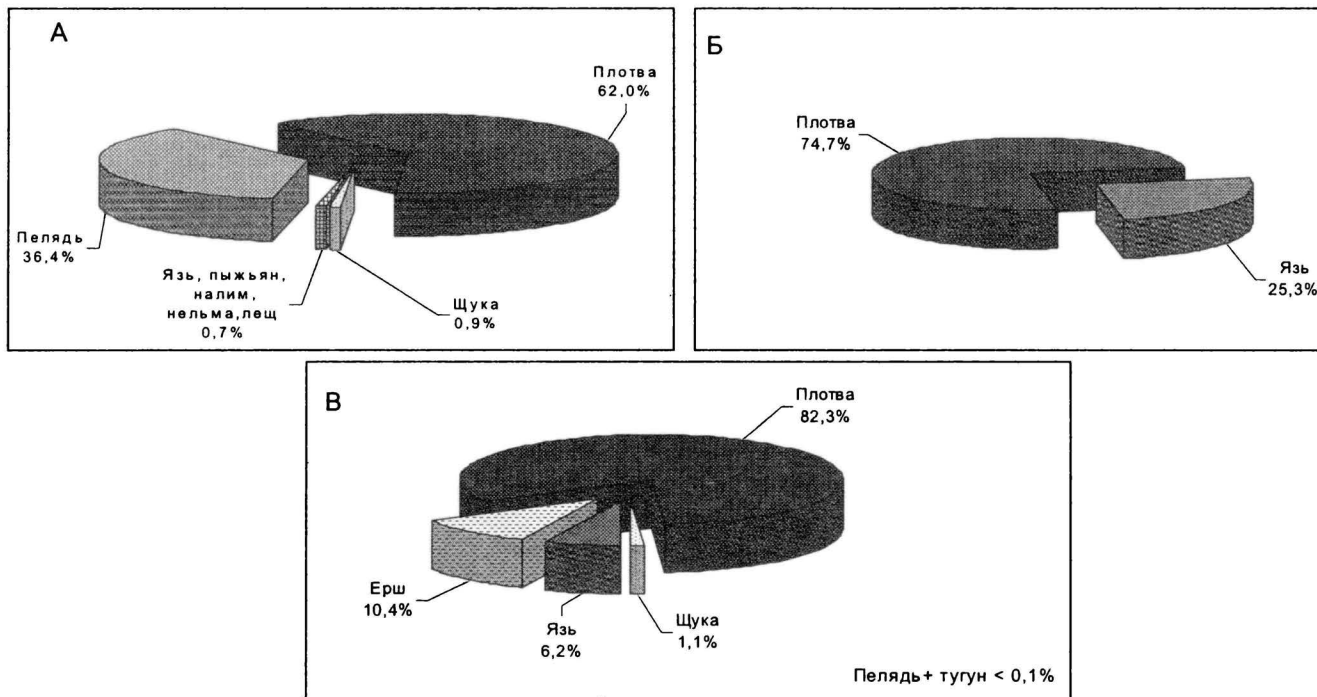
Язь по относительной численности занимал второе место в улове из Пугорней и третье – в улове с нижнего участка. В возрастном составе в первом случае доминировали рыбы 3+ - 4+ лет, во втором – 3+ лет. При этом масса и размеры одновозрастных особей из Пугорней были выше.

Пелядь на обследованных участках значительную долю в улове составляла только в Торась-Росе.

Таким образом, в январе наибольшая концентрация пеляди наблюдалась на верхней яме. В Торась-Росе ее количество снижалось и увеличивалась доля плотвы. В феврале и марте относительная численность плотвы возрастала от верхнего участка к нижнему. В Пугорнях и Ложках-Межах в этот период сиговых практически не было.

Рассматривая смену видового состава рыб на ямах во времени, можно отметить, что в Мелкань-

Рис. 3. Видовой состав рыб на зимовальных ямах в феврале 2004 г. (%)



Примечание: А – Торась-Рось, Б – Пугорни, В – Ложки-Межи.

Росе и Торась-Росе происходит постепенная замена пеляди плотвой. В Пугорнях и Ложках-Межах при постоянном доминировании плотвы увеличивается доля язя.

