

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

# **НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК**

Ямало-Ненецкого автономного округа

Выпуск № 8 (60)

**Региональные аспекты  
биологических исследований**

САЛЕХАРД  
2008

# НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК № 8 (60)

## Редакционный совет:

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

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

## Члены редакционного совета:

*С.Е. Алексеев* –  
заместитель директора департамента по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа,  
начальник управления научной политики

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

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

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

## Редакционная коллегия:

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

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

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

*Л.И. Агафонов*

*Институт экологии растений и животных УрО РАН,  
Екатеринбург, 620144, ул. 8 Марта, 202. E-mail: [lagafonov@ipae.uran.ru](mailto:lagafonov@ipae.uran.ru)*

### Введение

Известно, что Арктика оказывает мощное влияние на глобальную климатическую систему (Moritz et al., 2002). Также хорошо известно, что гидрологический цикл, важнейшим звеном которого является речной сток, — один из главных компонентов климатической системы Арктики, а изменения гидрологического бюджета водосборных бассейнов оказывают влияние на ледовитость арктических морей, транспорт распределенных вод в северную часть Атлантического океана и конвекцию глубинных океанических вод (Aagaard, Carmack, 1989; Curry, Mauritzen 2005; Curry et al., 2003; McClelland et al., 2006; Peterson et al., 2006). При этом следует отметить, что суммарный годовой сток рек арктического бассейна равен примерно 3300 км<sup>3</sup> (Stein; 2000), а сток Оби составляет по разным оценкам от 395 до 429 км<sup>3</sup> в год (Корзун и др., 1974; Gordeev et al., 1996), или ~8-12% от общего стока рек в Северный Ледовитый океан.

При этом некоторые авторы отмечают, что средний годовой сток шести крупнейших евроазиатских рек арктического бассейна (Северная Двина, Печора, Обь, Енисей, Лена, Колыма) увеличился на 7% (128 км<sup>3</sup> в год) за период с 1936 по 1999 год (Peterson и др., 2002). Отмечено также увеличение зимней составляющей стока этих рек (Шикломанов, Шикломанов, 2003; Peterson и др., 2002; Shiklomanov, Shiklomanov, 2004). Другие авторы считают ежегодные колебания арктического стока стационарным процессом, но отмечают изменения амплитуды многолетних колебаний стока (Симонов, Христофоров, 2005).

К возможным причинам, которые могли влиять на увеличения стока рек арктического бассейна, относят создание водохранилищ

(Vörösmarty et al., 1997; Woo et al., 2007), деградацию многолетней мерзлоты (Smith et al., 2007; Walvoord, Strieg, 2007) и лесные пожары (Conard, Ivanova, 1997; Chapin et al., 2000;) на водосборном бассейне. Однако расчеты показали, что влияние названных выше факторов не могло привести к такому значительному увеличению речного стока — на 128 км<sup>3</sup> в год в конце 1990-х гг. по сравнению с 1930-ми гг. (McClelland et al., 2004).

Другим фактором, который может влиять на сток рек, являются атмосферные осадки (Yang et al., 2003; Berezovskaya et al., 2004; Pavelsky, Smith, 2006; Rawlins et al., 2006;). Их количество за последние 50 лет увеличилось практически по всей арктической и субарктической территории северного полушария, в том числе и в Западной Сибири (Дучков и др., 2000; Serreze et al., 2000; Frey, Smith, 2003;), большая часть которой является водосборным бассейном Оби. В связи с этим цель работы состояла в исследовании влияния атмосферных осадков на сток Оби в ее нижнем течении.

### Район исследований и методика

Обь — это третья по величине река арктического бассейна с площадью водосбора 2990 км<sup>2</sup>. Протяженность Оби вместе с Иртышом — 5410 км; площадь поймы около 75000 км<sup>2</sup>; ширина поймы в северной части достигает 60 км; продолжительность половодья может длиться до 130 дней; средний годовой сток в створе гидрологического поста Салехард в среднем равен 400 км<sup>3</sup>. На период открытого русла приходится 70% годового стока, а в годы высокой водности — до 90% (Государственный Водный Кадастр, 1984). Со стоком Оби происходит перенос тепла с юга на север в количестве до 10<sup>10</sup> МДж в год (Одрова, 1980), при этом сток играет важную роль в формировании климата поймы и сопредельных с ней территорий на севере Западной Сибири (Агафонов, Мазепа, 2001).

<sup>1</sup> Исследование является частью работ, выполненных в рамках проектов РФФИ № 00-05-65041, № 05-04-48298 и № 08-04-01215.

На Оби и Иртыше нет крупных водохранилищ, за исключением Новосибирского на верхней Оби (создано в 1957 г., объем 9 км<sup>3</sup>) и Бухтарминского на верхнем Иртыше (создано в 1959 г., объем 50 км<sup>3</sup>), и, как показано исследованиями (Вендров, Дьяконов, 1976), их постройка и регулирование стока в верхнем течении этих рек не вызвало изменений стока Нижней Оби. Влияние от деградации многолетней мерзлоты также не выражено в стоке Оби, поскольку большая часть водосборного бассейна расположена вне зоны распространения многолетнемерзлых пород. Лишь 2% площади бассейна заняты сплошной мерзлотой и 5% прерывистой (McClelland и др., 2004). По нашему мнению, влияние лесных пожаров также не велико, чтобы заметно изменять стоковые процессы, и перекрывается водорегулирующим значением болот, которые занимают большую часть лесной зоны в бассейне Оби. Поскольку сток Оби формируется преимущественно за счет атмосферных осадков (Государственный Водный Кадастр, 1984), следует, что основным фактором влияния на изменения обского стока могут быть атмосферные осадки на водосборном бассейне.

Несмотря на огромные размеры водосборного бассейна, 80% обского стока, или ~320 км<sup>3</sup>, формируется на территории выше по течению от места слияния Оби и Иртыша (данные гидропоста (г/п) Белогорье, расположен в 1152 км от устья Оби, площадь водосбора 2,69 млн. км<sup>2</sup>). Чтобы оценить количество осадков на этой территории, она была разделена на 4 крупных географических района, представляющих отдельные водосборные бассейны рек Тобол, Ишим, Иртыш, а также бассейн верхней и средней Оби, которые являются составными частями бассейнами Оби. Для оценки стока с этих бассейнов были использованы данные инструментальных наблюдений за осадками с октября по май, поскольку именно эти осадки формируют сток нижней Оби периода открытого русла.

Использовались данные 61 метеорологической станции (м/с), ряды наблюдений на которых начинались не позднее 1936 г. (табл. 1). Все эти станции располагаются достаточно

равномерно по площади водосборных бассейнов южнее 61° с.ш. Данные по расходам (1936-2006 гг.) и уровням воды (1934-1995 гг.) в Оби для створа г/п Салехард (66°31' с.ш., 66°36' в.д., расстояние от устья 287 км) были взяты с Интернет сайта A Regional Integrated Hydrological Monitoring System for the Pan-Arctic Land Mass (<http://rims.unh.edu/data.shtml>) и получены в ААНИИ Росгидромета (г. Санкт-Петербург). Данные по осадкам и температуре воздуха получены во ВНИГМИ МЦД (г. Обнинск).

Таблица 1

**Водосборные подбассейны Оби и их обеспеченность метеорологическими станциями**

Бассейн	Площадь, км <sup>2</sup>	Количество станций	Максимальный период наблюдений
р. Тобол	426 x 10 <sup>3</sup>	12	1892-1995
р. Иртыш	1646 x 10 <sup>3</sup>	24	1888-1995
р. Ишим	177 x 10 <sup>3</sup>	6	1900-1995
Средняя и верхняя Обь	1047 x 10 <sup>3</sup>	19	1882-1995

**Результаты и обсуждение**

Для всех м/с на каждом из четырех бассейнов были рассчитаны средние суммы количества осадков за холодный период года с октября по май, которые затем осреднялись для каждого из них. В бассейнах Тобола, Ишима, Иртыша, верхней и средней Оби выявлены тренды увеличения сумм количества осадков в период с октября по май (рис. 1).

Наиболее выраженное увеличение осадков холодного периода года происходило с начала 1950-х гг. в бассейне р. Ишим и Тобол. В меньшей степени увеличение осадков выражено в бассейнах р. Иртыш и на средней и верхней Оби. Наиболее высокая корреляция между количеством осадков холодного периода года характерна для бассейнов рек Иртыш и верхней и средней Оби, а также между бассейнами рек Тобол и Ишим (табл. 2). Наиболее

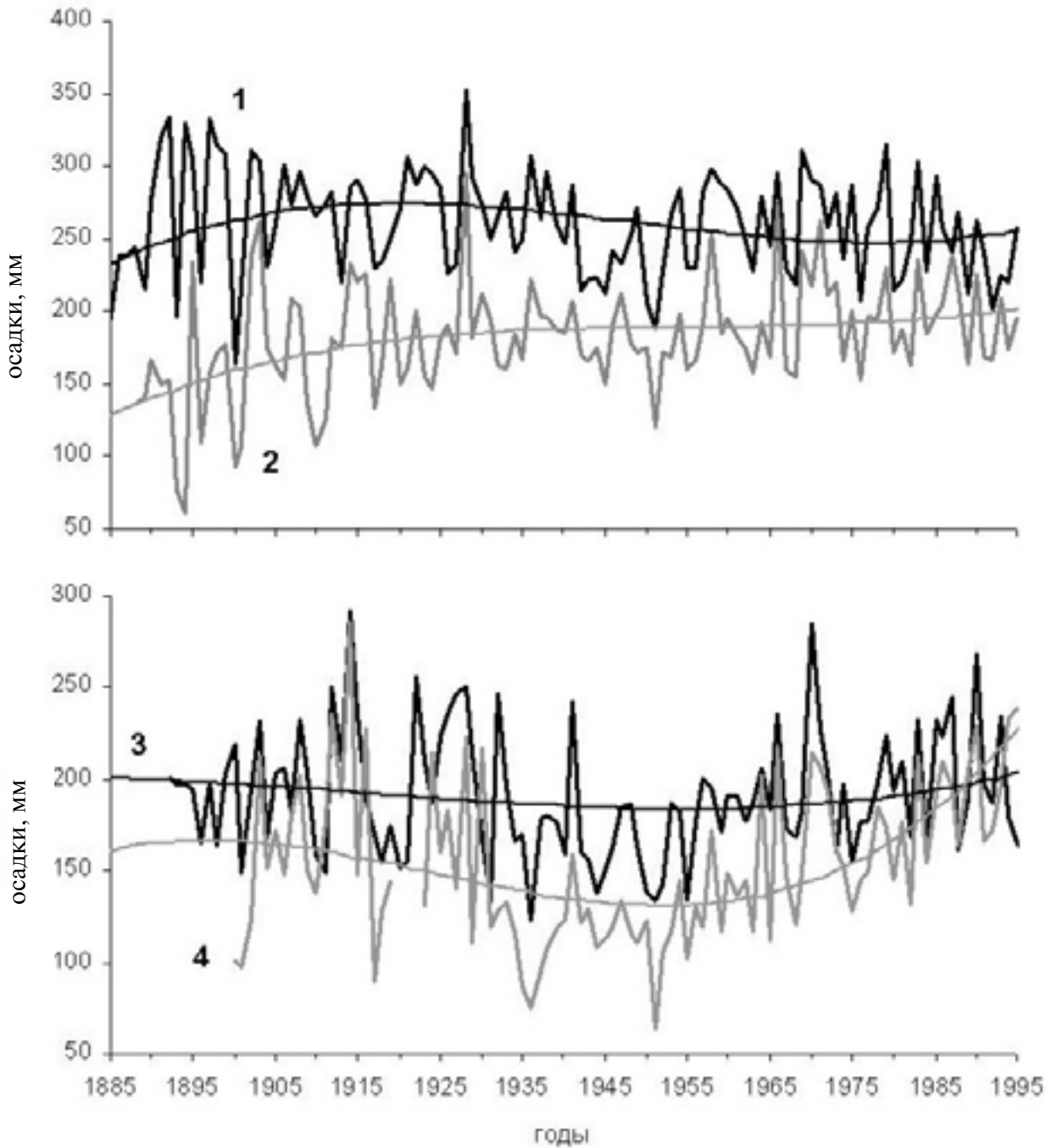


Рис. 1. Многолетняя динамика и полиномиальные тренды средних сумм осадков с октября по май на водосборных бассейнах: 1 – верхняя и средняя Обь; 2 – Иртыш; 3 – Тобол; 4 – Ишим

низкая корреляция – между бассейном верхней и средней Оби и бассейнами рек Тобол и Ишим. Осадки бассейна р. Иртыш достаточно хорошо коррелируют с осадками рек Тобол и Ишим. Следует отметить, что эти реки являются наиболее крупными притоками р. Иртыш. Низкая корреляция осадков в бассейнах рек Тобола и Ишима с таковыми в бассейне

верхней и средней Оби обусловлена влиянием орографических условий территории и особенностями атмосферных циркуляций над этой частью Западной Сибири (Китаев, Кренке, 2006). На связь накопления снега с общей циркуляцией атмосферы над Западной Сибирью указывают Т.Б. Титкова и Н.К. Кононова (2006).

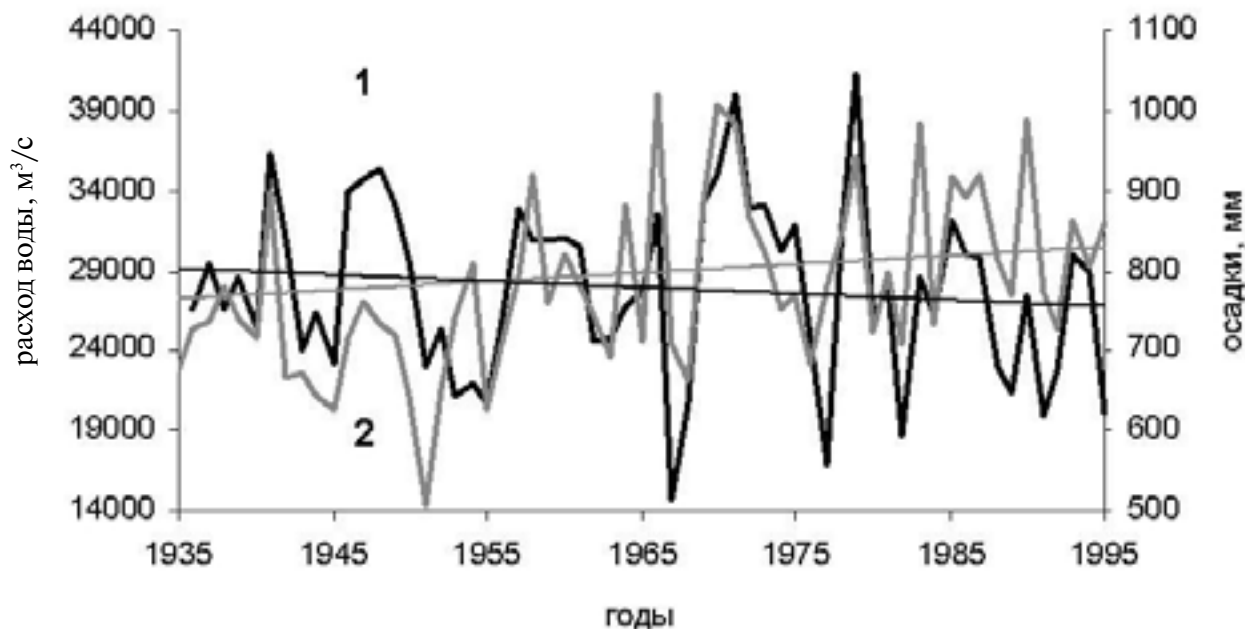


Рис. 2. Сопоставление динамики средних расходов воды июня-августа в створе г/п Салехард (1) с динамикой сумм осадков с октября по май на водосборных бассейнах рек Тобол, Ишим, Иртыш, верхняя и средняя Обь (2) и их линейные тренды

Таблица 2

**Коэффициенты корреляции средних сумм осадков за период с октября по май в бассейнах рек Тобол, Ишим, Иртыш, верхняя и средняя Обь (1923-1995 гг.)**

Бассейны рек	Ишим	Иртыш	Верхняя и средняя Обь
Тобол	<b>0.61</b>	<b>0.44</b>	<b>0.38</b>
Ишим		<b>0.51</b>	<b>0.25</b>
Иртыш			0.64

*Примечание:* В этой и последующих таблицах значимые коэффициенты ( $p < 0.05$ ) выделены жирным шрифтом.

Корреляционный анализ связей между средними расходами воды в створе г/п Салехард (замыкающий створ на нижней Оби, 287 км от устья) за июнь-август и средней суммой осадков на водосборных бассейнах с октября по май в период с 1936 по 1995 гг. показал значимые связи между этими переменными, за исключением бассейна р. Ишим (табл. 3). Наиболее высокая корреляция суще-

ствует между расходом воды летних месяцев и осадками бассейна р. Иртыш ( $r = 0.57$ ), а также суммой осадков всех четырех рассматриваемых бассейнов ( $r = 0.50$ ). Отсутствует связь с осадками бассейна р. Ишим. Можно полагать, что теснота связи между расходом воды в створе г/п Салехард и осадками зависит от площади водосборного бассейна – чем больше площадь водосбора, тем теснее связь расходов воды с осадками. В нашем случае водосборный бассейн р. Иртыш имеет наибольшую площадь, а р. Ишим наименьшую (табл. 1).

Сопоставляли многолетнюю динамику средних расходов воды июня-августа в створе г/п Салехард с динамикой суммы осадков на всех четырех исследуемых водосборных бассейнах (реки Тобол, Ишим, Иртыш, верхняя и средняя Обь). Выявились различия в многолетних трендах между количеством осадков и расходами воды нижней Оби для рассматриваемых периодов. В то время как наблюдается увеличение количества осадков на водосборе в холодный период года, который обеспечивают сток периода открытого русла, динамика

Таблица 3

**Коэффициент корреляции (r) между средними расходами воды в створе г/п Салехард за июнь-август и средней суммой осадков на водосборных бассейнах за период с октября по май (1936-1995 гг.)**

Коэффициент корреляции	Осадки				Сумма осадков четырех бассейнов
	Бассейн р. Тобол	Бассейн р. Ишим	Бассейн р. Иртыш	Бассейн верхней и средней Оби	
r	<b>0.42</b>	0.18	<b>0.57</b>	<b>0.48</b>	<b>0.50</b>

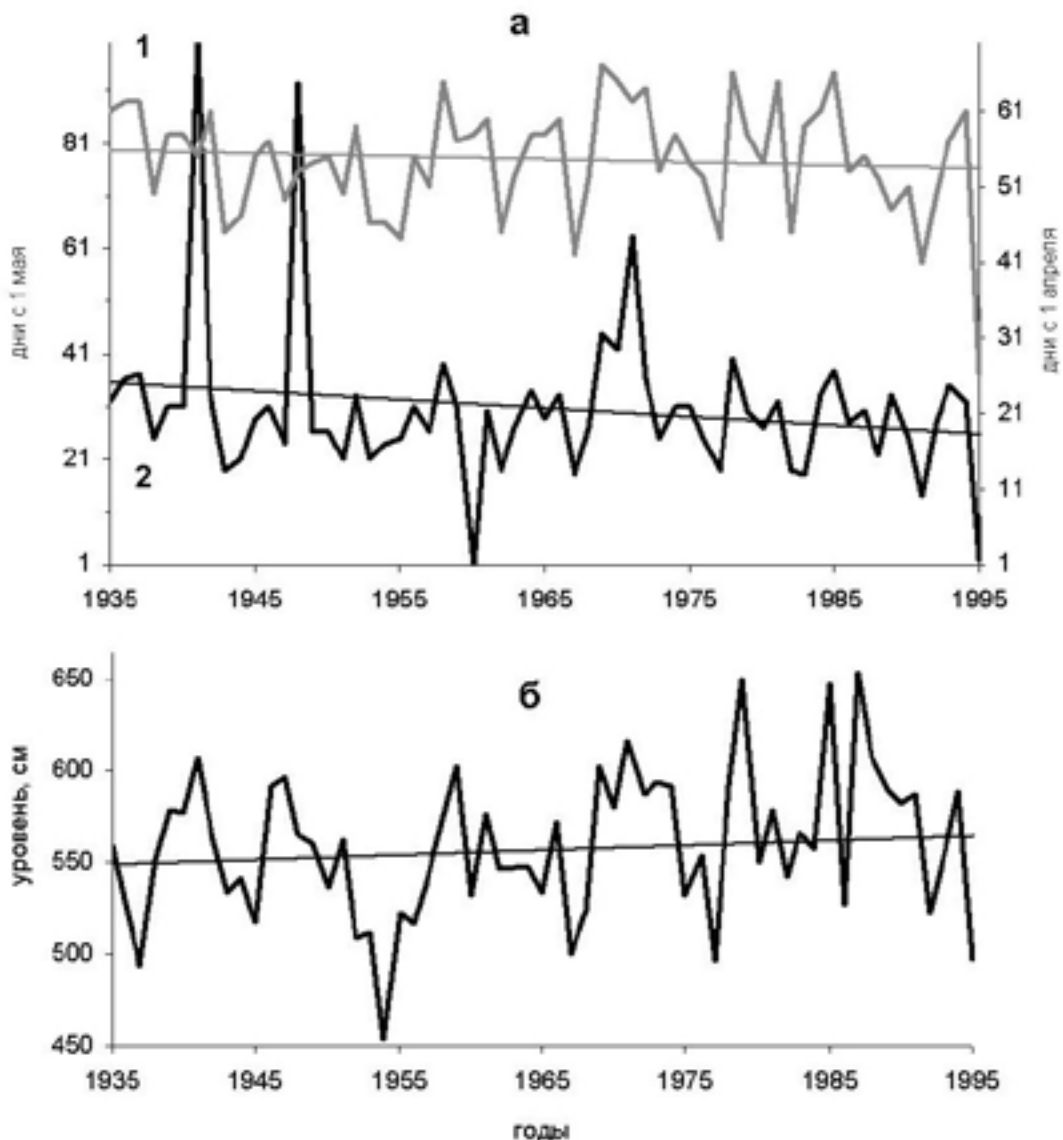


Рис. 3 а) Многолетняя динамика и линейные тренды дат первой подвижки льда (1) и достижения отметок максимального уровня воды (2) в створе г/п Салехард. Для дат первой подвижки льда используется правая ось ординат, для дат достижения максимального уровня воды – левая. б) Многолетняя динамика и линейный тренд максимальных уровней воды от нуля г/п Салехард



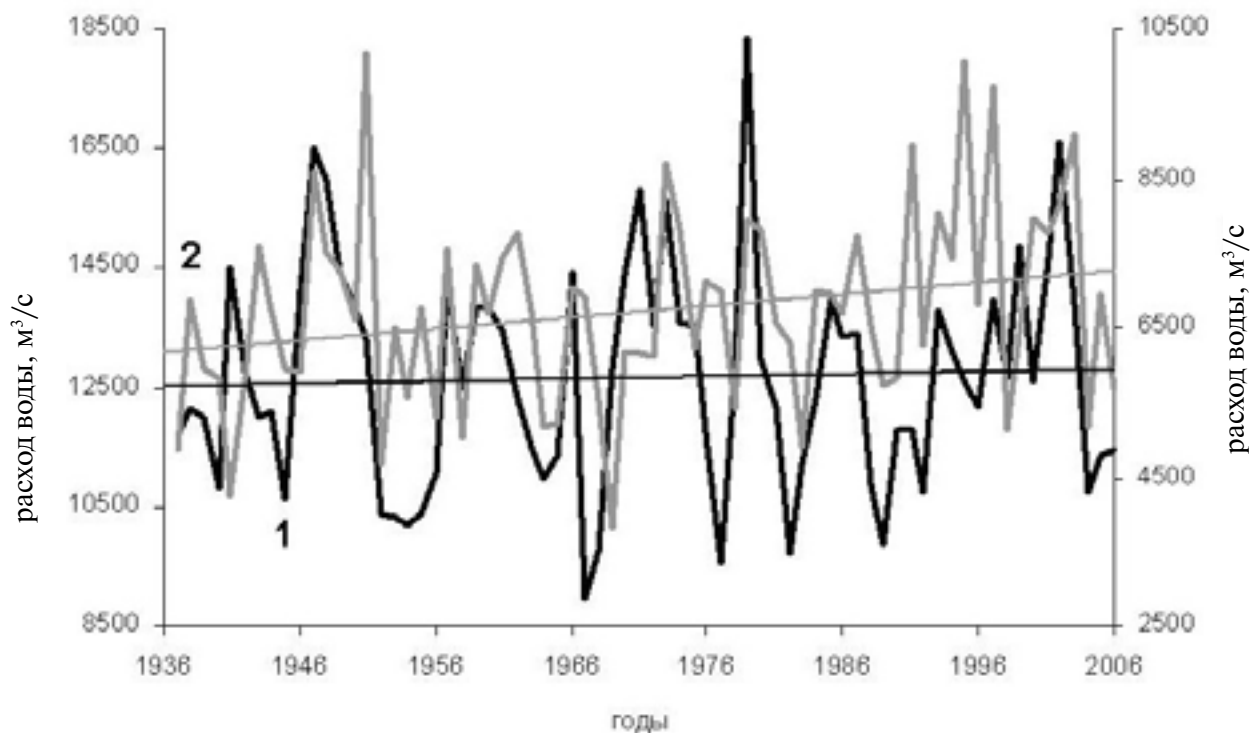


Рис. 4. Средние расходы воды за гидрологический год (1) и с октября по май (2) в створе г/п Салехард, а также их линейные тренды. Для значений за гидрологический год используется левая ось ординат, для значений за октябрь-май – правая

расходов воды летних месяцев на нижней Оби показывает тренд на снижение (рис. 2). При этом существует достоверная связь между стоком нижней Оби и количеством осадков водосборного бассейна ( $r=0.50$ , табл. 3).

Одной из причин такого феномена может быть повышение температуры воздуха, которое отмечается на территории Западной Сибири особенно в зимний период в среднем на  $0.03^\circ$  в год за последние 30 лет (Дучков и др., 2000; Frey, Smith, 2003). Также известно, что на крупных реках Евразии произошли изменения в наступлении дат ледовых явлений (Smith, 2000). Повышение температуры ведет к более раннему наступлению и прохождению фазы половодья на Оби и снижению расходов воды в ее нижнем течении в летние месяцы. Действительно, на нижней Оби существует тенденция наступления более ранних дат первой подвижки льда и достижения максимального уровня воды в период половодья (рис. 3а). При этом тренд на раннее достижение максимальных

высотных отметок половодья выражен более динамично. В период с 1936 по 1955 гг. средняя дата максимального уровня подъема воды приходилась на 3 июня, в 1956-1975 гг. – на 31 мая, а в 1976-1995 гг. дата этого события сместилась на 27 мая. Таким образом, смещение в сторону более ранних дат достижения максимальных уровней воды очевидно. При этом наблюдается увеличение максимальных уровней подъема воды (рис. 3б), которые в створе г/п Салехард совпадают по времени с максимальными расходами, что наряду со смещением дат наступления пика расходов воды также свидетельствует об изменениях в многолетнем распределении стока Оби в период половодья.

В настоящее время выполнено много исследований, констатирующих увеличение стока рек арктического бассейна Евразии в холодный период года (Lammers et al., 2001; Peterson et al., 2002; Шикломанов, Шикломанов, 2003; Симонов, Христофоров, 2005; Shiklomanov et al., 2007; Smith et al., 2007). Отмечается, что



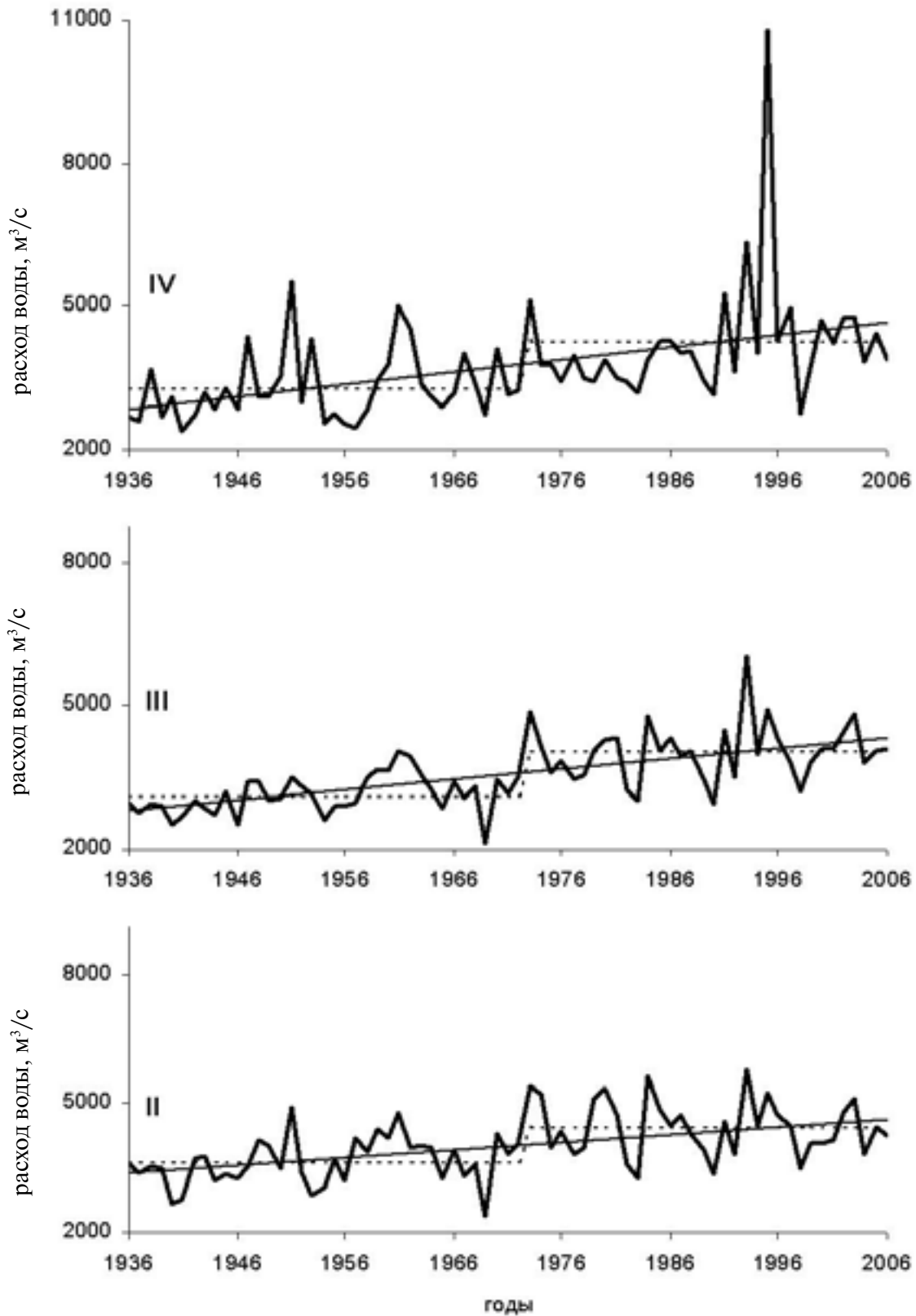


Рис. 5. Увеличение расходов воды в Оби в створе г/п Салехард в феврале (II), марте (III) и апреле (IV), их многолетние тренды (сплошная прямая линия) и средние значения расходов в 1936-1972 и 1973-2006 гг. (пунктирная линия)

наибольшее увеличение стока приходится на декабрь, январь и февраль (Peterson et al., 2002), хотя на некоторых реках увеличение расходов воды происходит в феврале – апреле (Глотов, Глотова, 2008). Подобное явление наблюдается и в обском бассейне. На фоне незначительного положительного тренда увеличения расходов воды в Оби в створе г/п Салехард за гидрологический год тренд увеличения расходов за период с октября по май выражен отчетливо (рис. 4).

Если разделить все годы инструментальных наблюдений за расходами воды в период с октября по май на г/п Салехард на два равных интервала – 1936-1972 и 1973-2006 гг. – и сравнить их между собой, то обнаружится следующее. Во все годы прослеживается положительный тренд увеличения расходов для каждого месяца, за исключением октября. В 1973-2006 гг. по сравнению с 1936-1972 гг. в октябре произошло снижение расходов воды на 3% (303 м<sup>3</sup>/с). Напротив, в ноябре, декабре, январе, феврале, марте, апреле и мае 1973-2006 гг. расходы воды увеличились на 10, 8, 14, 18, 22, 22 и 10% соответственно по сравнению с 1936-1972 гг. Наибольшее увеличение произошло в феврале (на 800 м<sup>3</sup>/с), марте (909 м<sup>3</sup>/с) и апреле (951 м<sup>3</sup>/с), и высока вероятность сохранения этой тенденции в ближайшем будущем (рис. 5).

Возможно, увеличение расходов воды в апреле связано с более ранним началом снеготаяния на водосборном бассейне, о чем наиболее ярко свидетельствуют расходы воды в апреле 1995 г. (рис. 5), когда наблюдалось раннее начало таяния снега на всей территории Западной Сибири.

Увеличение стока в феврале – марте можно объяснить перераспределением осадков в пользу жидкой фазы и более поздним установлением снежного покрова на южной части водосборного бассейна в период с 3-й декады октября – в ноябре. Повышение температуры воздуха в этот период может способствовать тому, что выпавший снег будет таять и увеличивать поверхностный и речной сток, волна добегания которого, возможно, достигает створа г/п Салехард, начиная с февраля.

Чтобы проверить вероятность развития событий по такому сценарию, используя данные суточных наблюдений, на каждом из четырех бассейнов проследили динамику максимальных температур воздуха для 3-й декады октября и 1-й, 2-й и 3-й декады ноября, поскольку именно максимальные температуры в большей степени способствуют переходу выпавших твердых осадков в поверхностный сток. Для каждого бассейна выбирались метеорологические наблюдения с нижнего и среднего течения реки. Доступными оказались следующие метеорологические станции (м/с). В бассейне р. Тобол – м/с Курган и Кустанай, в бассейне р. Ишим – м/с Петропавловск и Караганда, в бассейне р. Иртыш – м/с Тара и Семипалатинск, в бассейне средней и верхней Оби – м/с Колпашево и Рубцовск. Как показала работа с данными, для всех м/с приемлемыми оказались максимальные температуры 1-3 декады ноября, когда могут наблюдаться пограничные состояния между установлением снежного покрова и его стаиванием.

Анализируя графики максимальных температур воздуха, следует отметить несколько особенностей. Первое, по характеру изменений температуры воздуха в 1-й и 2-й декадах ноября весь водосборный бассейн можно условно, почти по диагонали, разделить по линии Кустанай – Петропавловск – Тара на два температурных поля (рис. 6 и 7). Для первого из них, расположенного к северо-западу от этой линии, характерно снижение максимальных температур воздуха в 1-й декаде ноября и незначительный положительный тренд во 2-й (рис. 6). Для второго участка, расположенного к юго-востоку от этой линии, характерны положительные тренды максимальной температуры для всех трех декад (рис. 7). В обоих случаях, для 1-й и 2-й декады ноября частые положительные значения максимальной суточной температуры – явление достаточно характерное. Второе, для всех м/с характерен явный положительный тренд максимальных температур воздуха в 3-й декаде ноября.

Все сказанное выше свидетельствует о

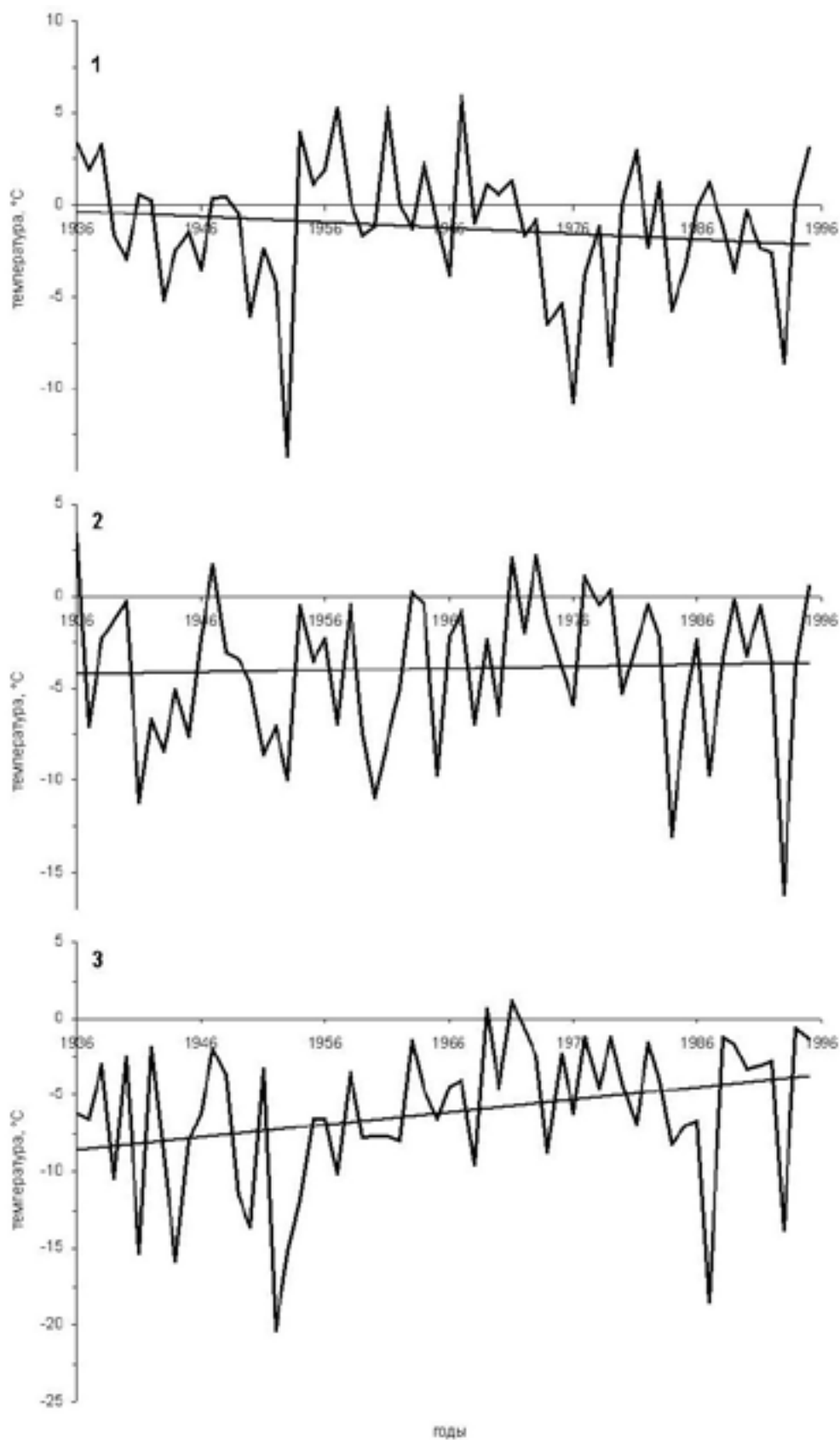


Рис. 6. Средние максимальные температуры воздуха первой (1), второй (2) и третьей (3) декады ноября и их многолетние тренды для м/с Кустанай, Курган, Петропавловск, Тара