У пеляди на протяжении всего периода наблюдений доминирующей группой являлись рыбы 4+ лет, относительное количество которых было почти постоянным. В феврале увеличилась доля рыб 3+ лет и уменьшилась доля старшевозрастных особей. В марте наблюдался обратный процесс и возрастной состав стал аналогичен январскому (табл. 1). Что касается размеров тела, то в основных одновозрастных группах (3+ - 5+ лет) разница по этому показателю как между рыбами из разных мест, так и во временном интервале была незначительной.

Таблица 1

Возрастной состав пеляди на зимовальных ямах в 2004 г. (%)

Возраст, лет	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+
Январь	1	11	50	28	8	1	0,5	0,5
Февраль	-	21	53	22	3	1	-	-
Март	-	9	54	30	6	-	-	-

Возрастной состав пеляди во время зимовки (обобщенные данные за весь период со всех ям) близок к

возрастному составу нерестовой части стада из р. Манья (осень, 2003 г.). Отмечается несколько больший процент рыб 5+ лет и старше на р. Манье и рыб 3+-4+ лет на р. Ляпин. Это свидетельствует о том, что после нереста большая часть пеляди скатывается на зимовку в р. Ляпин. На верхних нерестовых участках остается небольшое количество производителей старшего возраста. Это подтверждается и нашими ранними исследованиями в 1987 – 1988 гг. на р. Манье и р. Ляпин на угодье Торась-Рось (табл. 2).

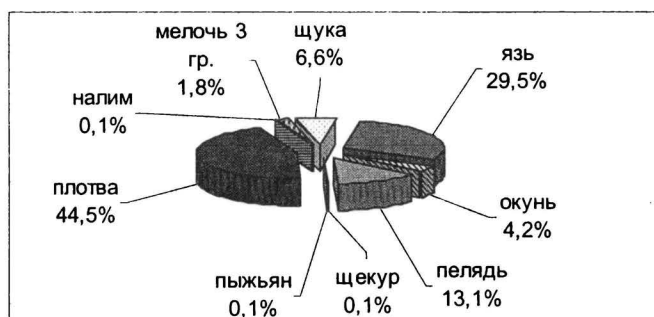
Таблица 2

Возрастной состав пеляди в бассейне р. Ляпин, %

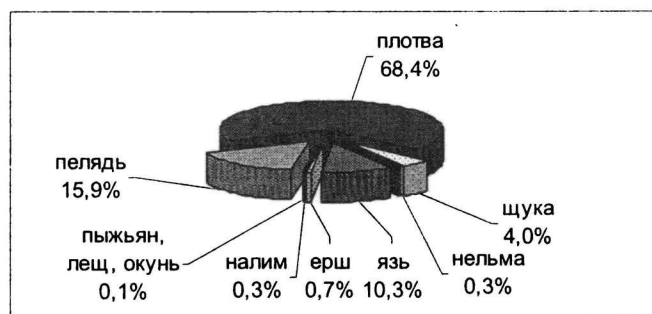
Река, дата	Возраст, лет									
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
Манья, 1987 г., осень	-	-	0,5	9	36	46	5	3	0,5	-
Ляпин, 1988 г., зима	-	-	2	12	37	46	2	0,6	0,4	-
Манья, 1988 г., весна	-	-	-	2	28	57	12	1	-	-
Манья, 2003 г., осень	-	-	8	49	31	8	2	1	0,5	0,5
Ляпин, 2004 г., зима	0,2	0,3	14	51	27	6	0,8	0,3	0,2	0,2

Сравнение данных по возрастному составу плотвы во временном интервале показало, что на ямах

Рис. 4. Доля отдельных видов рыб в общем вылове на песке Алта-Тумп (2003 г.) и зимовальных ямах (2004 г.).