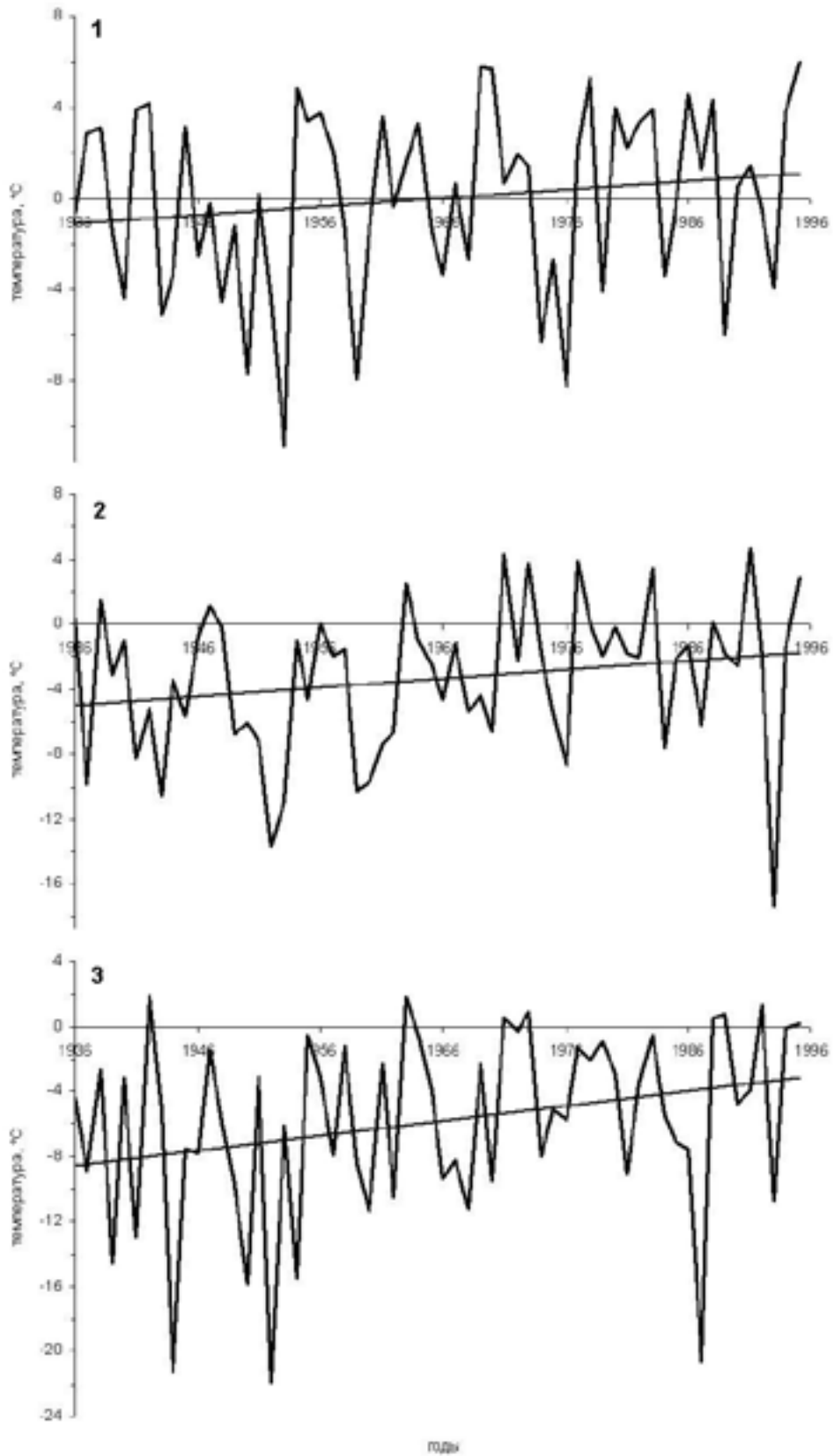


Рис. 7. Средние максимальные температуры воздуха первой (1), второй (2) и третьей декады (3) ноября и их многолетние тренды для м/с Караганда, Семипалатинск, Рубцовск, Колпашево

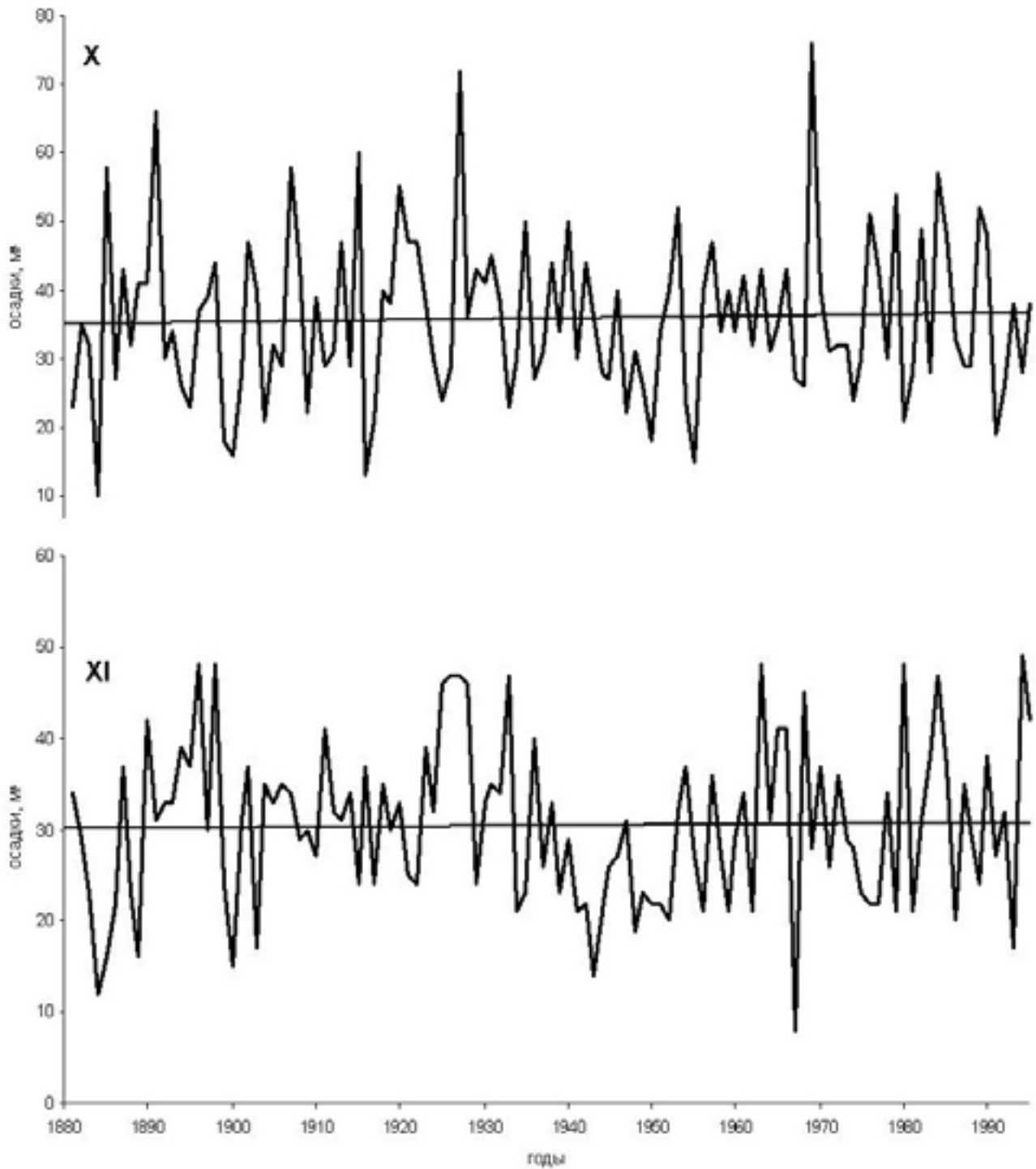


Рис. 8. Динамика средних сумм осадков в октябре (X) и ноябре (XI) на водосборном бассейне рек Тобол, Ишим, Иртыш и верхней и средней Оби по данным 61 метеостанции и их многолетние тренды (прямые линии)

том, что постоянный снежный покров на этой части водосборного бассейна с годами устанавливается позднее, часть атмосферных осадков стала выпадать в жидком виде, а часть снежного покрова стаивала под влиянием повышения максимальных температур воздуха, — увеличился поверхностный и речной сток в ноябре. В пользу предположения об увеличении поверхностного и речного стока в ноябре за счет стаивания выпавших твердых осадков может свидетельствовать отсутствие положительного тренда увеличения количества осадков в этом месяце на водосборном бассейне всех 4-х рек — Тобола, Ишима, Иртыша и верхней и средней Оби (рис. 8). Хотя по данным отдельных м/с такое увеличение имеет место, в частности для бассейна р. Иртыш.

Таким образом, можно полагать, что за счет стаивания выпавших твердых осадков и, как результат этого увеличения поверхностного стока, а также из-за более позднего установления постоянного снежного покрова в южной части водосборного бассейна, достаточно вероятно возможность увеличения части зимнего стока в нижнем течении Оби.

Снижение стока в период с мая по октябрь (рис. 2), которое особенно хорошо выражено в августе и сентябре, также может быть связано со сдвигом фаз прохождения половодья. При этом повышение температуры воздуха способствует увеличению физического испарения на всей территории водосборного бассейна. Еще больше способствует физическому испарению и характеру изменения поверхностного стока снижение лесистости территории, изменения возрастной и породной структуры лесов, а также техногенные трансформации ландшафтов, которые за последние 50 лет сильно изменили ландшафтную структуру водосборного бассейна Оби, особенно на рассмотренной нами территории.

Исходя из полученных результатов следует, что не наблюдается значимого увеличения арктического стока Оби в Северный Ледовитый океан, связанного с крупномасштабными изменениями климата. При этом выявлено заметное перераспределение стока Нижней

Оби, вызванное повышением температур воздуха и изменением соотношения твердой и жидкой фазы осадков над южной частью водосборного бассейна.

### Литература

Агафонов Л.И., Мазепа В.С. 2001. Сток Оби и летняя температура воздуха на севере Западной Сибири // Известия Академии Наук. Серия географическая, №1: 80-92.

Вендров С.Л., Дьяконов К.Н. 1976. Водохранилища и окружающая природная среда. М.: Наука: 1-176.

Глотов В.Е., Глотова Л.П. 2008. Естественные нарушения стока подземного питания рек бассейна Верхней Колымы в зимнюю межень // Криосфера Земли. Т. XII, №1: 72-78.

Государственный Водный Кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. 1984. Т. 1, РСФСР. Вып. 10. Л.: Гидрометеиздат: 1-224.

Дучков А.Д., Соколова А.В., Павлов А.В. 2000. Оценка современных изменений температуры воздуха и грунтов в Западной Сибири // Криосфера земли, №1: 52-59.

Китаев Л.М., Кренке А.Н. 2006. Изменение снегозапасов // Оледенение Северной и Центральной Евразии в современную эпоху. М.: Наука: 17-29.

Корзун В.И., Соколов А.А., Будыко М.И., Воскресенский К.П., Калинин Г.П., Коноплянцев А.А., Короткевич Е.С., Кузин П.С., Львович М.И. 1974. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли. Гидрометеиздат: 1-296.

Одрова Т.В. 1980. Изменения теплового стока сибирских рек // Природа, №6: 90-93.

Симонов Ю.А., Христофоров А.В. 2005. Анализ многолетних изменений колебаний стока рек бассейна Северного ледовитого океана // Водные ресурсы, №6: 645-652.

Титкова Т.Б., Кононова Н.К. 2006. Связь аномалий накопления снега и общей циркуляции атмосферы // Изв. РАН. Серия географич., №1: 35-46.

Шикломанов И.А., Шикломанов А.И. 2003. Изменения климата и динамика притока



речных вод в Северный Ледовитый океан // Водные ресурсы, т. 30, №5: 645-654.

Aagaard, K., Carmack, E.C. 1989. The role of sea ice and other fresh water in the Arctic circulation // *Journal of Geophysical Research. Oceans*. Vol. 94: 485-498.

Berezovskaya S., Yang D., Kane D. 2004. Compatibility analysis of precipitation and runoff over the large Siberian watersheds // *Geophysical Research Letters*. Vol. 31, L21502, doi:10.1029/2004GL021277.

Chapin III F. S., Mcguire A.D., Randerson J., Pielke R., Baldocchi Sr., D., Hobbie S.E., Roulet N., Eugster W., Kasischke E., Rastetter E.B., Zimov S.A., Running S.W. 2000. Arctic and boreal ecosystems of western North America as components of the climate system // *Global Change Biology*. Vol. 6: 211-223.

Conard S.G., Ivanova G.A. 1997. Wildfire in Russian boreal forests – Potential impacts of fire regime characteristics on emissions and global carbon balance estimates // *Environment Pollution*. Vol. 98(3): 305-313.

Curry R., Mauritzen C. 2005. Dilution of the northern North Atlantic Ocean in recent decades // *Science*. Vol. 308: 1772-1774.

Curry R., Dickson B., Yashayaev I. 2003. A change in the freshwater balance of the Atlantic Ocean over the past four decades // *Nature*. Vol. 426: 826-829.

Frey K. E., Smith L.C. 2003. Recent temperature and precipitation increases in West Siberia and their association with the Arctic Oscillation // *Polar Research*. Vol. 22(2): 287-300.

Gordeev VV, Martin JM, Sidorov IS, Sidorova MV. 1996. A reassessment of the Eurasian river input of water, sediment, major elements, and nutrients to the Arctic Ocean // *American Journal of science*. Vol. 296 (6): 664-691.

Lammers R.B., Shiklomanov A., Vörösmarty C.J., Fekete B.M., Peterson B.J. 2001. Assessment of contemporary Arctic river runoff based on observational discharge records // *Journal of Geophysical Research*. Vol. 106: 3321-3334.

McClelland J.W., Dery S.J., Peterson B.J., Holmes R.M., Wood E.F. 2006. A pan-arctic evaluation of changes in river discharge during the latter half of the 20th century // *Geo-*

*physical Research Letters*. Vol. 33, L06715, doi:10.1029/2006GL025753.

McClelland J.W., Holmes R.M., Peterson B.J., Stieglitz M. 2004. Increasing river discharge in the Eurasian Arctic: Consideration of dams, permafrost thaw, and fires as potential agents of change // *Journal of Geophysical Research*. D18102, doi:10.1029/2004JD004583,

Moritz, R.E., Bitz, C.M., Steig E.J. 2002. Dynamics of recent climate change in the Arctic // *Science*. Vol. 297: 1497-1502.

Pavelsky T.M., Smith L. 2006. Intercomparison of four global precipitation data sets and their correlation with increased Eurasian river discharge to the Arctic Ocean // *Journal of Geophysical Research*. Vol. 111, D21112, doi:10.1029/2006JD007230.

Peterson B.J., Holmes R.M., McClelland J.W., Vörösmarty C.J., Lammers R.B., Shiklomanov A.I., Shiklomanov I.A., Rahmstorf S. 2002. Increase river discharge to the Arctic Ocean // *Science*. Vol. 298: 2171-2173.

Peterson B.J., McClelland J.W., Curry R., Holmes R.M., Walsh J.E., Aagaard K. 2006. Trajectory shifts in the Arctic and Subarctic freshwater cycle // *Science*. Vol. 313: 1061-1066.

Rawlins M.A., Willmott C.J., Shiklomanov A., Linder E., Frothing S., Lammers R.B., Vörösmarty C.J. // *Geophysical Research Letters*. 2006. Vol. 3, L07403, doi:10.1029/2005GL025231.

Serreze M.C., Walsh J.E., Chapin III, F.S., Ostercamp T., Dyurgerov M., Romanovsky V., Oechel W.C., Morison J., Zhang T., Barry R.G. 2000. Observational evidence of recent change in the northern high-latitude environment // *Climatic Change*. Vol. 46: 159-207

Shiklomanov I.A., Shiklomanov A.I. 2004. Discharge characteristics and changes over the Ob river watershed in Siberia // *Journal of hydrometeorology*. Vol. 5: 595-610.

Shiklomanov A.I., Lammers R.B., Rawlins M.A., Smith L.C., Pavelsky T.M. 2007. Temporal and spatial variations in maximum river discharge from a new Russian data set // *Journal of Geophysical Research*. Vol. 112, G04S53, doi:10.1029/2006JG000352.

Smith L.C. 2000. Trends in Russian Arctic river-ice formation and breakup, 1917 to 1994 //

Physical Geography. Vol. 21(1): 46-56.

Smith L.C., Pavelsky T.M., MacDonald G.M., Shiklomanov A.I., Lammers R.B. 2007. Rising minimum daily flow in northern Eurasian rivers: A growing influence of groundwater in the high-latitude hydrological cycle. // Journal of Geophysical Research. Vol. 112, G04S47, doi:10.1029/2006JG000327, 2007

Stein R. 2000. Circum-Arctic river discharge and its geological record: an introduction // International Journal Earth Sciences. Vol. 89: 447-449.

Vörösmarty C.J., Sharma K.P., Fekete B.M., Copeland A.H., Holden J., Marble J., Lough J.A. 1997. The storage and aging of continental runoff in large reservoir systems of the world // Ambio. Vol. 26(4): 210-219.

Walvoord M.A., Strieg R.G. 2007. Increased

groundwater to stream discharge from permafrost thawing in the Yukon River basin: Potential impacts on lateral export of carbon and nitrogen // Geophysical Research Letters. Vol. 34, L12402, doi:10.1029/2007GL030216.

Woo M.-k., Thorne R., Szeto K., Yang D. 2007. Streamflow hydrology in the boreal region under the influences of climate and human interference // Philosophical transactions of the Royal society. DOI:10.1098/rstb.2007.2197.

Yang D., Robinson D., Yuanyuan Z., Estilow T., Baisheng Y. 2003. Streamflow response to seasonal snow cover extent changes in large Siberian watersheds. // Journal of Geophysical Research. Vol. 108, NO. D18, 4578, doi:10.1029/2002JD003149.

**ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И РЕДКИЕ  
ВИДЫ РАСТЕНИЙ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ  
ПРИУРАЛЬСКОГО РАЙОНА ЯНАО (ОТ Р. КАРА ДО БАЙДАРАЦКОЙ ГУБЫ)**

*Л.М. Морозова, С.Н. Эктова*

*Институт экологии растений и животных  
Уральского отделения Российской Академии наук,  
ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144.  
E-mail: [morozova@ipae.uran.ru](mailto:morozova@ipae.uran.ru), [ektova@ipae.uran.ru](mailto:ektova@ipae.uran.ru)*

Северная часть Приуральского района Ямало-Ненецкого автономного округа характеризуется неоднородностью ландшафтов. Самая северная часть территории расположена на побережье Байдарацкой губы, является продолжением Западно-Сибирской равнинной страны и характеризуется низинной территорией, однообразный слабо-волнистый ландшафт которой оживляют редкие останцы морских террас. С приближением к северной оконечности Уральского хребта (г. Константинов Камень), местность повышается, рельеф оживляют горные поднятия и низкие горные хребты. Начинается Уральская горная страна, представленная здесь предгорным ландшафтным районом, продолжающимся до верховий р. Кара. Вся характеризуемая территория расположена в зоне вечной мерзлоты.

Рассматриваемая территория расположена в зоне тундр, подзоне южных субарктических тундр (Игошина, 1964; Урал и Приуралье, 1968). Административно это территория Приуральского района Ямало-Ненецкого автономного округа.

Информация о флоре и растительности данного района содержится в работах К.Н. Игошиной, проводившей обследование оленьих пастбищ в начале 30-х годов XX века (Игошина, 1935, 1937, 1961). Очень скудные сведения содержатся в работах П.Л. Горчаковского (1966, 1975), приводимые по литературным данным разных авторов. Более поздние публикации свидетельствуют, что проводились флористические сборы по р. Каре.

Научные исследования флористического богатства растительного покрова на такой крупной территории проведены впервые после длительного перерыва и внесли определенный вклад в познание современного

состояния флоры северной части Приуральского района ЯНАО.

**Объем работ. Методика исследований**

Изучение растительности проведено методом маршрутного обследования, экологического профилирования и геоботанического описания. Общая длина маршрута 110 км, ширина описываемой трансекты 3 км, общая площадь обследования составляет около 33 тыс. га.

Описаны все сообщества, выявленные на эколого-топографических профилях в пределах обследованной территории на маршруте длиной около 110 км. Размер площади одного геоботанического описания составляет 100 м<sup>2</sup> (10x10 м). В кустарниковых зарослях площадь увеличивается до 400 м<sup>2</sup> (20x20 м) (Полевая геоботаника, 1964, Программа и методика..., 1974).

Сделано семьдесят полных геоботанических описаний, еще более чем для сорока сообществ отмечены особенности структуры, доминирующие виды. Это позволило выявить флористическое и фитоценотическое разнообразие растительного покрова.

При описании растительных сообществ отмечалось общее проективное покрытие (ОПП) в процентах, покрытие по ярусам и синузиям (кустарниковый, травяно-кустарничковый, лишайниково-моховой ярусы, синузии мхов и лишайников). Выявлялся полный видовой состав сосудистых растений и лишайников, в том числе имеющих наибольшее кормовое значение для домашнего северного оленя.

Большое внимание уделялось распространению охраняемых видов, занесенных в «Красную книгу Ямало-Ненецкого автономного округа» (1997). Выявлены и зафиксированы 72 места произрастания 12 видов

сосудистых растений, занесенных в Красную книгу, и 18 местонахождений 4 видов сосудистых растений из дополнительного списка, нуждающихся в особом внимании.

Впервые выявлены места произрастания очень редкого для территории Ямало-Ненецкого автономного округа вида *Saxifraga aizoides* L.

Названия сосудистых растений и лишайников приведены на русском и/или латинском языках в соответствии со списком видов, который содержится в книге «Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала» (2006).

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

### Характеристика района исследований

Основу растительного покрова северной части Приуральского района, где проходил маршрут наших исследований, составляют различные типы тундр в комплексе с болотами и зарослями кустарников. Лесная растительность отсутствует. В тундровых сообществах господствуют мхи и лишайники, к которым примешиваются травы и кустарнички. Общий облик тундровой растительности с севера на юг претерпевает соответствующие изменения (Игошина, 1961). На побережье Байдарацкой губы распространены моховые тундры, сочетающиеся с редкими зарослями кустарниковых ив (*Salix lanata*, *S. glauca*), и гипново-пушицевые болота. Южнее преобладают кустарничково-моховые пятнистые тундры со стелющимися ивами (*Salix arctica*, *S. nummularia*, *S. reticulata*) и со стлаником карликовой березки (*Betula nana*) (Горчаковский, 1975).

Растительный покров обследованной территории разнообразен, представлен разными типами тундр, болот и зарослями кустарников. Луговая растительность представлена пойменными лугами и приморскими лугами – тампами. Фитоценологическое и видовое разнообразие территории соответствует зональным показателям.

Большое разнообразие во флористический состав растительности вносят горные обра-

зования, широко распространенные в предгорной части Заполярного Урала.

### Характеристика видового разнообразия сосудистых растений

Представлены списки видов сосудистых растений и лишайников, обнаруженных в ходе полевых исследований, представлен систематический анализ флоры сосудистых растений и видового состава лишайников.

### Список сосудистых растений

**Сем. Botrychiaceae Horan.** – Гроздовниковые  
*Botrychium lunaria* (L.) Sw. – Гроздовник полулунный.

**Сем. Equisetaceae Rich. ex DC.** – Хвощовые  
*Equisetum arvense* L. (incl. *E. boreale* Bong.) – Хвощ полевой.

**Сем. Lycopodiaceae Beauv. ex Mirb.** – Плауновые

*Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub. (*Lycopodium alpinum* L.) – Дифазиаструм альпийский.

**Сем. Poaceae Barnhart** – Мятликовые, Злаковые

*Alopecurus pratensis* L. – Лисохвост луговой.

*Arctagrostis latifolia* (R.Br.) Griseb. – Арктагросис широколистный.

*Arctohpila fulva* (Trin.) Anderss. – Арктофила рыжеватая.

*Bromopsis vogulica* (Socz.) Holub. – Костер вогульский.

*Calamagrostis holmii* Lange. – Вейник стокгольмский.

*C. langsдорffii* (Link.) Trin. – Вейник Лангсдорфа.

*C. lapponica* (Wahlenb.) C. Hartm. V.Petrov) – Вейник лапландский.

*C. neglecta* (Ehrh.) Gaertn., Mey et Scherb. – Вейник незамеченный.

*C. deschampsii* Trin. – Вейник щучковидный.

*Deschampsia borealis* (Trautv.) Roshev. – Щучка северная.

*Dupontia fischeri* R. Br. – Дюпонция Фишера.

*D. psilosantha* Rupr. – Дюпонция голоцветковая.

*Elymus caninus* (L.) L. – Пырейник собачий.

*Festuca ovina* L. (*F. supina* auct.) — Овсянница овечья.

*F. richardsonii* Hook. (*F. cryophila* V. Kruz. et Vobr.) — Овсянница Рихардсона (Овсянница холодолюбивая).

*F. rubra* L. — Овсянница красная.

*Hierochloa alpina* (Sw.) Roem. et Schult. — Зубровка альпийская.

*Phippsia concinna* (Th. Fries) Lindeb. — Фипсия стройная.

*Poa alpigena* (Blytt) Lindm — Мятлик альпигенный.

*P. alpina* L. — Мятлик альпийский.

*P. arctica* R.Br. — Мятлик арктический.

*Puccinella phryganodes* (Trin.) Scribn. et Merr. — Бескильница ползучая.

*Trisetum sibiricum* Rupr. — Тризетум сибирский.

*T. spicatum* (L.) K. Richt. — Тризетум колосистый.

**Сем. Cyperaceae Juss. — Осоковые**

*Carex arctisibirica* (Jurtz.) Czer. — Осока арктосибирская.

*C. aquatilis* L. s. str. — Осока водная.

*C. capillaris* L. — Осока волосовидная.

*C. chordorrhiza* Ehrh. — Осока шнурокорневая.

*C. concolor* R. Br. (*C. aquatilis* ssp. *stans* (Drej) Hult.) — Осока прямая.

*C. glacialis* Mackenz. — Осока ледниковая.

*C. rariflora* (Wahleb.) Smith. — Осока редкоцветковая.

*C. rotundata* Wahlenb. — Осока округлая.

*C. rupestris* All. — Осока наскальная.

*C. subspathascea* Wormsk. ex Hornem. — Осока обертковидная.

*Eriophorum medium* Anderss. — Пушица средняя.

*E. polystachion* L. (*E. angustifolium* Roth.) — Пушица многоколосковая.

*E. russeolum* Fries. (*E. schamissonis* С.А.Мейр. р.р.) — Пушица рыжеватая.

*E. scheuchzeri* Норре. — Пушица Шейхцера.

*E. vaginatum* L. — Пушица влагилищная.

**Сем. Juncaceae A. Rich. ex Kunth — Ситниковые**

*Juncus arcticus* Willd. — Ситник арктический.

*Luzula confusa* Lindeb. — Ожика спутанная.

*L. spicata* (L.) DC. — Ожика колосистая.

*L. wahlenbergii* Rupr. — Ожика Валенберга.

**Сем. Liliaceae Juss. — Лилейные**

*Lloydia serotina* (L.) Reichenb. — Лойдия горная.

**Сем. Melanthiaceae Batsch — Мелантиевые**

*Tofieldia coccinea* Richards. (*T. nutans* Willd. ex Schult. et Schult.) — Тофиельдия поникающая.

*T. pusilla* (Michx.) Pers. (*T. palustris* Huds.) — Тофиельдия болотная.

*Veratrum lobelianum* Bernh. (incl. *V. mischae* (Schir.) Loes. fil.) — Чемерица Лобеля.

**Сем. Salicaceae Mirb. — Ивовые**

*Salix glauca* L. (incl. *S. stipulifera* Floder.) — Ива сизая.

*S. nummularia* Anderss. — Ива монетолистная.

*S. lanata* L. (incl. *S. glandulifera* Floder) — Ива мохнатая.

*S. phylicifolia* L. — Ива филиколистная.

*S. polaris* Wahlenb. — Ива полярная.

*S. pulchra* Cham. — Ива красивая.

*S. reptans* Rupr. — Ива ползучая.

*S. reticulata* L. — Ива сетчатая.

*S. uralicula* I. Beljaeva — Ива уральская.

**Сем. Betulaceae S. F. Gray — Березовые**

*Betula nana* L. — Береза карликовая, ерник.

**Сем. Polygonaceae Juss. — Гречишные**

*Bistorta major* S.F. Gray. (*Polygonum bistorta* L.) — Змеевик большой, горец большой.

*B. viviparum* (L.) S. F. Gray (*Polygonum viviparum* L.) — Змеевик живородящий.

*Oxyria digyna* (L.) Hill. — Оксирия двустолбчатая.

*Rumex arcticus* Trautv. — Щавель арктический.

*R. graminifolius* Lamb. — Щавель злаколистный.

*R. lapponicus* (Hiit.) Czernov — Щавель лапландский.

**Сем. Caryophyllaceae Juss. — Гвоздичные**

*Cerastium arvense* L. — Ясколка полевая.

*C. jenssejense* Hult. (*Cerastium alpinum* auct. non L.) — Ясколка енисейская.

*Dianthus repens* Willd. — Гвоздика ползучая.

*D. superbus* L. — Гвоздика пышная.

*Eremogone polaris* (Schischk.) Ikonn. (*Arenaria polaris* Schischk.) — Пустынница полярная.



*Gastrolychnis apetala* (L.) Tolm. et Kazhanch. (*Melandrium apetalum* (L.) Tenzl.). – Гастролихнис одноцветковый.

*Honckenya oblongifolia* Torr. et Gray. – Хонкения продолговатолистная.

*Minuartia arctica* (Stev. ex Ser.) Graebn. – Мокричник полярный.

*M. macrocarpa* (Pursh) Ostenf. – Мокричник крупноплодный.

*Silene acaulis* (L.). Jacq. – Смолевка бесстебельная.

*S. paucifolia* Ledeb. – Смолевка малоллистная.

*Stellaria humifusa* Rottb. – Звездчатка приземистая.

*S. peduncularis* Bunge – Звездчатка длинноножковая.

*S. longifolia* Muehl. ex Willd. (*S. diffusa* Willd.) – Звездчатка длиннолистная.

**Сем. Ranunculaceae Juss. – Лютиковые**

*Aconitum septentrionale* Koelle. (*Aconitum excelsum* Reichenb.) – Акониит северный.

*Caltha arctica* R. Br. – Калужница арктическая.

*Ranunculus gmelinii* DC. – Лютик Гмелина.

*R. lanuginosiformis* Selin ex Trautv. (*R. borealis* Trautv.); – Лютик мохнатовидный (лютик северный).

*R. lapponicus* L. – Лютик лапландский.

*R. pallasii* Schlecht. – Лютик Палласа.

*Thalictrum alpinum* L. – Василистник альпийский.

*Trollius apertus* Perf. ex Igoschina – Купальница открытая.

**Сем. Papaveraceae Juss – Маковые**

*Papaver lapponicum* (Tolm.) Nordh. subsp. *jugoricum* (Tolm.) Tolm. – Мак югорский.

**Сем. Brassicaceae Burnett (Cruciferae Juss.) – Капустные (Крестоцветные)**

*Cardamine bellidifolia* L. – Сердечник альпийский.

*C. dentata* Schult. – Сердечник зубчатый.

*Cochlearia arctica* Schlecht. ex DC. s.l. – Ложечная трава арктическая.

*Draba fladnizensis* Wulf. – Крупка фладницкая.

*D. hirta* L. – Крупка волосистая.

*D. sibirica* (Pall.) Thell. – Крупка сибирская.

*Eutrema edwardsii* R.Br. – Евтрема Эдвардса.

*Rorippa amphibia* (L.) Bess. – Жерушник земноводный.

*R. palustris* (Leyss.) Bess. (*R. islandica* auct.) – Жерушник болотный.

**Сем. Crassulaceae DC. – Толстянковые**

*Rhodiola arctica* Boriss. (*Rhodiola rosea* auct. non L.) – Родиола арктическая.

*Rh. quadrifida* (Pall.) Fisch. et C. A. Mey. – Родиола четырехраздельная.

**Сем. Saxifragaceae Juss. – Камнеломковые**

*Chrysosplenium alternifolium* L. – Селезеночник очереднолистный.

*Saxifraga aizoides* L. – Камнеломка жестколистная.

*S. cernua* L. – Камнеломка поникающая.

*S. foliolosa* R. Br. – Камнеломка листоватая.

*S. hieracifolia* Waldst. et Kit. – Камнеломка ястребинколистная.

*S. hirculus* L. – Камнеломка болотная.

*S. oppositifolia* L. – Камнеломка супротивнолистная.

*S. sibirica* L. – Камнеломка сибирская.

*S. spinulosa* Adams. – Камнеломка колючая.

**Сем. Parnassiaceae S. F. Gray – Белозоровые**

*Parnassia palustris* L. – Белозор болотный.

**Сем. Rosaceae Juss. – Розоцветные**

*Comarum palustre* L. – Сабельник болотный.

*Dryas subincisa* (Jurtz.) Tzvel. (*D. octopetala* auct. non L.) – Дриас почти-надрезанная.

*Potentilla kuznetzowii* (Govor.) Juz. – Лапчатка Кузнецова.

*Rubus arcticus* L. – Княженика, малина арктическая.

*R. chamaemorus* L. – Морошка, малина низкая.

*Sanguisorba officinalis* L. – Кровохлебка лекарственная.

*Sibbaldia procumbens* L. – Сиббальдия стелющаяся.

**Сем. Fabaceae Lindl. – Бобовые**

*Astragalus subpolaris* Boriss. et Schischk. – Астрагал приполярный.

*Hedysarum arcticum* V. Fedtsch. – Копеечник арктический.

*Oxytropis sordida* (Willd.) Pers. – Остролодочник грязноватый.

**Сем. Geraniaceae Juss. – Гераниевые**

*Geranium krylovii* Tzvelev – Герань Крылова.

**Сем. Empetraceae S. F. Gray – Шикшевые**

*Empetrum hermaphroditum* (Lange)



Hagerup. – Водяника гермафродитная, шикша.

**Сем. Violaceae Batsch – Фиалковые**

*Viola biflora* L. – Фиалка двуцветковая.

*V. epipsila* Ledeb. – Фиалка сверхуголая.

**Сем. Onagraceae Juss. – Кипрейные**

*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. – Иванчай узколистный.

*C. latifolium* (L.) Th. Fries et Lange – Иванчай широколистный.

*Epilobium hornemanii* Reichenb. (*Epilobium uralense* Rupr.) – Кипрей Горнеманна (К. уральский)

*E. palustre* L. – Кипрей болотный.

**Сем. Hippuridaceae Link – Хвостниковые**

*Hippuris tetraphylla* L. fil. – Хвостник (водяная сосенка) четырехлистный.

**Сем. Apiaceae Lindl. (Umbelliferae) – Сельдерейные, Зонтичные**

*Angelica decurrens* (Ledeb.) V. Fedtsch. – Дудник низбегающий.

*Pachypleurum alpinum* Ledeb. – Толстореберник альпийский.

**Сем. Pyrolaceae Dumort. – Грушанковые**

*Pyrola rotundifolia* L. – Грушанка круглолистная.

**Сем. Ericaceae Juss. – Вересковые**

*Andromeda polifolia* L. s.l. (incl. *A. polifolia* L. subsp. *pumila* V. Vinogr.) – Подбел многолистный.

*Arctous alpina* (L.) Niedenzu – Арктоус альпийский.

*Ledum decumbens* (Ait.) Lodd. ex Steud. – Багульник стелющийся.

*Vaccinium uliginosum* L. – Голубика.

*V. vitis-idaea* L. – Брусника обыкновенная.

**Сем. Diapensiaceae Lindl. – Диапенсиевые**

*Diapensia lapponica* L. – Диапенсия лапландская.

**Сем. Primulaceae Vent. – Первоцветные**

*Androsace lehmanniana* Spreng. (*A. bungeana* Schischk. et Bobr.) – Проломник Лемана.

**Сем. Polemoniaceae Juss. – Синюховые**

*Polemonium acutiflorum* Willd. ex Roem. et Schult. – Синюха остролепестная.

*P. boreale* Adams. – Синюха северная.

**Сем. Boraginaceae Juss. – Бурачниковые**

*Myosotis asiatica* (Vestergren) Schischk. et Serg. – Незабудка азиатская.

*M. palustris* (L.) L. (*M. scorpioides* L.) – Незабудка болотная, незабудка скорпионовидная.

**Сем. Scrophulariaceae Juss. – Норичниковые**

*Euphrasia frigida* Pugsl. – Очанка холодная.

*Lagotis minor* (Willd.) Standl. – Лаготис малый.

*Pedicularis labradorica* Wirsing. (*P. euphrasioides* Steph.) – Мытник лабладорский.

*P. lapponica* L. – Мытник лапландский.

**Сем. Lentibulariaceae Rich. – Пузырчатковые**

*Pinguicula alpina* L. – Жирянка альпийская.

**Сем. Rubiaceae Juss. – Мареновые**

*Galium boreale* L. – Подмаренник северный.

*G. uliginosum* L. – Подмаренник топяной.

**Сем. Valerianaceae Batsch – Валериановые**

*Valeriana capitata* Pall. – Валериана головчатая.

**Сем. Campanulaceae Juss. – Колокольчиковые**

*Campanula rotundifolia* L. – Колокольчик округлолистный.

**Сем. Asteraceae Dumort. – Астровые**

*Aster sibiricus* L. (*A. subintegerrimus* (Trautv.) Ostenf. et Resvoll) – Астра сибирская.

*Antennaria lanata* (Hook.) Greene – Кошачья лапка мохнатая.

*Achillea millefolium* L. – Тысячелистник обыкновенный.

*Arnica iljinii* (Maguire) Pjin. – Арника Ильина.

*Artemisia tilesii* Ledeb. – Полынь Тилезиуса.

*Cirsium helenioides* – Бодяг девясиловидный.

*Dendratherma arcticum* (L.) Favel. (Syn. *Arctanthemum hultenii* (Love et D. Love) Tzvel.) – Дендрантема арктическая.

*Erigeron eriocephalus* J. Vahl. (*E. eriocalyx* auct. non (Ledeb.) Vierh.; *E. uniflorus* L. s.l.) – Мелколепестник шерстистоголовый.

*Omalotheca supina* (L.) DC. (*Gnaphalium supinum* L.) – Сушеница приземистая.

*Petasites frigidus* (L.) Fries (*Nardosmia frigida* (L.) Hook.) – Белокопытник холодный.

*Packera heterophylla* (Fisch.) E. Wiebe. (*Tephrosia heterophylla* (Fisch.) Konechn.) – Пакера разнолистная.

*Saussurea alpina* (L.) DC. – Горькуша альпийская.

Систематический состав флоры сосудистых растений

№ п/п	Семейства	Число родов	Число видов	% от общего числа видов
1	Botrychiaceae – Гроздовниковые	1	1	0,6
2	Equisetaceae – Хвощевые	1	1	0,6
3	Lycopodiaceae – Плауновые	1	1	0,6
4	Roaceae – Мятликовые	11	24	13,8
5	Cyperaceae – Осоковые	2	19	10,9
6	Juncaceae – Ситниковые	2	4	2,3
7	Liliaceae – Лилейные	1	1	0,6
8	Melanthiaceae – Мелантиевые	2	3	1,7
9	Salicaceae – Ивовые	1	9	5,2
10	Betulaceae – Березовые	1	1	0,6
11	Polygonaceae – Гречишные	3	6	3,4
12	Caryophyllaceae – Гвоздичные	8	14	8,0
13	Ranunculaceae – Лютиковые	5	8	4,6
14	Papaveraceae – Маковые	1	1	0,6
15	Brassicaceae – Капустные	5	9	5,2
16	Crassulaceae – Толстянковые	1	2	1,1
17	Saxifragaceae – Камнеломковые	2	9	5,2
18	Parnassiaceae – Белозоровые	1	1	0,6
19	Rosaceae – Розоцветные	6	7	4,0
20	Fabaceae – Бобовые	3	3	1,7
21	Geraniaceae – Гераниевые	1	1	0,6
22	Empetraceae – Шикшевые	1	1	0,6
23	Violaceae – Фиалковые	1	2	1,1
24	Onagraceae – Кипрейные	2	4	2,3
25	Hippuridaceae – Хвостниковые	1	1	0,6
26	Ariaceae – Зонтичные	2	2	1,1
27	Ryrolaceae – Грушанковые	1	1	0,6
28	Ericaceae – Вересковые	4	5	2,9
29	Diapensiaceae – Диапенсиевые	1	1	0,6
30	Primulaceae – Первоцветные	1	1	0,6
31	Limoniaceae – Кермековые	1	1	0,6
32	Polemoniaceae – Синюховые	1	2	1,1
33	Boraginaceae – Бурачниковые	1	2	1,1
34	Scrophulariaceae – Норичниковые	3	4	2,3
35	Lentibulariaceae – Пузырчатковые	1	1	0,6
36	Rubiaceae – Мареновые	1	2	1,1
37	Valerianaceae – Валериановые	1	1	0,6
38	Campanulaceae – Колокольчиковые	1	1	0,6
39	Asteraceae – Астровые	16	18	9,8
Всего:		99	175	

*Solidago lapponica* With. – Золотарник (Золотая розга) лапландская.

*Tanacetum bipinnatum* (L.) Sch. Bip. – Пижма дважды-перистая.

*Tephrosia atropurpurea* (Ledeb.) Holub (*Senecio atropurpureus* (Ledeb.) V. Fedtsch.) – Пепельник черно-пурпуровый.

*T. palustris* (L.) Reichenb. (*Senecio arcticus* Rupr.) – Пепельник болотный.

*Taraxacum ceratophorum* (Ledeb.) DC. – Одуванчик рожконосный

*Tripleurospermum hookeri* Sch. Bip. (*T. phaeocephalum* (Rupr.) Pobed.) – Ромашник Гукера.