неводная тonya Алта-Тумп



зимовальные ямы на р. Ляпин

Мелкань-Рось, Пугорни и Ложки-Межи доминирующие возрастные группы остаются постоянными, но меняется доля остальных групп: на первых двух участках происходит смена младшевозрастных на рыб старших возрастов, а на последнем участке — наоборот. В Торась-Росе возрастной состав постоянно менялся: в январе преобладали рыбы 7+ -8+ лет, в феврале — 4+ и 7+ лет, в марте — 5+ и 8+ лет. В целом можно сказать, что в Мелкань-Росе и Ложках-Межах концентрируются рыбы младших возрастных групп, а в Торась-Росе и Пугорнях — старших.

Данные по **язю** свидетельствуют, что на обследуемых участках в основной массе зимуют рыбы младших возрастов. В январе — феврале язь в основном скапливался на яме Торась-рось, где его доля в уловах не превышала 9 %. В марте несколько возросла его относительная численность в уловах в Ложках-Межах, а в Пугорнях достигла 20 %. В течение всего времени на всех участках доминировали рыбы 3+ - 4+ лет. Проявилась четкая дифференциация рыб по размеру: ниже по течению зимует более мелкий язь.

Сравнивая сведения, полученные зимой, с данными по видовому составу рыб, поднимающихся по р. Сев. Сосьве (песок Алта-Тумп, август) (рис. 4), можно сказать, что видовая структура рыб в обоих пунктах имеет сходство, и р. Ляпин является основным местом зимовки в данном районе для пеляди, плотвы и язя. Меньшая доля последнего в р. Ляпин, по сравнению с данными из уловов анадромных рыб, объясняется тем, что язь разных размеров занимает различные биотопы: мелкий зимует на относительно чистых русловых участках реки, а крупный — в прибрежных закоряженных ямах и

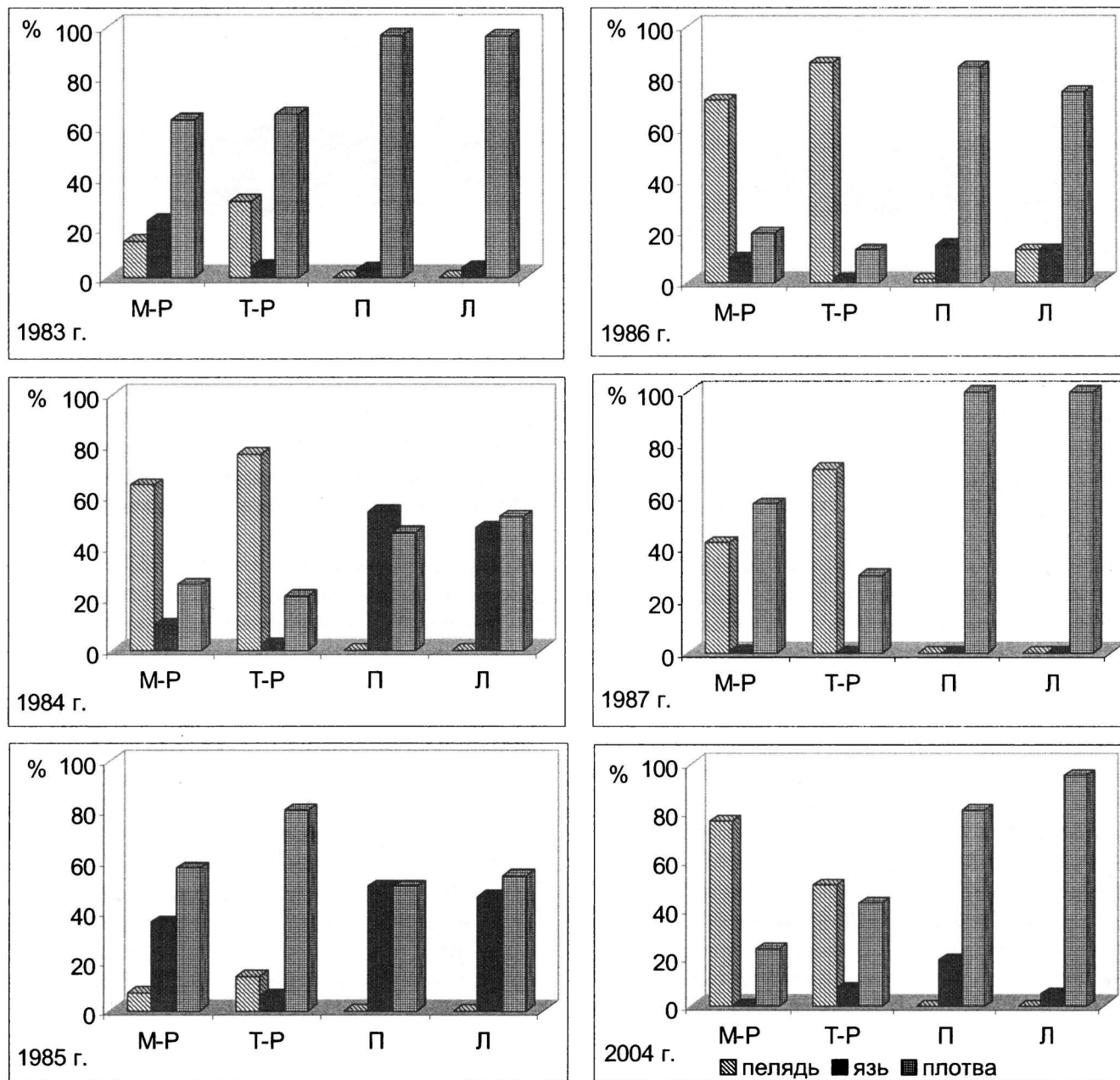
старицах. Вследствие этого в уловах присутствует в основном мелкий язь. Меньшая доля окуня в зимнее время связана с его перемещением в поисках пищи к местам зимовки молоди рыб, находящимся в устьях ручьев и речек, впадающих в р. Ляпин.