**Систематический анализ флористического  
состава сосудистых растений**

На обследованной территории выявлено 175 видов сосудистых растений, относящихся к 99 родам и 39 семействам (табл. 1).

Наиболее многовидовыми являются семейства Мятликовые, Осоковые, Астровые и Гвоздичные, они представлены 24, 19, 18 и 14 видами, соответственно. Пять семейств (Ивовые, Лютиковые, Капустные, Камнеломковые и Розоцветные) представлены 9-7 видами, пять семейств – 4-6 видами, восемь – 3-2 видами. Семнадцать семейств являются одновидовыми.

В группу наиболее представленных (24-7 видов) входят 9 семейств, сумма их видов равна 115, что составляет около 67% от общего числа видов.

Из 175 видов сосудистых растений наиболее часто встречаются 90 видов. Основу растительного покрова составляют 18 видов злаков, 15 видов осоковых, 9 видов ив, 9-10 видов кустарничков из разных семейств и ерник. Виды разнотравья, встречающиеся наиболее часто и повсеместно, обычно присутствуют в виде примеси, редко, в определенных экотопах, являются преобладающими видами и составляют основу растительных сообществ.

**Характеристика видового разнообразия  
лишайников**

На обследованной территории обнаружено 98 видов эпигейных лишайников, принадлежащих к 49 родам и 25 семействам. Отметим, что это далеко не полное разнообразие, поскольку в анализ не попали виды, собранные с каменистых субстратов.

*Список лишайников*

**Сем. Alectoriaceae**

- Alectoria nigricans* (Ach.) Nyl.
- Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) A.Massal.

**Сем. Bacidiaceae**

- Biatora vernalis* (Ach.) Fr.
- Japewia tornöensis* (Nyl.) Tønsberg
- Toninia cumulata* (Sommerf.) Th. Fr.

**Сем. Baeomycetaceae**

- Baeomyces rufus* (Huds.) Rebert.

**Сем. Cladoniaceae**

- Cladina arbuscula* (Wallr.) Hale & W.L.Culb.
- Cladina arbuscula* subsp. *mitis* (Sandst.)

Burgaz

- Cladina rangiferina* (L.) Nyl.
- Cladina stellaris* (Opiz) Brodo
- Cladonia amaurocraea* (Flörke) Schaer.
- Cladonia bellidiflora* (Ach.) Schaer.
- Cladonia borealis* S. Stenroos
- Cladonia carneola* (Fr.) Fr.
- Cladonia cervicornis* subsp. *verticillata* (Hoffm.)

Ahti

- Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.)

Spreng.

- Cladonia coccifera* (L.) Willd.
- Cladonia cornuta* (L.) Hoffm.
- Cladonia deformis* (L.) Hoffm.
- Cladonia ectocyna* Leight.
- Cladonia fimbriata* (L.) Fr.
- Cladonia gracilis* subsp. *gracilis* (L.) Wild.
- Cladonia macroceras* (Delise) Hav.
- Cladonia macrophylla* (Schaer.) Stenh.
- Cladonia pleurota* (Flörke) Schaer.
- Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm.
- Cladonia squamosa* var. *squamosa* Hoffm.
- Cladonia subfurcata* (Nyl.) Arnold
- Cladonia uncialis* (L.) F.H.Wigg.

**Сем. Collemataceae**

- Leciophysma finmarkicum* Tr.Fr.

**Сем. Icmadophilaceae**

- Dibaeis baeomyces* (L: fil.) Rambold & Hertel
- Icmadophila ericetorum* (L.) Zahlbr.

**Сем. Lecanoraceae**

- Bryonora castanea* (Hepp) Poelt
- Lecanora cenisia* Ach.
- Lecanora epibryon* (Ach.) Ach.
- Lecanora polytropa* (Ehrh. ex Hoffm.) Ra-  
benh.

- Lecidella wulfenii* (Hepp) Körb.

**Сем. Lecideaceae**

- Lecidea lapicida* (Ach.) Ach. var. *pantherina*  
Ach.

**Сем. Megasporaceae**

- Megaspora verrucosa* (Ach.) Hafellner &  
V.Wirth

**Сем. Micareaceae**

- Micareea lignaria* (Ach.) Hedl.

**Сем. Mycobilimbiaceae**

- Mycobilimbia hypnorum* (Lib.) Kalb & Hafellner  
**Сем. Nephromataceae**  
*Nephroma arcticum* (L.) Torss.  
*Nephroma expallidum* (Nyl.) Nyl.  
**Сем. Pannariaceae**  
*Pannaria pezizoides* (Weber) Trevis.  
*Psoroma hypnorum* (Vahl) Gray  
**Сем. Parmeliaceae**  
*Arctoparmelia centrifuga* (L.) Hale  
*Arctoparmelia incurva* (Pers.) Hale  
*Asahinea chrysantha* (Tuck.) C.F.Culb. & W.L.Culb.  
*Bryocaulon divergens* (Ach.) Kärnefelt  
*Bryoria nitidula* (Th.Fr.) Brodo & D.Hawksw.  
*Cetraria islandica* (L.) Ach.  
*Cetraria laevigata* Rass.  
*Cetraria muricata* (Ach.) Eckfeldt  
*Cetraria nigricans* Nyl.  
*Cetrariella delisei* (Schaer.) Kärnefelt & A.Thell  
*Dactylina arctica* (Hook.) Nyl.  
*Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt et A.Thell  
*Flavocetraria nivalis* (L.) Kärnefelt et A.Thell  
*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.  
*Hypogymnia subobscura* (Vain.) Poelt  
*Melanelia commixta* (Nyl.) A.Thell  
*Melanelia stygia* (L.) Essl.  
*Parmelia omphalodes* (L.) Ach.  
*Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl.  
*Tuckermanniopsis sepincola* (Ehrh.) Hale  
*Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E.Mattsson & M.J.Lai  
*Vulpicida tilesii* (Ach.) J.-E.Mattsson & M.J.Lai  
**Сем. Peltigeraceae**  
*Peltigera aphthosa* (L.) Willd.  
*Peltigera didactyla* (With.) J.R. Laundon  
*Peltigera malacea* (Ach.) Funck  
*Peltigera rufescens* (Weiss) Humb.  
*Peltigera scabrosa* Th. Fr.  
*Solorina crocea* (L.) Ach.  
**Сем. Pertusariaceae**  
*Ochrolechia androgyna* (Hoffm.) Arnold.  
*Ochrolechia frigida* (Sw.) Lynge  
*Ochrolechia upsaliensis* (L.) A.Massal.  
*Pertusaria bryontha* (Ach.) Nyl.  
*Pertusaria dactylina* (Ach.) Nyl.  
*Pertusaria glomerata* (Ach.) Schaer.  
*Pertusaria panyrga* (Ach.) A.Massal.  
*Varricellaria rhodocarpa* (Korber) Th. Fr.  
**Сем. Physciaceae**  
*Rinodina turfacea* (Wahlenb.) Körb.  
**Сем. Porpidiaceae**  
*Porpidia flavicunda* (Ach.) Gowan  
**Сем. Rhizocarpaceae**  
*Rhizocarpon geographicum* (L.) DC. subsp. *geographicum*  
*Rhizocarpon hochstetteri* (Körb.) Vain.  
**Сем. Sphaerophoraceae**  
*Sphaerophorus fragilis* (L.) Pers.  
*Sphaerophorus globosus* (Huds.) Vain.  
**Сем. Stereocaulaceae**  
*Stereocaulon alpinum* Laurer ex Funck  
*Stereocaulon glareosum* (Savicz) H.Magn.  
*Stereocaulon paschale* (L.) Hoffm.  
**Сем. Teloschistaceae**  
*Fulgensia bracteata* (Hoffm.) Rasanen.  
**Сем. Tricholomataceae**  
*Lichenomphalia hudsoniana* (H.S.Jenn.) Redhead et.al.  
**Сем. Umbilicariaceae**  
*Lasallia pensylvanica* (Hoffm.) Llano  
*Umbilicaria arctica* (Ach.) Nyl.  
*Umbilicaria cylindrica* (L.) Delise ex Duby  
*Umbilicaria proboscidea* (L.) Schrad.  
**Семейство неизвестно**  
*Siphula ceratites* (Wahlenb.) Fr.  
*Thamnolia vermicularis* v. *vermicularis* (Sw.) Schaer.

#### Систематический анализ лишенобиоты

Ведущими по числу видов являются семейства Parmeliaceae, Cladoniaceae, Pertusariaceae, Peltigeraceae, Lecanograceae (табл. 2). На их долю приходится до 66% от общего числа видов. Кустистые составляют 42%, листоватые 24%, накипные 30%. Основу лишенобиоты составляют эпигейные (62%) и эпилитные (28%) виды, присутствует немногочисленная группа эпифитов (10%). Наибольшим разнообразием лишайников отличаются горные тундры.

Особенность лишайников состоит в том, что при сколь угодно высоком региональном видовом разнообразии основу лишайникового покрова составляет небольшая группа видов. Все они имеют высокую встречаемость и обилие.

Ведущие семейства лишайнобиоты по числу видов

Семейства	Число родов	Число видов	% от общего числа видов
Parmeliaceae	13	22	22,7
Cladoniaceae	2	23	23,7
Pertusariaceae	3	8	8,2
Peltigeraceae	2	6	6,2
Lecanoraceae	3	5	5,2
Umbilicariaceae	2	4	4,1
Bacidiaceae	3	3	3,1
Stereocaulaceae	1	3	3,1
Alectoriaceae	1	2	2,1
Nephromataceae	1	2	2,1
Baeomycetaceae	1	1	1,0
Icmadophilaceae	2	2	2,1
Pannariaceae	2	2	2,1
Rhizocarpaceae	1	2	2,1
Sphaerophoraceae	1	2	2,1
Lecideaceae	1	1	1,0
Collemataceae	1	1	1,0
Megasporaceae	1	1	1,0
Micareaceae	1	1	1,0
Mycobilimbiaceae	1	1	1,0
Teloschistaceae	1	1	1,0
Porpidiaceae	1	1	1,0
Physciaceae	1	1	1,0
Tricholomataceae	1	1	1,0
No family	2	2	2,1
Всего: 25	49	98	100

Остальные встречаются с разной степенью частоты, но никогда не бывают обильными. Наиболее активными видами являются: *Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cetraria islandica*, *Cetraria laevigata*, *Cetrariella delisei*, *Flavocetraria cucullata*, *Cladonia amaurocraea*, *C. coccifera*, *C. macroceras*, *C. uncialis*, *Alectoria ochroleuca*, *Bryocaulon divergens*, *Dactilina arctica*, *Sphaerophorus globosus*, *Peltigera aphthosa*, *Ochrolechia frigida*, *Stereocaulon alpinum*, *Thamnozia vermicularis*, *Asahinea chrysantha*, *Arctoparmelia centrifuga*, *Lecanora polytropa*, *Lecidea lapicida var. pantherina*, *Porpidia flavicunda*, *Rhizocarpon geographicum subsp. geographicum*, *Umbilicaria proboscidea*.

Однако следует отметить очень угнетенное состояние лишайникового покрова. Постоянный выпас оленей привел к тому, что эпигейные кормовые виды лишайников заменились мало поедаемыми видами и, частично, корковыми и накипными.

### Редкие и охраняемые виды растений

В период полевых исследований растительного покрова на обследованной территории выявлено распространение 12 редких охраняемых видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу ЯНАО (1997) и 4 вида растений из дополнительного списка Красной книги. Всего зафиксировано 90 мест произрастания видов растений, нуждающихся в охране и дополнительном внимании. Краткая характеристика охраняемых видов приведена в таблице 3.

Наиболее широко на обследованной территории распространен лаготис маленький (*Lagotis minor*) (фото 1), имеющий довольно широкую экологическую амплитуду, произрастающий как в сырых и влажных кустарничково-травяно-моховых тундрах, так и в горных кустарничково-лишайниково-



Характеристика охраняемых и редких видов растений

Вид	Статус вида	Распространение на обследованной территории	Характер произрастания	Частота встречаемости ценопопуляций (% от описанных участков)	Необходимые меры охраны
1. <i>Lagotis minor</i> (Willd.) Standl.	III категория. Редкий вид	Встречается часто в моховых, ерниковых, кустарничковых тундрах	Рассеянно и единично (до 1-3 (8) особей на 5 м <sup>2</sup> )	35	Контроль за состоянием популяций
2. <i>Pinguicula alpina</i> L.	III категория. Редкий вид	Верниковых пятнисто-бугорковатых тундрах, на пятнах грунта, редко	Единичные особи (от 0 до 1 особи на 10 м <sup>2</sup> )	3	Контроль за состоянием популяций
3. <i>Botrychium lunnaria</i> (L.) Sw.	III категория. Редкий вид	По краю долинного ивняка, очень редко	Рассеянно, малочленные популяции (1-11 особей на 10 м <sup>2</sup> )	1	Контроль за состоянием популяций
4. <i>Rhodiola quadrifida</i> (Pall.) Fisch. et Mey.	III категория. Редкий вид	По горным низким хребтам, довольно часто	Единичные особи, реже рассеянно (от 1 до 20 особей на 25 м <sup>2</sup> )	19	Контроль за состоянием популяций
5. <i>Polemonium boreale</i> Adam	III категория. Редкий вид	Предпочитает песчаные почвы по тундровым холмам и приречным террасам	Единичные особи (1-3 особи на 25 м <sup>2</sup> ), крайне редко	3	Контроль за состоянием популяций. Разведение в культуре
6. <i>Bromopsis vogulica</i> (Socz.) Holub	III категория. Редкий вид	По песчаным склонам надпойменных террас, редко	Единичные особи и куртинки (2-8 особей на 5 м <sup>2</sup> )	3	Контроль за состоянием популяций. Разведение в культуре
7. <i>Trollius apertus</i> Perf. ex Igosch.	III категория. Редкий вид	По пойменным ивнякам и лугам	Единичные особи и рассеяно (1-5 особей на 5 м <sup>2</sup> )	4	Контроль за состоянием популяций. Разведение в культуре
8. <i>Astra subintegerrimus</i> (Trautv.) Ostenf. et Resv.	III категория. Редкий вид	Травянистая группировка по каменисто-галечному берегу реки	Многочленная популяция (6-10 особей на 1 м <sup>2</sup> )	1	Контроль за состоянием популяций. Разведение в культуре
9. <i>Epilobium uralense</i> Rupr.	III категория. Редкий вид	Верниковых пятнисто-бугорковатых тундрах, на пятнах грунта, редко	Единичные особи (от 0 до 1 особи на 5 м <sup>2</sup> )	1	Контроль за состоянием популяций.



Вид	Статус вида	Распространение на обследованной территории	Характер произрастания	Частота встречаемости ценопопуляций (% от описанных участков)	Необходимые меры охраны
10. <i>Myosotis asiatica</i> (Vesterg.) Schischk. et Serg.	III категория. Редкий вид	Встречается по склонам среди луговин, в сухих травяных тундрах	Единичные особи (2 особи на 5 м <sup>2</sup> )	1	Контроль за состоянием популяций. Разведение в культуре
11. <i>Papaver lapponicum</i> (Tolm.) Nordh. ssp. <i>jugoricum</i> (Tolm.) Tolm.	III категория. Редкий вид	У подножия низкого горного хребта	Малочленная популяция (0–9 особей на 100 м <sup>2</sup> )	1	Контроль за состоянием популяций. Разведение
Виды из дополнительного списка Красной книги					
1. <i>Pyrola rotundifolia</i> L.	Нуждается в наблюдении	Низкие разреженные ивняки	Редко, до «обильно»	9	Контроль за состоянием популяций
2. <i>Thalictrum alpinum</i>	Нуждается в наблюдении	По травянистым горным склонам	Единично, редко	1	Контроль за состоянием популяций
3. <i>Dianthus repens</i>	Нуждается в наблюдении	По песчаным склонам	Единично, редко	1	Контроль за состоянием популяций
Редкие виды					
1. <i>Saxifraga aizoides</i> L.	Нуждается в охране	Дриадовые тундры по каменистым и песчаным низким увалам	Рассеяно и единично, редко	7	Контроль за состоянием популяций

моховых тундрах. Вид обычно встречается рассеяно и единично. На обследованной трансекте шириной 3 км при длине 108 км выявлено 35 мест произрастания этого вида (табл. 3), но их значительно больше. Большая часть этих местообитаний может попасть под уничтожение при строительстве газопровода Бованенково – Ухта. Состояние особей удовлетворительное, достаточно часто встречаются молодые особи, что свидетельствует о хорошем состоянии ценопопуляций вида.

Реже, но достаточно часто (отмечена в 19 точках), встречается родиола четырехлепестная (*Rhodiola quadripida*) (фото 2). Этот вид редко, единично, но стабильно встречается по всему Заполярному отрезку Уральского хребта по каменистым склонам и вершинам гор, хребтов и увалов. Местом произрастания вида на обследованной территории являются пре-

имущественно горные пятнисто-каменистые тундры на плоских вершинах низких горных хребтов, многие из которых намечены под карьеры. Вид очень низкообилен, редко достигает обилия sp – «рассеяно», обычно встречается единичными особями. Жизненное состояние особей низкое, они очень мелкие, чахлые, что связано, по-видимому, с высокими пастбищными нагрузками.

Все прочие охраняемые виды встречаются очень редко, на площади 330 км<sup>2</sup> выявлено от 1 до 4 мест произрастания каждого из них (табл. 3). Очень низкое обилие большей части этих видов и низкая встречаемость не позволяют дать оценку состояния их популяций. Исключение составляют астра почти-цельнокрайная (*Astra subintegerrimus*) (фото 3), папоротник гроздовник полулунный (*Botrychium lunnaria*) (фото 4) и купальница

открытая (*Trollius apertus*). Астра и гроздовник найдены в пойме р. Малая Лядхейяха. Астра встречена также в пойме р. Нярмаяхи. Оба вида в этих местообитаниях представлены довольно многочисленными ценопопуляциями. Особи характеризуются хорошей жизнеспособностью. Участок расположен вдали от стоянок оленеводов и их кочевий, а также от планируемого к строительству газопровода на г. Ухта. Если воздействие на растительный покров в период строительства газопровода будет минимизировано, то эти места произрастания редких видов могут быть сохранены.

Единичные местонахождения отмечены для синюхи северной (*Polemonium boreale*) (фото 5), костра вогульского (*Bromopsis vogulica*) (фото 6), мака югорского (фото 7).

Купальница открытая на обследованной территории произрастает в ивняках, на пойменных лугах. Все отмеченные ценопопуляции вида малочисленные, характеризуются хорошей жизнеспособностью, не угнетены, цветут и плодоносят.

Виды из дополнительного списка Красной книги ЯНАО (1997) встречаются также очень редко. Лишь грушанка округлолистная отмечена в 9 точках, для прочих видов выявлено только по одному месту произрастания на обследованной территории (табл. 3).

В период проведения полевых работ нами обнаружены места произрастания очень редкого для Полярного Урала и, соответственно, всего ЯНАО, вида растения — камнеломки жестколистной (*Saxifraga aizoides* L.) (фото 8). Вид произрастает только в сообществах разреженных пятнистых дриадовых тундр (табл. 3).

На Полярном Урале этот вид был найден К.Н. Игошиной в первой половине 20-го века только в трех точках: по р. Кара — на скалах в поясе горных тундр в верховьях и на доломитовых скалах ниже устья р. Нерусовейяха, а также на г. Восточный Енганепэ (Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала, 2006). Мы нашли этот вид в нескольких точках на территории предгорий северной оконечности Полярного Урала.

*Saxifraga aizoides* не внесена в Красную книгу ЯНАО (1997), но в следующем выпуске

книги она обязательно должна быть учтена как редкий, нуждающийся в охране вид.

### Заключение

Северо-западная часть Приуральяского района ЯНАО, расположенная на Западно-Сибирской равнине и в северных (северо-западных) предгорьях Заполярного Урала, характеризуется высоким флористическим разнообразием сосудистых растений и лишайников. Общее видовое разнообразие обследованной территории составляет 272 вида (без учета видов мохообразных).

Территория длительный период испытывает высокие пастбищные нагрузки, что отразилось на соотношении видов лишайности: возросли частота встречаемости и обилие листоватых и накипных форм, существенно снизилось обилие таких ягельных видов, как *Cladina stellaris*, *C. rangiferina*, *C. arbuscula*. Заметно общее угнетение лишайников — снизились высота и плотность лишайникового покрова.

На данной территории 9% выявленного флористического состава сосудистых растений относится к редким, нуждающимся в охране. Наиболее редким видом для Полярного Урала и всей территории ЯНАО является камнеломка жестколистная (*Saxifraga aizoides*) — аркто-альпийский, европейский по происхождению, реликт, произрастающая исключительно в пятнистых дриадовых тундрах северо-западных предгорий Заполярного Урала. По нашему мнению, этот вид обязательно должен быть включен в новое издание Красной книги ЯНАО.

Через характеризуемую территорию будет проложен газопровод Бованенково — Ухта, поэтому многие местообитания редких видов будут уничтожены при строительстве каменных и песчаных карьеров. Особое беспокойство вызывают местообитания камнеломки жестколистной, поскольку все другие редкие виды растений найдены нами неоднократно и в других районах Полярного Урала (Растительный покров ..., 2006), а камнеломка жестколистная, видимо, встречается на территории Полярного Урала (ЯНАО) только

в районе северо-западных предгорий и на р. Кара. Наиболее интересные в ботаническом отношении местообитания вида также намечены под песчаные карьеры.

### Благодарности

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант №08-04-01028.

### Литература

Горчаковский П.Л. 1966. Флора и растительность высокогорий Урала // Тр. Ин-та биологии УФАН СССР. Вып. 48: 1-269.

Горчаковский П.Л. 1975. Растительный мир высокогорного Урала. М.: 1-283.

Игошина К.Н. 1935. Олени пастбища Полярного Урала в верховьях рек Лонготъеган

и Щучья // Сов. оленеводство, №5. Прил. 1: 373-401.

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

Игошина К.Н. 1961. Опыт ботанико-географического районирования Урала на основе зональных флористических групп // Ботан. журн. Т. 46. № 2: 183-200.

Игошина К.Н. 1964. Растительность Урала // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3. Гео-ботаника. Т. 16. М.; Л.: 83-230.

Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала. 2006. / Л.М. Морозова, М.А. Магомедова, С.Н. Эктова, А.П. Дьяченко, М.С. Князев и др. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 1-796.

Урал и Приуралье. 1968. М.: Наука: 1-461.

**Лаготис маленький**

*Фото 1*



**Родиола четырехлепестная**

*Фото 2*



**Астра почти-цельнокрайная**

*Фото 3*



**Гроздовник полулунный**

*Фото 4*





**Синюха северная**

*Фото 5*



**Костер вогульский**

*Фото 6*



**Мак Югорский**

*Фото 7*



**Камнеломка жестколистная**

*Фото 8*



## ПРИМЕР ОЦЕНКИ РЕКРЕАЦИОННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НИЖНИХ ЯРУСОВ СРЕДНЕТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

*С.Н. Эктова*

*Институт экологии растений и животных*

*Уральского отделения Российской Академии наук,*

*ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144. E-mail: [ektova@ipae.uran.ru](mailto:ektova@ipae.uran.ru)*

### ВВЕДЕНИЕ

В зависимости от лесорастительных условий, режима использования, природного состава, возраста и строения лесные массивы по-разному реагируют на воздействие рекреационных нагрузок. Воздействие рекреации может быть как импульсным (кратковременным), так и хроническим. Экосистемы после импульсного воздействия, если оно было не катастрофическим для нее, возвращается к исходному состоянию, а при хроническом воздействии постепенно перестраивается в новое, относительно стабильное состояние, соответствующее изменению состояния абиотической среды. В этой связи необходимо рассматривать их устойчивость. Под устойчивостью фитоценоза понимается его способность противостоять внешним изменениям среды в целях сохранности числа видов, их количественных соотношений в данном растительном сообществе и взаимосвязей в течение некоторого интервала времени (Миркин и др., 1989).

Одним из нежелательных эффектов рекреационного использования лесов является ухудшение их состояния, снижение производительности, сокращение биоразнообразия и др. В конечном счете, наблюдается ухудшение условий, обеспечивающих психологический комфорт отдыха и нахождения в лесу. Многочисленные исследования, проведенные в бореальной зоне европейской части России, Сибири, Дальнего Востока демонстрируют, что изменения лесных экосистем в зависимости от уровня рекреации могут быть значительными и иметь глобальные последствия (Влияние ..., 2004; Кругляк, Карташова, 2005; Богданов и др., 2007; Мониторинг биологического разнообразия ..., 2008). Существуют различные классификации устойчивости

рекреационных лесов, но в целом она определяется состоянием почвы и лесной подстилки, живого напочвенного покрова, подроста, подлеска и древостоя.

Основные направления трансформации лесной растительности в связи с рекреационным воздействием сводятся к следующему.

### Воздействие рекреации на древостой и лесовозобновление

Реакция древостоев на вытаптывание (уплотнение почвы, ухудшение воздухообмена в ней, повреждение корней и стволов деревьев) проявляется в изменении многих физических параметров, определяющих жизнедеятельность корневых систем, а также в различии основных таксационных показателей. Из-за роста рекреационных нагрузок снижаются лесоводственно-таксационные показатели, часть деревьев травмируется. Древостои под влиянием рекреационных нагрузок теряют свою привлекательность, происходит ухудшение санитарного состояния деревьев и, как следствие этого, изменение распределения числа деревьев по классам санитарного состояния и ухудшению санитарного состояния древостоев в целом. Как результат массовое распространение энтомовредителей и рост числа фитопоражений (Швалева, 2008). Древесные породы реагируют на уплотнение почвы неодинаково – в большей степени страдают те породы, у которых корневая система находится в верхних слоях почвы (Рысин, 2007).

Влияние рекреационного лесопользования на лесовозобновительные процессы неоднозначно. На первых этапах рекреация может в известной степени активизировать эти процессы, поскольку редет подлесок и травяно-кустарничковый покров, разрушается плотная подстилка, появляются участки минерализованной поверхности



почвы, уменьшается затененность и т.д. Но в дальнейшем последствия вытаптывания и механические повреждения молодых древесных растений становятся столь значительными, что возможность удовлетворительного возобновления полностью исключается. От действия этих факторов подрост древесных пород страдает в значительно большей мере, чем взрослые деревья. Интенсивно используемые леса (парки, пригородные зоны) имеют «парковый» облик. Подрост и подлесок вытаптывается. Рекреационное воздействие приводит не только к обеднению видового состава подростка, но и к сокращению его количества, препятствуя появлению самосева и ускоряя его отпад, к снижению обилия и ухудшению его состояния. При этом в лесах, подверженных интенсивному рекреационному воздействию, подрост предварительной генерации отсутствует полностью, или представлен только всходами, подлесок либо отсутствует, либо представлен единичными, сильно угнетенными экземплярами. Также отмечены изменения в составе подлеска: менее устойчивые породы сменяются более устойчивыми (Кругляк, Карташова, 2005; Швалева, 2008).

### Воздействие рекреации на нижние ярусы леса

Визуальное определение степени рекреационной нарушенности лесных сообществ основывается, в первую очередь, на характере растительности нижних ярусов. В лесах и парках, используемых в рекреационных целях, основную нагрузку испытывают травяно-кустарничковый ярус и моховой покров. Входящие в их состав виды растений по-разному реагируют на появление в лесу фактора вытаптывания. Одни виды сравнительно быстро исчезают даже при относительно небольшом рекреационном воздействии, другие удерживаются более продолжительное время, третьи не только не уменьшают своего обилия, но, напротив, значительно увеличивают его; четвертую группу составляют виды, которые ранее в лесу почти не встречались, но теперь все более активно в нем расселяются (Рысин, 2004).

На примере южно-таежных лесов показано как под воздействием рекреации исчезают типично лесные виды, прежде всего кустарнички и разнотравье, некоторые злаки. Снижается обилие типичных доминантов – вейника тростникового (*Calamagrostis arundinaceae*), черники (*Vaccinium myrtillus*). Уже при среднем рекреационном воздействии из состава живого напочвенного покрова выпадают лесные и луговые виды: купена пахучая (*Polygonatum odoratum*), грушанка круглолистная (*Pyrola rotundifolia*), майник двулистный (*Majanthemum bifolium*) и др. Наблюдается появление не характерных для данных лесорастительных условий лесных и луговых синантропов: фиалки собачьей (*Viola canina*), одуванчика обыкновенного (*Taraxacum officinale*), крапивы двудомной (*Urtica dioica*), кипрея узколистного (*Chamerion angustifolium*), манжетки обыкновенной (*Alchemilla vulgaris*), подорожника большого (*Plantago major*) и др.; увеличивается количество луговых злаков, более приспособленных к антропогенным нагрузкам. На дорогах и тропах разрастаются мятлик (*Poa annua*), клевер ползучий (*Trifolium repens*). В результате большинство пригородных парков имеют разнотравно-злаковый или злаково-разнотравный напочвенный покров, а удаленные от городов – травяно-кустарничковый (Зотеева и др., 2001; Швалева, 2008). Надземная фитомасса снижается пропорционально уровню рекреационной нагрузки.

Таким образом, констатируем, что с увеличением антропогенной нагрузки в живом напочвенном покрове происходит смена доминантов вследствие выпадения или значительного снижения обилия многих видов кустарничков и разнотравья, сохраняющихся единично вокруг стволов. Вместо них разрастаются луговые и сорные синантропные виды, наблюдается задержание лесных почв. Увеличивается пространственная неоднородность напочвенного покрова. Изменение видового состава живого напочвенного покрова может служить индикатором рекреационных нагрузок. Появление лесных и лесолуговых синантропов свидетельствует о превышении

допустимой среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки и деградации живого напочвенного покрова на исследуемом участке.

Можно выделить следующие основные факторы рекреационного воздействия на растения нижних ярусов леса.

Механические повреждения (вплоть до полного уничтожения) наземных органов растений, в том числе почек возобновления. Особенно страдают при этом растения с высокими сочными побегами и с почками возобновления, расположенными над поверхностью почвы или у самой ее поверхности. Относительно более устойчивыми оказываются виды с розеточным расположением листьев, невысокими упругими побегами, с хорошо защищенными почками возобновления.

Изменение физических параметров почвы (влажности, аэрированности, плотности, температурного режима и др.), в результате чего нарушается жизнедеятельность подземных органов, особенно, если они сосредоточены в верхних слоях почвы.

Обрывание наземных побегов и выкапывание растений, от чего особенно страдают декоративные виды.

Сбор ягод, заготовка пищевого или лекарственного сырья.

Реакция растений зависит, с одной стороны, от интенсивности и длительности рекреационного давления, а с другой — от их эколого-биологических особенностей. Ряд авторов пытался определить степень устойчивости растений, применяя дозированные нагрузки — по зафиксированным на местности площадкам или трансектам делалось определенное число «проходов». Одновременно выявлялась степень уплотнения почвы на разной глубине. Такого рода исследования проводились в разных типах леса, в различных условиях местообитания. Результаты позволяют связать причину (выраженную количественно величину рекреационного давления) и следствие (состояние и поведение растений). Но сами по себе такие наблюдения не могут вскрыть механизм этой связи; нужно глубокое и разностороннее знание свойств

и особенностей растений и прежде всего — морфоструктуры органов как наземных, так и подземных, их толерантности к физическому воздействию и прочим антропогенным факторам, характера размножения. Можно сказать, что у каждого вида вырабатывается своя стратегия поведения по отношению к рекреационному воздействию (Рысин, 2007).

### **Воздействие рекреации на почвенный покров**

Под влиянием тремплинга (вытаптывания) происходит уплотнение верхних почвенных горизонтов, по крайней мере, до глубины 20 см; в течение года они испытывают контрастный режим увлажнения. При рекреационных нагрузках происходит в первую очередь изменение морфологического строения подстилки. На ранних стадиях дигрессии подстилка уплотняется, дробится (измельчается), изменяются мощность и соотношение подгоризонтов. В дальнейшем выпадают ферментативный и гумусовый подгоризонты подстилки, органический материал вдавливаются в верхний слой органо-минерального горизонта. Наземный опад, формирующий подстилку, может разноситься за пределы участка, как пешеходами, так и в результате увеличивающейся водной и ветровой эрозии. Также опад быстрее разлагается и минерализуется. При дальнейшем возрастании рекреационных нагрузок в почвенном профиле на второй стадии дигрессии формируется плотная дернина мощностью до 5 см. Возрастает и твердость почвы. Наиболее существенно меняется гумусо-аккумулятивный горизонт; его мощность уменьшается. Агрегаты этого горизонта отчасти деформируются, почвенная масса приобретает слоеватое сложение. В значительно меньшей степени меняется мощность подзолистого горизонта, но в нем также происходит уплотнение почвенного материала. Резко уменьшается общая порозность, главным образом, за счет крупных пустот, играющих важную роль в перемещении почвенной влаги и в распространении корней. Исчезновение крупных пустот ухудшает условия для формирования корневых

систем и обеспечения корней кислородом. Активируются анаэробные процессы, способствующие образованию низкомолекулярных органических соединений; уменьшается содержание муллевого гумуса. Уплотнение и вызываемое им пересыхание изменяют азотный баланс, понижают эффективность азотфиксации, аммонификации и нитрификации почвы. В условиях интенсивного тремплинга возникает не свойственный лесу в нормальных условиях поверхностный сток (Ремезов, Погребняк, 1965; Попова, 2004).

Изменение почвы под влиянием рекреации не может не затрагивать почвенную микрофлору. На вытаптываемых участках леса меняется структура комплексов почвенных микроскопических грибов. На тропах на порядок уменьшается их численность, снижается видовое разнообразие. Уничтожение части растений, уменьшение массы опада и подстилки, уплотнение почвы — все это вызывает уменьшение численности неспорообразующих бактерий и снижение интенсивности процессов аммонификации и разложения клетчатки. В целом, деятельность почвенных микроорганизмов находится в обратной зависимости от сохранности леса до тех пор, пока не изредится древостой и не начнет формироваться злаково-разнотравный покров. Очень чутко реагирует на антропогенное воздействие и существенно перестраивается почвенная альгофлора; меняются ее видовой состав, соотношение между отдельными группами водорослей, величины биомассы и т.д. У разных видов чувствительность к рекреационному воздействию неодинакова, и поэтому водоросли можно использовать как биоиндикатор (Рысин, 2007).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводились на территории эколого-просветительского центра «Хуторок» в окрестностях г. Нижневартовска, где в качестве основного фактора воздействия на лесные экосистемы выступает рекреация. Прочие виды воздействий на растительный покров отсутствуют.

Согласно геоботаническому районированию рассматриваемая территория относится к Евразийской хвойно-лесной (таежной) области Европейско-Сибирской подобласти темнохвойных лесов. По лесорастительному районированию — это Среднеобский округ Иртыш-Обской провинции подзоны кедрово-сосновых заболоченных лесов (Западная Сибирь, 1963; Ильина и др., 1985; Овечкина, Шор, 2004). Административно территория принадлежит Нижневартовскому району Ханты-Мансийского автономного округа.

Зональная растительность представлена темнохвойными лесами. На территории района — это елово-кедровые долгомошные и кустарничково-сфагновые леса, часто в сочетании с кустарничково-сфагновыми олиготрофными болотами; елово-березовые с пихтой и кедром мелкотравно-зеленомошные леса. Сочетание этих типов растительности характерно для суглинисто-глинистых плоских междуречий и ложбин древнего стока. Развивается ландшафт, изобилующий небольшими олиготрофными болотами с прилегающими к ним лесами, находящимися в разных стадиях заболоченности (Ильина и др., 1975).

На территории эколого-просветительского центра «Хуторок» основу растительного покрова слагают кедровые зеленомошные группы. Наиболее характерными ассоциациями являются мелкотравно-зеленомошная, кустарничково-зеленомошная, чернично-зеленомошная и чернично-сфагновая. В проводимых ранее исследованиях на территории центра дана подробная фитоценотическая характеристика всех выделенных ассоциаций (Организация..., 2004; Овечкина, Шор, 2004), поэтому приводить ее повторно не целесообразно. Отметим, что описанные леса соответствуют зональному типу.

Фактор рекреации на исследуемой территории складывается из экскурсионной деятельности, обеспечения активного отдыха сотрудников и экскурсий для школьников, хозяйственной организации отдыха. Помимо собственно рекреационных нагрузок воздействие на растительность оказывает обустройство инфраструктуры, обслуживающей

Краткая характеристика изученных пробных площадей

№	Исходный тип фитоценоза	Координаты	ОПП, %	Местоположение, тип нарушения	Расстояние, на котором отмечается нарушение, м
1	Сосновый с кедром и березой лес багульниковый черничный	60°57'03,4"с.ш. 76°48'38,2"в.д	10 – > 80	Лес справа от центральной аллеи, грунтовая дорога	3-3,5
2	Кедровый с березой лес мелкотравно-чернично-зеленомошный	60°57'03,7"с.ш. 76°48'38,2"в.д	15 – > 80	Лес справа от центральной аллеи, грунтовая дорога	2,5
3	Кедровый с березой лес мелкотравно-черничный	60°57'04,1"с.ш. 76°48'38,6"в.д	30 – > 65	Лес слева от центральной аллеи, грунтовая дорога	3
4	Кедровый кустарничково-мелкотравно-папоротниковый лес	60°57'06,1"с.ш. 76°48'39,4"в.д	30 – > 65	Экологическая тропа вблизи мониторинговой площади №2	2
5	Кедровый мелкотравно-папоротниковый лес	60°57'03,6"с.ш. 76°48'42,3"в.д	20 – > 60	Экологическая тропа между мониторинговой площадью №2 и развилкой	2
6	Кедровый с березой кустарничково-мелкотравный лес	60°57'03,7"с.ш. 76°48'44,9"в.д	85 – > 70	Экологическая тропа, развилка	4
7	Кедровый кустарничковый лес	60°57'03,6"с.ш. 76°48'45,4"в.д	50 – > 70	Экологическая тропа по направлению к болоту	1,5
8	Кедровый с березой и сосной лес мелкотравно-кустарничковый	60°57'04,3"с.ш. 76°48'45,9"в.д	20 – > 85	Экологическая тропа за костровищем	0,5
9	Кедровый с сосной лес мелкотравно-папоротниковый	60°57'04,3"с.ш. 76°48'46,1"в.д	40 – > 90	Самая верхняя экологическая тропа, у забора	1

рекреационное использование территории (отчуждение территории под жилые комплексы, дорожную сеть и проч.). Возможно загрязнение растительного покрова бытовыми отходами и стоками. Маршрутная кратковременная рекреация дает избирательную рекреационную нагрузку в зависимости от степени проходимости и привлекательности лесных насаждений – в нашем случае основная нагрузка ложится на обустроенную экологическую тропу и дорожно-тропиночную сеть с твердым покрытием вдоль лесных насаждений.

При оценке рекреационной роли лесных массивов учитываются степень устойчивости лесной экосистемы к воздействию рекреационной нагрузки, которая является интегрированным показателем рекреационного воздействия, определяемым количеством отдыхающих на единицу площади, временем их пребывания на объекте отдыха и видом отдыха.

Нами для изучения влияния рекреации на состояние природных комплексов использовалась простая, но очень наглядная для школьников методика. Для этого производился осмотр полей, троп, отмечается % территории, не покрытой растительностью и т.д. Закладывались трансекты по обочинам тропы или дорожной сети в сторону ненарушенного древостоя, а вдоль трансекты – учетные

учетные

**Доля синантропных видов в составе живого напочвенного покрова на тропах и в исходных фитоценозах**

№пробной площади	Общее количество видов сосудистых растений	Количество	% к общему количеству
		Синантропных видов	
1.	14 / 10*	6 / 2	43 / 20
2.	6 / 5	3 / 0	50 / 0
3.	13 / 6	7 / 1	53 / 16
4.	9 / 7	1 / 1	11 / 14
5.	10 / 8	1 / 1	10 / 12
6.	14 / 9	6 / 1	43 / 11
7.	6 / 9	0 / 0	0 / 0
8.	3 / 4	0 / 0	0 / 0
9.	9 / 10	1 / 1	11 / 10

*Примечание:*

\* – в числителе данные, полученные вдоль троп, в знаменателе – в исходных сообществах

площадки размером 50x50 см. В пределах них выявлялся видовой состав растений, определялась жизненность и покрытие каждого вида (в %), оценивалась высота ярусов. Отмечалось присутствие и обилие видов, отсутствующих по мере продвижения в глубь ненарушенного леса. Одним из важных диагностических признаков деградации растительных сообществ является доля участия в их составе синантропных видов.