В зимний период на р. Ляпин в 1983 — 1987 гг. (рис. 5) видовой состав рыб на ямах различался. В Пугорнях и Ложках-Межах в основном доминировала плотва. Доля язя была высокой в 1984 - 1985 гг. Небольшое количество пеляди на этих участках отмечено только в 1986 г. В Торась-Росе и Мелкань-Росе в половине случаев доминировала плотва, в половине — пелядь. Причем количество пеляди всегда было больше на первом участке. Невысокая относительная численность пеляди отмечена в 1985 и 1983 гг. Там же больше ловился язь, и его доля могла достигнуть 36 %. Чаще всего относительное количество плотвы в уловах увеличивалось вниз по течению реки, и только в 1985 г. она скапливалась в Торась-Росе, а по остальным участкам распределялась более-менее равномерно.

В 2004 г. в Мелкань-Росе преобладала пелядь, в Пугорнях и Ложках-Межах — плотва, в Торась-Росе относительное количество пеляди и плотвы было близким. Язя больше всего отмечено в Пугорнях.

Таким образом, общие закономерности распределения рыб на зимовальных ямах в р. Ляпин в настоящее время сохранились те же, что и в 80-х годах прошлого столетия. Они играют различную роль в зимовке ценных видов рыб. В ямах, расположенных в нижнем течении р. Ляпин, зимуют в основном карповые рыбы, а в ямах среднего течения — сиговые рыбы, главным образом, пелядь.

Рис. 5. Доля основных видов рыб на зимовальных ямах р. Ляпин



Примечание: М-Р — Мелкань-Рось, Т — Торась-Рось, П — Пугорни, Л — Ложки-Межи.

ЛИТЕРАТУРА

Мельниченко И.П. 1988. Экология пеляди бассейна р. Северной Сосьвы в посленерестовый период // Пути повышения продуктивности и рационального использования рыбных ресурсов внутренних водоемов. Тез. докл. обл. научн.-практ. конф., г. Тюмень, 19-20 декабря 1988 г. Тюмень: 22-23.

Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат. 376 с.