Летом 2008 года на территории эколого-просветительского центра «Хуторок» была заложена серия пробных площадей с целью оценки уровня рекреационного воздействия на нижние ярусы лесной растительности.

Пробные площади были заложены как у дорог с грунтовым покрытием, так и вдоль оборудованной экологической тропы. Общая характеристика выбранных площадей представлена в таблице 1.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Основной формой рекреационного воздействия на лесные массивы эколого-просветительского центра «Хуторок» является вытаптывание растений на тропах и изменение ее на участках, примыкающих к ним. На тропах, вдоль дорог и экологической тропы

даже визуально отмечаются уплотнение почвы, значительное нарушение мохового покрова, уничтожение кустарничков, местами увеличение доли травянистых видов. Растения на тропах низкорослы, с малым количеством генеративных побегов.

Основу растительности зарастающих дорог и троп слагают так называемые синантропные виды, т.е. виды, в своем распространении тяготеющие к нарушенным человеком местообитаниям. Это могут быть как местные, так и инорайонные растения, позиции которых в составе растительных сообществ усиливаются при возрастании на них антропогенных нагрузок (Горчаковский, 1979). Несколько иная картина вдоль экологической тропы, оборудованной дощатым настилом, на который и приходится 90% рекреационной нагрузки. Изменения живого напочвенного покрова вдоль него связаны прежде всего с нарушениями при строительстве, а также с несанкционированным тремплингом. Вдоль экологической тропы на механически поврежденных участках разрастаются преимущественно аборигенные виды коренных лесных фитоценозов с примесью синантропных видов (табл. 2).

Рассмотрим формирование растительности вдоль троп в разных типах фитоценозов и при разной интенсивности использования.



Таблица 3

Фитоценотическая характеристика учетных площадей на пробной площади №1

Параметры	Учетные площадки (50x50 см)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	дорога		обочина				лес	
ОПП, %	10	30	40	45	55-60	50	75	80
Высота трав, см	25	15	20-40	10-21	9-22	7	10-12	12
Высота кустарничков, см			24	28	22	24	30-37	27-37
Видовой состав. Покрытие, %								
<i>Ledum palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Rosa acicularis</i>	-	-	5	7	17	13	5	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	-	-	-	-	15	40	50
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	-	-	-	-	1	3	2
<i>Linnaea borealis</i>	-	4	17	20	12	8	1	1
<i>Majanthemum bifolium</i>	-	-	4	3	5	5	15	15
<i>Trientalis europeae</i>	-	-	-	4	10	4	-	-
<i>Melampyrum pratense</i>	-	-	-	-	2	-	2	1
<i>Equisetum sylvaticum</i>	-	-	-	-	5	-	3	-
<i>Poa annua</i>	4	2	1	+	7	2	2	-
<i>Plantago major</i>	2	-	1	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum officinale</i>	1	-	1	+	-	-	-	-
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-	2	+	2	-	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	1	20	3	-	-	-	-	-
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	2	+	7	2	-	-	5	-
Мхи	-	-	-	7	-	-	1	5

Таблица 4

Фитоценотическая характеристика учетных площадей на пробной площади №2

Параметры	Учетные площадки (50x50 см)						
	1	2	3	4	5	6	7
	дорога		обочина			лес	
ОПП, %	15	30	30	40	50	75	80
Высота трав, см	18	8-23	8-23	8-25	6-18	10	14
Высота кустарничков, см				13	14-28	22	38
Видовой состав. Покрытие, %							
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	-	-	-	30	50	40
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	-	1	3	2	-	-
<i>Majanthemum bifolium</i>	-	-	10	13	15	20	20
<i>Melampyrum pratense</i>	-	-	-	-	-	-	+
<i>Trientalis europeae</i>	-	-	-	2	-	5	-
<i>Plantago major</i>	5	1	-	-	-	-	-
<i>Poa annua</i>	-	7	12	12	3	-	-
<i>Deschampsia cespitosa</i>	10	7	-	-	-	-	-
Мхи	-	-	7	10	5	5	15
Лишайники	-	-	-	+	+	-	-



Фитоценотическая характеристика учетных площадей на пробной площади №3

Параметры	Учетные площадки (50x50 см)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Дорога	Обочина						Лес	
ОПП, %	30	70	30	40	40	60	70	60	65
Высота трав, см	18-21	36-49	27-47	10-50	8-35	14-33	10-20	15-16	10-27
Высота кустарничков, см					8	9	8		
Видовой состав. Покрытие, %									
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Linnaea borealis</i>	-	-	-	-	10	7	3	-	-
<i>Majanthemum bifolium</i>	-	-	-	-	12	12	10	15	12
<i>Oxalis acetosella</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	3
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	-	-	-	-	-	20	50	20	30
<i>Diphasiastrum complanatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Equisetum sylvaticum</i>	-	-	-	25	10	12	3	10	5
<i>Deschampsia cespitosa</i>	5	40	5	5	2	-	-	-	-
<i>Poa annua</i>	10	-	5	-	7	7	2	5	5
<i>Artemisia vulgaris</i>	10	25	7	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago major</i>	5	5	10	5	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	-	-	2	3	-	-	-	-	-
мхи	-	-	-	-	1	+	-	-	-

**Пробная площадь №1.**

**Грунтовая дорога по краю соснового багульникового черничного леса**

Представляет собой начальные стадии формирования растительности вдоль грунтовой дороги по соседству с сосновым багульничковым кустарничково-зеленомошным лесом (табл. 3).

По обочинам грунтовой дороги характерно рассеянное развитие травостоя, с максимальной высотой растений до 40 см, с проективным покрытием от 10 до 50%. В зоне интенсивной рекреации и механических воздействий встречаются только низкорослые стелящиеся синантропные виды трав: мятлик однолетний, подорожник большой, клевер ползучий. Их покрытие может значительно варьировать от 10 до 50%. Вдоль обочины спорадически начинают появляться типичные лесные виды: линнея северная, майник двулистный, седмичник европейский, увеличивающие свое обилие под пологом леса. На искусственных субстратах также активно разрастается шиповник, высота кустов

не превышает 30 см. Мхи встречаются единично на песчаных субстратах на границе с лесным фитоценозом (*Pohlia nutans*, *Sanionia uncinata*, *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Ceratodon purpureus*). Лишайники отсутствуют.

Под пологом леса из синантропных видов отмечены лишь единичные особи иван-чая узколистного и мятлика однолетнего.

**Пробная площадь №2. Грунтовая дорога вдоль кедрового с березой мелкотравно-чернично-зеленомошного леса**

Продолжение центральной грунтовой аллеи. На дороге растительность практически отсутствует. Пионерные группировки на песчано-галечниковом искусственном субстрате переходят в мелкотравно-черничный со мхами живой напочвенный покров кедрового леса. Высота травостоя достигает 25 см, проективное покрытие колеблется от 15 до 50%, в лесу достигая 80%. Видовой состав можно охарактеризовать как скудный (табл. 4). В придорожной растительности до-

Таблица 6

Фитоценотическая характеристика учетных площадей на пробной площади №4

Слева от экологической топы				Параметры	Справа от экологической тропы			
4	3	2	1		1	2	3	4
Лес	Обочина				Обочина			Лес
75	45	50	20	ОПП, %	30	30	50	65
12	8-18	8-18	7	Высота трав, см	7-12	14-25	12-14	10
8	10			Высота кустарничков, см			21	17-20
Видовой состав. Покрытие, %								
-	-	-	-	<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	-	10	7
7	5	-	-	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	-	-	-
-	-	3	-	<i>Linnaea borealis</i>	-	1	1	-
7	10	15	10	<i>Majanthemum bifolium</i>	3	10	20	20
1	5	2	3	<i>Trientalis europeae</i>	7	2	1	3
-	10	-	-	<i>Equisetum sylvaticum</i>	-	3	2	-
-	-	-	1	<i>Oxalis acetosella</i>	7	7	-	25
10	15	25	5	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	12	7	15	10
1	+	5	-	<i>Poa annua</i>	1	-	1	-

Таблица 7

Фитоценотическая характеристика учетных площадей на пробной площади №5

Слева от экологической тропы				Параметры	Справа от экологической тропы			
4	3	2	1		1	2	3	4
Лес	Обочина				Обочина			Лес
60	40	30	20	ОПП, %	45	25	50	65
10-20	2-12	6-10	4	Высота трав, см	7-10	7-18	5-18	6-20
8	8			Высота кустарничков, см			11	9
Видовой состав. Покрытие, %								
-	1	+	+	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	+	1	+
4	+	2	-	<i>Linnaea borealis</i>	-	+	1	3
20	12	25	8	<i>Majanthemum bifolium</i>	3	5	7	7
3	1	2	3	<i>Trientalis europeae</i>	3	2	4	+
-	-	-	-	<i>Equisetum sylvaticum</i>	-	-	3	7
1	5	2	4	<i>Oxalis acetosella</i>	20	5	3	3
30	7	-	-	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	17	10	17	20
-	-	-	-	<i>Lycopodium annotinum</i>	-	-	4	-
-	-	3	-	<i>Rubus saxatilis</i>				
-	-	1	2	<i>Poa annua</i>	2	2	3	5
2	5	5	3	Мхи	-	3	7	20

минируют злаки (щучка дернистая, мятлик однолетний), единично встречаются подорожник большой, пятнами клевер ползучий. Наряду с ними по обочине дороги разрастается майник двулистный. Вдоль дороги на песчаных бугорках по кромке леса активны пионерные мхи: *Pohlia nutans*, *Polytrichum piliferum*, *Ceratodon purpureus*, *Brachythecium salebrosum*, *B. mildeanum*, *Bryum caespiticium*.

Единично встречаются лишайники: *Cladonia fimbriata*, *C. bellidiflora*, *Peltigera didactyla*, *P. membranacea*.

В живом напочвенном покрове под пологом леса отмечены только типичные лесные виды трав, кустарничков и мхов (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum polysetum*). Состав и структура покрова соответствуют зональным, в покрове

по обилию и встречаемости преобладает черника, в качестве константных видов отмечены майник двулистный и седмичник европейский.

**Пробная площадь №3. Грунтовая дорога, граничащая с кедровым кустарничково-мелкотравно-папоротниковым лесом**

Левая сторона грунтовой аллеи граничит с кедровником, в напочвенном покрове которого преобладают низкорослое разнотравье и голокучник трехраздельный. Дорожное покрытие практически не зарастает, группами встречаются мятлик однолетний, полынь обыкновенная. По обочине растительность хорошо развита: высота растений достигает 30-40 см, обычно выделяются два яруса, покрытие почвы растениями 30-70 %, отмечается богатый видовой состав (табл. 5).

По встречаемости и обилию вдоль дорожного покрытия преобладают синантропные виды: шучка дернистая, полынь, подорожник большой. Единично отмечены мхи: *Pohlia nutans*, *Polytrichum juniperinum*, *P. piliferum*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum creberrimum*. Из аборигенных лесных видов обильно местами присутствуют хвощ лесной, линнея северная, голокучник трехраздельный, майник двулистный. Под пологом леса напочвенный покров более однородный, несколько разреженный, низкорослый. Видовой состав включает в основном лесные виды.

**Пробная площадь №4.  
Экологическая тропа вдоль кедрового кустарничково-мелкотравно-папоротникового леса**

Дошатаый настил, безусловно, снижает рекреационную нагрузку на прилегающие биотопы. Зона воздействия значительно уже, чем у троп и грунтовых дорог. Но само появление сооружений уже является механическим нарушением растительности. С другой стороны меняются и микробиотопические условия вдоль них: режим увлажнения, накапливание снега вдоль них в зимнее время года и проч.

Все это сказывается на прилегающей растительности.

Вдоль экологической тропы в пределах кедрового леса отмечено 9 видов сосудистых растений (табл. 6). Из них синантропным можно считать только мятлик однолетний. И вдоль тропы, и на удалении от нее доминируют таежное мелкотравье и голокучник трехраздельный. Растительность вдоль тропы отличается лишь своей разреженностью. На расстоянии до 1 м от дошатаого настила, местами больше, проективное покрытие напочвенного живого покрова не превышает 30%. Растения встречаются разреженно группами, высота яруса варьирует от 14 до 28 см.

С удалением от тропы покрытие трав и папоротника возрастает до 60%. Покров становится более однородным. Высота яруса несколько снижается, обычно не превышает 10 см. Единично встречаются черника, брусника. У комлей деревьев отмечаются мхи (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus subpinnatus*, *Brachythecium salebrosum*).

**Пробная площадь №5.  
Экологическая тропа вдоль кедрового мелкотравно-папоротникового леса**

Пробная площадь, прежде всего, демонстрирует разреживание растительного покрова вдоль экологической тропы (табл. 7). В условиях мелкотравно-папоротникового леса при ограниченной рекреационной нагрузке в удалении от прочих антропогенных объектов не отмечено появление синантропных видов.

Растительность вдоль тропы характеризуется скудным видовым составом. Высота травянистого яруса на расстоянии до 1 м от нее несколько ниже, чем в типичных лесных фитоценозах. Показатель проективного покрытия очень варьирует от 20 до 60%. На разном удалении от настила активны лесные мезофиты: голокучник трехраздельный, кислица, майник двулистный, седмичник трехраздельный, хвощ лесной. Прочие виды единичны. Мхи встречаются (*Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum strictum*, *Dicranum flexicaule*) спорадически на достаточном удалении от зоны воздействия, преимущественно у комлей деревьев.

Таблица 8

Фитоценотическая характеристика учетных площадей на пробной площади №6

Слева от экологической тропы					Параметры	Справа от экологической тропы								
5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лес		Обочина			ОПП, %	Обочина								Лес
70	70	45	70	85		40	90	95	85	30	45	30	25	65
10-15	10-15 35	8-12 26-45	13 33-58	8-15 38-60	Высота трав, см	25-38	15-22	12-22 39-90	10-11 30-90	5-15 30-70	6-8 31-61	7 38-43	15	12-16
31					Высота кустарничков, см			4	4		23	21		25-27
					Высота кустарничков, см		12		60	45-69	66	64		
Видовой состав. Покров, %														
-	-	-	-	-	Rubus idaeus	-	+	-	17	4	12	+	-	
60	-	-	-	-	Vaccinium myrtillus	-	-	-	-	2	10	3	-	40
+	23	8	3	-	Linnaea borealis	-	-	1	3	4	7	5	3	+
4	30	20	20	30	Majanthemum bifolium	-	-	-	2	2	3	5	7	10
2	10	10	7	7	Trientalis europeae	-	-	-	-	-	3	5	10	4
-	-	1	2	2	Melampyrum pratense									
1	-	-	-	-	Oxalis acetosella	-	2	-	10	5	-	-	1	5
-	-	-	7	1	Equisetum sylvaticum	7	12	4	-	2	3	7	2	+
-	-	-	-	-	Lycopodium annotinum	-	-	-	-	-	-	-	-	1
-	-	1	25	30	Carex globularis									
+	7	5	7	15	Calamagrostis langsdorffii	10	-	7	17	12	8	5	-	-
-	+	-	-	-	Deschampsia cespitosa	2	5	2	13	-	-	+	-	-
-	-	-	-	1	Plantago major	15	15	10	7	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	Galium palustre	1	2	4	1	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	Leucanthemum vulgare	+	4	2	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	Мхи	5	50	65	15	-	-	-	3	5

Таблица 9

Фитоценотическая характеристика учетных площадей на пробной площади №7

Слева от экологической топы					Параметры	Справа от экологической тропы				
5	4	3	2	1		1	2	3	4	5
Лес		Обочина			ОПП, %	Обочина			Лес	
70	70	50	20	15		50	45	15	20	50
8-10	8	10	9	12	Высота трав, см	5-15	10-15	10	8-12	8
32	30	41	21		Высота кустарничков, см	32	27	16	11-16	24
Видовой состав. Покров, %										
60	60	40	10	-	Vaccinium myrtillus	45	33	2	1	30
+	-	-	1	-	Vaccinium vitis-idaea	-	+	-	-	1
-	-	-	-	6	Linnaea borealis	-	-	1	-	-
1	10	7	7	5	Majanthemum bifolium	1	5	10	7	-
-	-	-	-	-	Melampyrum pratense	-	-	-	2	-
1	-	2	2	4	Trientalis europeae	2	3	1	5	-
+	-	-	-	-	Lycopodium annotinum	-	-	-	-	3
5	-	-	-	-	Gymnocarpium dryopteris	-	-	-	-	12
-	-	-	1	-	Equisetum sylvaticum	2	2	-	1	-
3	-	-	-	-	Pyrola minor	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	Ramischia secunda	-	-	-	-	-
+	+	+	-	-	Мхи (Polytrichum commune)	-	2	1	5	5

Таблица 10

Фитоценотическая характеристика учетных площадей на пробной площади №8

Слева от экологической тропы				Параметры	Справа от экологической тропы			
4	3	2	1		1	2	3	4
Лес			Обочина		Обочина		Лес	
90	98	95	70	ОПП, %	20	85	80	85
				Высота трав, см	18	25		27
26	24-34	27-30	19-31	Высота кустарничков, см	23	49	27	22-25
Видовой состав. Покрытие, %								
12	20	+	-	<i>Ledum palustre</i>				
73	75	95	70	<i>Vaccinium myrtillus</i>	17	83	70	75
5	+	-	-	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	1	3	5
-	3	-	+	<i>Linnaea borealis</i>	-	-	-	-
-	-	-	+	<i>Carex globularis</i>	3	1	7	5
1	+	-	-	Мхи	-	+	1	3

Таблица 11

Фитоценотическая характеристика учетных площадей на пробной площади №9

Слева от экологической тропы				Параметры	Справа от экологической тропы			
4	3	2	1		1	2	3	4
Лес		Обочина			Обочина		Лес	
90	80	80	90	ОПП, %	40	50	30	30
9-13	19	9-15	9	Высота трав, см	8-10	10-17	5	7-16
			41				16-42	51
13	20			Высота кустарничков, см	20	17	18	17
Видовой состав. Покрытие, %								
3	2	4	1	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	4	3	3	7
-	-	+	1	<i>Linnaea borealis</i>	12	10	5	-
27	30	25	25	<i>Majanthemum bifolium</i>	13	7	5	2
7	3	+	3	<i>Trientalis europeae</i>	-	10	2	+
3	3	7	7	<i>Equisetum sylvaticum</i>	3	7	-	2
33	27	10	-	<i>Oxalis acetosella</i>	-	-	-	-
10	7	25	51	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	4	15	10	15
7	2	3	-	<i>Diphasiastrum complanatum</i>	4	-	-	-
-	-	-	-	<i>Calamagrostis langsdorffii</i>	+	-	5	4
1	3	1	2	<i>Ramischia secunda</i>	-	-	-	-
-	5	3	-	Мхи ( <i>Ptilidium pulcherrimum</i> )	-	-	-	-

Пробная площадь №6.

Экологическая тропы вдоль кедрового с березой кустарничково-мелкотравного леса

Особенностью этой площади является наличие развилки в экологической тропе, что значительно расширяет зону рекреационного воздействия. Для формирования растительности вдоль нее характерно мощное развитие травостоя, с максимальной высотой растений

до 100 см, проективным покрытием до 90% (табл. 8). Богатая по видовому составу растительность складывается за счет и синантропных, и луговых, и лесных видов. В травостое преобладают вейник Лангсдорфа, щучка дернистая, подорожник большой. Из аборигенных видов в качестве константных отмечены хвощ лесной, майник, седмичник, кислица. Еще одна особенность – характерное для лесных опушек разрастание кустов малины.

По обе стороны тропы отмечаются при-

знаки нарушения гидрологического режима. В травостое появляются осоки, в моховом покрове наряду с пионерными мхами встречаются гигрофильные виды: *Brachythecium salebrosum*, *Polytrichum commune*, *Brachythecium mildeanum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Blasia pusiulla*, *Marchantia polymorpha*.

**Пробная площадь №7.  
Экологическая тропа вдоль  
кедрового кустарничкового леса**

Представляет собой типичный кедровый черничный лес с незначительными признаками рекреации вдоль экологической тропы (табл. 9). Древостой сомкнут, разреживания кроны не отмечено. Живой напочвенный покров соответствует зональному. По составу и структуре не отличается от коренных сообществ. Видовой состав включает только лесные виды, синантропы не отмечены.

По обочинам экологической тропы наблюдается разреживание кустарничкового яруса. На таких участках активно разрастаются папоротник и лесное мелкотравье, с максимальной высотой растений до 15 см, с проективным покрытием от 20 до 50%.