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

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЙМЫ НИЖНЕЙ ОБИ В 2005 ГОДУ

Л.И. Агафонов

Институт экологии растений и животных УрО РАН,
г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202, 620144. E-mail: lagafonov@ipae.uran.ru

На протяжении двух последних лет на водосборном бассейне Оби наблюдается очередная фаза снижения общей увлажненности ландшафтной оболочки и эти изменения отражаются на гидрологическом режиме и режиме поемности Нижней Оби. Поскольку истекший гидрологический год (2004-2005), как и год предшествующий, характеризовался меньшим по сравнению с нормой количеством атмосферных осадков, то и параметры гидрологического режима Оби оказались ниже многолетних средних значений. Общая картина стока Оби с мая по октябрь 2005 г. в створе гидрологического поста Салехард хорошо видна из сравнения гидрографа суточных уровней воды за этот год с гидрографом многолетних средних значений за период 1934-2004 гг. (рис. 1).

Сравнение этих гидрографов показывает, что все гидрологические явления этого года проис-

ходили значительно раньше многолетних средних значений. Уже начальная фаза половодья пришлось на более ранний период. Первая подвижка льда произошла раньше многолетней даты на две недели (табл. 1) — 9 мая в 2005 г. — по сравнению с многолетней средней датой 24 мая. Самая ранняя подвижка льда отмечена в 1995 г. — 27 апреля. В 2005 г. на три дня раньше срока (19 мая) полностью был заполнен полыми водами низкий экологический уровень поймы, который соответствует 380 см от нуля гидрологического поста (г/п) Салехард.

Раннее наступление половодья и активный приток воды в период с 9 по 25 мая вызвали раннее прохождение пика половодья, когда вода поднимается до своей максимальной отметки. Сдвиг составил 13 дней и пришелся на 23 мая. Однако самое раннее прохождение пика половодья зарегистрировано 1-2 мая в 1960 и 1995 годах.

Рис. 1. Сравнение гидрографов суточных уровней воды 2005 г. (3) и многолетнего среднего за 1934-2004 гг. (2) для периода с мая по октябрь. Пунктиром (1) показана верхняя граница низкого уровня салехардской поймы.

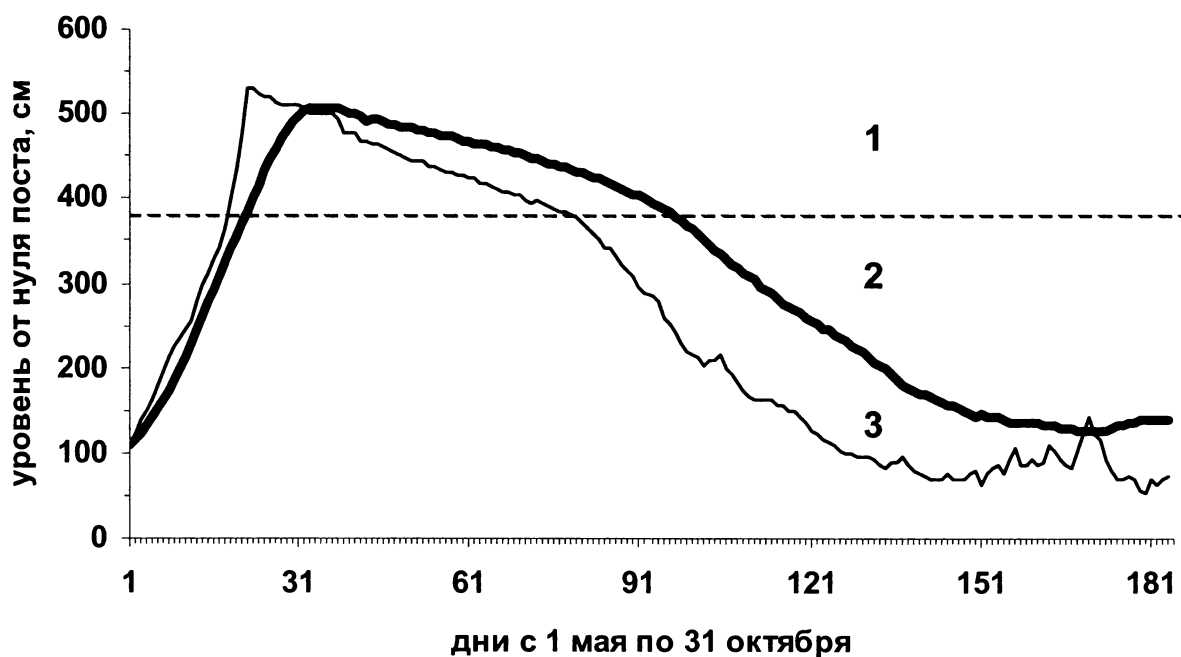


Таблица 1

Характерные даты наступления основных гидрологических явлений в 2005 году и их сравнение с многолетними средними датами (1934-2004 гг.)

	Дата первой подвижки льда	Дата начала полного затопления низкого пойменного уровня	Дата максимального уровня воды	Дата начала ухода воды с низкого пойменного уровня	Длительность затопления низкого пойменного уровня, дни
Многолетние средние значения	24 мая	22 мая	4 июня	4 августа	75
Условия 2005 года	9 мая	19 мая	23 мая	18 июля	61
Отклонение: - раньше + позже	- 15 дней	- 3 дня	- 13 дней	- 24 дня	- 14 дней

Весь летний и осенний период, после майского подъема воды, отличается значительным снижением водности Нижней Оби. Датой начала ухода воды с низкого пойменного уровня стало уже 18 июля, что на 24 дня раньше многолетнего среднего срока для этого явления (4 августа). Длительность затопления этого важного экологического и экономи-

чески значимого уровня (поскольку он определяет условия судоходства) сократилась на две недели и составила 61 день по сравнению с многолетней средней продолжительностью в 75 дней для Салехардского пойменного района. Особенно низкими показателями уровня воды отличается период со второй половины июля до конца сентября – начала

Таблица 2

Абсолютные значения характерных уровней воды периода открытого русла от нуля гидрологического поста Салехард. Сравнение условий 2005 года с многолетними средними данными за период 1934-2004 гг.

	Максимальный уровень, см						Средний уровень летнего периода, см
	мая	июня	июля	августа	сентября	октября	
Многолетние средние значения	519	530	473	398	257	172	414
Условия 2005 года	531	507	423	284	112	144	340
Разница (+/-)	+12	-23	-50	-114	-145	-28	-74
% 2005 года от среднего	102,3%	95,7%	89,4%	71,4%	43,6%	83,7%	82,1%

Таблица 3

Водность Оби с мая по октябрь, выраженная суммой суточных уровней воды за соответствующие периоды. Сравнение условий 2005 года с многолетними средними значениями периода 1934-2004 гг.

	Водность Оби, м							Всего за май - октябрь
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	летний период	
Многолетние средние значения	93	147	136	99	55	36	381	565
Условия 2005 года	106	139	116	58	25	27	313	472
Разница (+/-)	+13	-8	-20	-41	-30	-9	-68	-93
% 2005 года от среднего	114%	94,6%	85,3%	58,6%	45,4%	75%	82,1%	83,5%

октября, когда уровень понижался почти до 1,5 м от многолетних средних значений.

Изменения значений абсолютных максимальных уровней воды Оби с мая по октябрь представляют довольно драматическую картину, особенно в августе – сентябре. Если в мае превышение уровня воды, вызванное ранним прохождением пика половодья, составило всего лишь 12 см от нормы (102,3%; табл. 2), то все последующие месяцы уровень воды был значительно ниже нормы. В июне, июле и августе уровень воды в Нижней Оби снижался в геометрической прогрессии по сравнению с многолетними средними значениями: на 23, 50 и 114 см соответственно. Уровень воды в июне составлял 95,7% от нормы, в июле 89,4%, а августе уже только 71,4% от нормы. Но самые драматические изменения уровня пришлось на сентябрь, когда вода упала на 145 см от нормы, что составило лишь 43,6% от многолетнего среднего значения.

Более низкие значения для максимальных уровней воды Оби отмечены лишь в 1951 (94 см от нуля поста), 1967 (96 см) и 1977 годах (94 см). В октябре сход воды несколько замедлился, возможно, благодаря нагонным явлениям из Обской губы, и составил 144 см, или 83,7%, что ниже многолетней нормы на 28 см. В среднем за летний период уровень составил 340 см, или 82,1% от нормы (табл. 2).

Сходные значения присущи и водности Оби в период с мая по сентябрь, которая рассчитывалась как сумма суточных уровней Оби за каждый месяц и соответствующий период (Агафонов, Мазепа, 2001), измеренных на г/п Салехард.

По обеспеченности стока май 2005 года был самым многоводным за последние три года. Высокая водность этого месяца связана с теплой и довольно дружной весной на большей части водосборного бассейна Оби. Высокие температуры второй половины апреля – начала мая обеспечили активное таяние снежного покрова и раннее формирование стока. Вследствие этого волна полых вод с юга достигла нижнего течения Оби раньше многолетней средней даты примерно на две недели. Водность Оби в мае превысила норму на 14% (табл. 3) и почти сравнялась с водностью Оби в июле. Для всех остальных месяцев периода открытого русла Оби характерны более низкие значения водности, чем многолетние средние значения. В июне, июле и августе

проходило очень быстрое падение водности от нормы – 94,6%, 85,3% и 58,6% соответственно (табл. 3). Абсолютный минимум водности Оби, также как и по уровенному режиму, пришелся на сентябрь. Водность этого месяца понизилась до критических значений за последние 17 лет и составила лишь 45,4% от нормы.

Также ниже нормы почти на 20% оказалась водность летнего периода и в целом за период с мая по октябрь. Для летнего периода это была самая низкая водность за последние 10 лет (предыдущий экстремум пришелся на 1995 г.). Что касается всего периода открытого русла с мая по октябрь, то 2005 год ненамного превысил показатель 2004 года – 472 и 455 м соответственно.

В целом, оба года – 2004 и 2005 – оказались критически маловодными за последнее десятилетие. При этом гидрологические явления на Нижней Оби сдвинулись к еще более ранним срокам. Если повторяемость маловодных и многоводных серий лет с периодичностью 10-15 лет известна достаточно давно (Шнитников, 1969), то наблюдаемое смещение дат наступления гидрологических явлений, скорее всего, связано с суммарным эффектом современных крупномасштабных изменений климата и процессами антропогенной трансформации ландшафтов на водосборном бассейне Оби, вызванных лесозаготовительной и нефтегазодобывающей активностью, а также другими техногенными воздействиями.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ НИЗКОГО УРОВНЯ ОБИ В 2005 Г. И НЕОБХОДИМЫЕ РЕШЕНИЯ

Исходя из изложенного анализа гидрологических условий Нижней Оби в 2005 и 2004 гг. следует отметить некоторые важные негативные последствия, которые будут иметь значение для экосистем поймы Нижней Оби.

Эти последствия очень многогранны и касаются различных аспектов существования и функционирования различных компонентов поймы Оби. Однако, наиболее значимым, как с экологической, так и с экономической точек зрения, будет отрицательное влияние низкой водности Оби последних двух лет на состояние популяций сиговых рыб. Это может проявиться по двум направлениям. Во-первых, низкая вод-

ность Оби способствует ухудшению качества воды практически по всем показателям. В свою очередь, ухудшение качества воды будет способствовать увеличению поражаемости сиговых рыб различного рода заболеваниями. Однако, самое главное, низкая водность Оби предшествующих двух лет отрицательно сказалась на условиях нагула и воспроизводства сиговых, поскольку установлено, что воспроизводство популяции этих рыб в значительной степени связано с гидрологическими

условиями (Богданов, Агафонов, 2001). Из всего сказанного следует, что численность воспроизводства сиговых за предыдущие два года и, по крайней мере, в следующем 2006 году будет значительно снижена. Поэтому следует принять решение административного характера о снижении объемов вылова сиговых, по крайней мере, в 2006 году. Такое решение будет способствовать сохранению и увеличению роста численности популяции сиговых рыб в бассейне Нижней Оби.

ЛИТЕРАТУРА

Агафонов Л.И., Мазепа В.С. Сток Оби и летняя температура воздуха на севере Западной Сибири // Известия Академии наук. Серия географическая, 2001, № 1, с. 80-92.

Богданов В.Д., Агафонов Л.И. Влияние гидрологических условий поймы Нижней Оби на воспроизводство сиговых рыб // *Экология*, 2001, № 1, с. 50-56.

Шнитников А.В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности. Л.: Наука, 1969. 244 с.