**Пробная площадь №8. Экологическая  
тропа вдоль кедрового с березой и сосной  
мелкотравно-кустарничкового леса**

Пробная площадь демонстрирует разреживание растительного покрова вдоль экологической тропы (табл. 10). В условиях мелкотравно-черничного леса при ограниченной рекреационной нагрузке в удалении от прочих антропогенных объектов не отмечено появление синантропных видов.

Видовой состав живого напочвенного покрова крайне беден, представлен типичными лесными видами. Высота кустарничкового яруса несколько выше непосредственно у тропы. Покров разрежен в непосредственной близости от нее, не далее 50 см. С удалением отдельными пятнами встречаются мхи: *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum polysetum*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Sanionia uncinata*.

**Пробная площадь №9.**

**Экологическая тропа вдоль кедрового  
с сосной мелкотравно-папоротникового леса**

Вдоль экологической тропы в пределах кедрового леса отмечено 10 видов сосудистых растений (табл. 11). Из них синантропным можно считать только вейник. И вдоль тропы, и на удалении от нее доминируют таежное мелкотравье и голокучник трехраздельный. Растительность вдоль тропы отличается разреженностью с одной стороны тропы, выше по склону. На расстоянии до 1 м от дощатого настила, местами меньше, проективное покрытие напочвенного живого покрова не превышает 40%. Растения встречаются рассеянно группами, высота первого яруса варьирует от 8 до 17 см, вейник достигает 50 см.

С удалением от тропы покрытие трав и папоротника возрастает до 90%. Покров становится более однородным. Высота яруса несколько снижается, обычно не превышает 10 см. Единично встречаются черника, брусника. У комлей деревьев отмечаются мхи (*Pleurozium schreberi*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Sanionia uncinata*, *Stereodon pallescens*, *Dicranum flagellare*).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На территории эколога-просветительского центра «Хуторок» лесная растительность может быть охарактеризована как слабо трансформированная. Наибольшее воздействие от фактора рекреации испытывают участки, прилегающие к грунтовым дорогам и экологическим тропам. Визуально отмечаются уплотнение почвы, значительное нарушение мохового покрова, уничтожение кустарничков, местами увеличение доли травянистых видов. Таким образом, зарегулированная рекреация оказывает минимизированное воздействие на состояние живого напочвенного покрова. Следы трансформации нижних ярусов леса и подстилки отмечаются в пределах 2-3-х метров от дорожно-тропиночной сети.

Основу растительности зарастающих дорог и троп слагают так называемые синантропные



виды, т.е. виды в своем распространении, тяготеющие к нарушенным человеком местообитаниям — подорожник большой, мятлик однолетний, щучка дернистая, иван-чай, клевер ползучий и др. Несколько иная картина вдоль экологических троп, оборудованных дощатым настилом. Вдоль них, на механически поврежденных участках, разрастаются преимущественно аборигенные виды коренных лесных фитоценозов с незначительной примесью синантропных видов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Морозова Л.М. и др. 2007. Оценка экологического состояния и рекреационной емкости экосистемы озера Песчаное. Екатеринбург: УрО РАН: 1-140.
- Влияние рекреации на лесные экосистемы и их компоненты. 2004. / Рысин Л.П., Мозолевская Е.Г., Савельева Л.И. и др. Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН: 1-302.
- Горчаковский П.Л. 1979. Тенденции антропогенных изменений растительного покрова Земли // Ботан. журнал. Т. 64, №12: 1697-1714.
- Зотеева Е.А., Морозова Л.М., Магомедова М.А., Зуев А.В. 2001. Трансформация южнотаежных лесных сообществ в природных лесах и лесопарках // Лесной журнал. №5: 32-35.
- Западная Сибирь. 1963. / Отв. ред. Г.Д. Рихтер. М.: Изд-во АН СССР: 1-488.
- Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н. и др. 1985. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука: 1-251.
- Кругляк В.В., Карташова Н.П. 2005. Рекреационное использование лесов зеленой зоны города Воронежа // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. №2: 140-143.
- Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. 1989. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М.: Наука: 1-223.
- Мониторинг биологического разнообразия лесов России: методология и методы. 2008. / (отв. ред. А.С. Исаев); Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН. М.: Наука: 1-453.
- Овечкина Е.С., Шор Е.Л. 2004. Характеристика природных условий эколого-просветительского визит-центра «Хуторок» // Полевые методы изучения экосистем Нижневартковского района: учебно-методическое пособие. Нижневартовск: «Приобье»: 45-51.
- Организация мониторинговой системы на территории визит-центра «Хуторок»: отчет о выполнении НИР 2004. / Отв. исполн. Э.И. Валева. Тюмень: 1-40.
- Попова Н.В. 2004. Влияние экологических факторов на напочвенную подстилку // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов: Обзорная информация. М.: ВИНТИ, №10: 46-48.
- Ремезов Н.П., Погребняк П.С. 1965. Лесное почвоведение. М.: Лесная промышленность: 1-324.
- Рысин Л.П. 2007. Рекреационное лесопользование: научные и практические аспекты // Лесобиологические исследования на Северо-Западе таежной зоны России: итоги и перспективы. Петрозаводск: Изд-во Карельского научного центра РАН: 83-94.
- Швалева Н.П. 2008. Состояние лесных насаждений лесопарков г. Екатеринбурга и система мероприятий по повышению их рекреационной емкости и устойчивости: Автореф. дисс. ... канд. сельскохозяйств. наук. Екатеринбург: 1-17.

**РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ЯМАЛЕ**

*А.Н. Тихановский, М.П. Моисеенко, Т.К. Названова*

*Всероссийский НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии СО РАСХН,  
г. Тюмень, ул. Институтская, 2*

Ямало-Ненецкий автономный округ является крупнейшим районом страны по добыче газа. С каждым годом увеличивается число скважин, промышленных объектов, дорожная сеть, и в связи с этим всё сильнее повышается негативное воздействие человека на окружающую среду.

Нарушается и уничтожается растительный покров, сокращается площадь оленьих пастбищ, растет число подобных отрицательных явлений, наблюдаемых при эксплуатации нефтегазовых промыслов и деятельности строительных предприятий.

В целях снижения и предотвращения последствий техногенных нарушений, закрепления песчаных поверхностей от ветровой и водной эрозии, создания благоприятных ландшафтов вокруг промышленных объектов и населённых пунктов совершенно очевидным становится необходимость проведения биологической рекультивации.

Из многочисленных работ учёных Ямальской сельскохозяйственной опытной станции (СХОС) и других научных учреждений Сибири следует, что основным способом улучшения нарушенных земель является залужение их многолетними травами, такими как мятлик луговой, лисохвост луговой, бекмания, овсяница красная, волоснец сибирский и другие злаки, способные произрастать в условиях Крайнего Севера.

В данной ситуации большое значение приобретает правильно разработанная технология рекультивации нарушенных земель.

Главным условием при разработке технологии биологической рекультивации должно быть определение оптимальных параметров мероприятий, дающих наиболее высокий эффект залужения нарушенных земель и экономии материальных ресурсов.

В связи с этим в наших исследованиях была поставлена цель: разработать научные основы адаптивной технологии биологической рекультивации нарушенных земель на

вечномерзлых землях Крайнего Севера Западной Сибири.

Восстановлением нарушенных территорий нефтедобывающие и строительные предприятия практически не занимаются, якобы из-за «высокой стоимости работ», и рассчитывая при этом на самозалужение этих земель.

Однако по материалам Второй международной конференции учёных, состоявшейся в г. Сыктывкаре в 1994 году, подобная позиция признана в большинстве случаев ошибочной. Естественное зарастание техногенных земель, особенно песчаных карьеров, на практике, в силу специфических природных условий, происходит крайне медленно, а порой просто невозможно.

Рекомендации Тюменской сельскохозяйственной академии и ряда других научных организаций по биологической рекультивации нарушенных территорий без какого-либо предварительного создания плодородного слоя на песчаных карьерах Ямала практически не пригодны.

Применяя данные рекомендации на карьерах с высоким содержанием песка, можно ожидать только отрицательного результата, так как высеянные семена и даже всходы растений будут просто погребены песком при ветровой эрозии.

В связи с различного типа нарушениями почвенно-растительного покрова проведение биологической рекультивации на Крайнем Севере Западной Сибири, безусловно, дело новое и довольно сложное.

В 1989-1991 гг. Институт биологии научного центра РАН проводил исследования в Республике Коми на трассе нефтепровода Нарьянга – Уса – Ухта по отработке приёмов биологической рекультивации нарушенных земель (Арчегова и др., 1991).

В результате выполненных работ была внедрена техника гидропосева, подобраны травосмеси, определены нормы и сроки внесения удобрений. Здесь же проведены исследования по определению микрофлоры

нефтяных месторождений (Андросов, 1991). В итоге этих работ были выделены микроорганизмы, разрушающие сырую нефть в почве, т.е. очищающие почву от нефти.

С.В. Дегтевой и Е.И. Штейнер (1988-1990 гг.) разработаны оптимальные приёмы биологической рекультивации отработанных россыпей Кожимского месторождения, находящегося на западном склоне Приполярного Урала (Дегтева, Штейнер, 1991). Были испытаны органо-минеральные удобрения на основе гидролизного лигнина и микробиологических препаратов. Установлено, что удобрения и микробиологические препараты (мизарин, флавобактерин) оказывают наилучшее влияние на рост и развитие растений по сравнению с внесением одних минеральных удобрений.

И.Б. Арчегова, М.Ю. Маркова, О.В. Громова (Арчегова и др., 1991а) применяли при рекультивации земель биологически активные гранулы, основой которых являлись отходы деревообрабатывающей промышленности вместе с семенами. На поверхность почвы вносились семена трав, обработанные бактериальными препаратами (лизарином, флавобактерином, азотобактерином) и смешанные с переработанным лигнином.

В Институте проблем использования природных ресурсов и экологии (В.М. Дударчик, 1988-1990 гг.) применяли для рекультивации нарушенных территорий гуминовые препараты из торфа. В процессе исследований изучено влияние гуминовых препаратов на структурообразование почв, подстилаемых глинами и песками, установлено, что эти препараты являются высокоэффективными структурообразователями почвы, экологически безопасны и снижают вымывание компонентов минерального питания (Дударчик, 1991). Далее были изучены способы внесения этих препаратов в почву.

Учёные Башкирского университета (И.Д. Хабибулин, С.А. Лобастова и др., 1989-1990 гг.) провели исследования по инженерно-биологической рекультивации земель на территории Ямбургского месторождения Ямало-Ненецкого автономного округа. По материалам исследований ими были предложены профилактические противоэрозийные составы

(Универсин «В» и ППС-Универсин «В» с добавкой цемента). Рекомендованы способы закрепления подвижных почв склоновых участков с применением торфа, посева семян многолетних трав и применения противоэрозийных составов (Хабибулин, Лобастова, 1991).

Значительно раньше проводил исследования по рекультивации отработанных россыпей А.В. Накоряков (1970-1979 гг.). Опытные работы велись на месторождениях полезных ископаемых Урала, Западной Сибири, Средней Сибири, Колымы, Дальнего Востока. На основании проведённых работ им были рекомендованы травы и нормы их высева с целью использования этих земель под кормовые угодья (Накоряков, 1981).

Учёными Магаданского научно-исследовательского института сельского хозяйства (В.В. Подковыркин и др., 1979-1984 гг.) проводились работы по рекультивации дражных полигонов, крупнофракционных отвалов и карьеров. Целью рекультивации отработанных объектов являлось создание кормовых угодий путём посева овса на зелёный корм и многолетних трав. На основе проведённых работ были разработаны проекты по рекультивации нарушенных земель для Северо-Восточной зоны России (Подковыркин, 1985).

Тюменским сельскохозяйственным институтом (С.И. Зарубин, А.Ф. Логинов, В.П. Колмаков, 1994) для залужения нарушенных земель Арктической зоны рекомендована универсальная травосмесь, состоящая из различных видов трав, обладающая широким экологическим диапазоном. Эта травосмесь была испытана на территории Ямбургского газоконденсатного месторождения и показала положительные результаты без какого-либо предварительного создания плодородного слоя почвы.

Вопросами восстановления нарушенных территорий много лет занималась Ямальская сельскохозяйственная опытная станция. В 1948-1949 годах М.К. Барышников изучал способы укрепления откосов земляного полотна при строительстве железной дороги (501 стройка). Им использовались при укреплении откосов дороги дёрн, посадки карликовой берёзки с посевом многолетних злаковых трав и минеральных удобрений (Барышников, 1948-1949).

Н.И. Черных, В.Д. Громик, А.Н. Тихановский (1982-1984 гг.) проводили исследования по подбору видового состава многолетних трав для укрепления песков при строительстве железной дороги Сургут – Уренгой (Черных и др., 1981-1984).

За период с 1988 по 1993 г. Ямальской сельскохозяйственной опытной станцией проделана значительная работа по биологической рекультивации нарушенных земель на Ямале. На основе исследований были подобраны виды многолетних трав и состав травосмесей для отработанных карьеров и оторфованных площадей, отработаны приёмы применения посадок ивы в качестве противоэрозионных мероприятий, изучались варианты посева трав семенами, упакованными в торфоминеральную оболочку и покрытие посева латексом и другие вопросы (Черных, Громик, 1976).

Здесь же, на полуострове Ямал, в 1991-1993 гг. в работах по рекультивации земель принимали участие учёные Канадской фирмы «Амоко Продакшн Компани» Уэлт Ионкин и Харви Мартенс. В качестве противоэрозионных мероприятий при укреплении откосов песчаных карьеров они применяли связки ивовых прутьев, полимеры и полотно из стружки.

Остановить передвижение песка возможно при помощи обработки его латексом СКС-65 ТП из расчёта 1,5 л/м<sup>2</sup>.

Сложность биологической рекультивации техногенных песков состоит ещё и в том, что они имеют промывной тип увлажнения, приводящий к пересушке верхнего слоя. Это, а также нерегулярное внесение минеральных удобрений приводит к ситуации, когда всходы трав начинают изреживаться, а затем полностью погибать.

С этой точки зрения, в данном случае, более эффективно и целесообразно создавать на песчаных поверхностях плодородный слой путём внесения вскрышного грунта или торфа с близлежащего месторождения, а затем уже после планировочных работ проводить посев многолетних трав.

Таким способом Ямальская СХОС успешно рекультивировала сотни гектаров песчаных карьеров региона.

Технологией биологической рекультивации карьеров предусматривалось внесение тор-

фа, главным образом, переходного типа по 1000 м<sup>3</sup>/га, доломитовой муки – 4 т/га, соответствующее 0,5 г.к., минеральных удобрений N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> и последующий высев многолетних трав из расчёта 60-65 кг/га.

Специальных полевых исследований по уточнению оптимальных параметров проведения биологической рекультивации песчаных карьеров на Ямальской сельскохозяйственной опытной станции в частности и в регионе вообще не проводилось.

Полевые опыты по биологической рекультивации заложены на песчаном карьере, расположенном в лесотундровой зоне Ямало-Ненецкого автономного округа.

Природно-климатические условия здесь очень суровые. Для всей территории округа характерно наличие вечной мерзлоты. В северной её части вечная мерзлота залегает на глубине 20-80 см от поверхности, на остальной площади она наблюдается на глубине от 60-100 см.

По многолетним данным метеостанции г. Салехард, снежный покров сохраняется в регионе на протяжении 260 дней. Среднегодовая температура в южной части округа составляет от 0°С до -5,1°С, на севере – -8,2°С. Вегетационный период колеблется от 80 до 120 дней. Годовая сумма осадков составляет 200-350 мм; в период вегетации растений выпадает около 200 мм, причём в июне – июле сумма осадков составляет всего 30-60 мм. Положительным для растений на Крайнем Севере является наличие длинного светового дня.

Максимальная продуктивность многолетних трав в опыте была достигнута при внесении на фоне доз торфа различных доз извести. Так, при внесении на фоне торфа 0,5 тыс. м<sup>3</sup>/га извести 2 т/га урожайность трав увеличилась на 0,37 т/га по сравнению с вариантом без внесения извести. Дальнейшее увеличение нормы извести до 8 т/га не дало существенной прибавки урожая.

Такая же картина была отмечена и при повышении доз торфа (1,0-1,5 тыс. м<sup>3</sup>/га), где внесение извести более 2 т/га не оказало существенного влияния на урожайность многолетних трав. Установлено, что внесение торфа более 1,0 тыс. м<sup>3</sup>/га не давало существенной прибавки урожая трав.

Таблица 1

**Влияние торфа и доломитовой муки на урожай сухой массы многолетних трав**

Варианты опыта		Урожайность, т/га	Прибавка урожайности, т/га
Норма торфа, тыс. м <sup>3</sup> /га	Норма доломитовой муки, т/га		
0	-	0,29	--
0,5	0	1,24	0,95
	2	1,61	1,32
	4	1,73	1,44
	6	1,78	1,49
	8	1,86	1,57
1,0	0	1,69	1,40
	2	2,05	1,76
	4	2,11	1,82
	6	2,14	1,85
	8	2,12	1,83
1,5	0	1,72	1,43
	2	2,16	1,87
	4	2,18	1,89
	6	2,10	1,81
	8	1,96	1,67
НСР <sub>05</sub>		0,11 0,17	

*Примечание – в числителе НСР приведены данные по вариантам внесения торфа, в знаменателе – по вариантам доломитовой муки*

Таблица 3

**Влияние минеральных удобрений на величину сухой массы многолетних трав на песчаном карьере**

Варианты опыта		Урожайность, т/га	Прибавка урожайности, т/га
Норма семян, кг/га	Норма удобрений, кг/га д. в.		
40	0	0,21	-
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	2,10	1,89
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	2,94	2,73
	N <sub>135</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>	3,26	3,05
80	0	0,29	0,08
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	2,47	2,26
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	3,64	3,43
	N <sub>135</sub> P <sub>135</sub> R <sub>13</sub> 5	4,12	3,91
НСР <sub>05</sub>		0,14 0,19	

*Примечание – в числителе НСР приведены данные по вариантам высева семян, в знаменателе – по вариантам внесения удобрений*

Таблица 2

**Действие различных доз торфа и доломитовой муки на урожай сухой массы многолетних трав (в среднем за 2007 год, т/га)**

Норма торфа, тыс. м <sup>3</sup> /га. А	Норма доломитовой муки, т/га. В					Среднее по фактору А (НСР <sub>05</sub> =1,4)
	0	2	4	6	8	
0,5	1,26	1,66	1,72	1,73	1,80	1,63
1,0	1,62	2,18	2,23	2,26	2,24	2,11
1,5	1,70	2,31	2,33	2,30	2,28	2,18
Среднее по фактору В (НСР <sub>05</sub> =1,9)	1,53	2,05	2,09	2,09	2,11	1,97

В исследованиях по биологической рекультивации использовался торф переходного типа с неблагоприятными агрохимическими свойствами, такими как низкое содержание общего азота и высокая кислотность.

Создание плодородного слоя из торфа, применение минеральных удобрений привели к достаточно мощному развитию многолетних трав и созданию прочной дернины. Внесение торфа и минеральных удобрений оказало существенное действие на продуктивность многолетних трав. Так, на варианте без удобрений урожайность трав составила 0,29 т/га (табл. 1).

Внесение торфа на песчаной почве карьера в норме 0,5 тыс. м<sup>3</sup>/га позволило увеличить сбор сухого вещества до 1,24 т/га, почти в 4 раза.

При дальнейшем увеличении дозы торфа (1,0-1,5 тыс. м<sup>3</sup>/га) урожайность многолетних трав увеличилась менее значительно, в пределах 0,45-0,48 т/га (табл. 2).

Таким образом, для создания прочной дернины на выработанных песчаных карьерах наиболее эффективно и экономично вносить торф в норме 0,5-1,0 тыс. м<sup>3</sup>/га, а оптимальная доза доломитовой муки должна составлять при этом не менее 2 т/га.

Опыт по изучению действия минеральных удобрений на урожай многолетних трав на фоне различных норм высева трав расположен на песчаном карьере.

Различные нормы высева (40-80 кг/га) на контроле без внесения удобрений не оказывали существенного влияния на урожайность многолетних трав (табл. 3).



И только внесение минеральных удобрений позволило увеличить продуктивность многолетних трав. Так, при норме высева 40 кг/га на фоне  $N_{45}P_{45}K_{45}$  урожайность трав была 2,1 т/га. При увеличении нормы высева до 80 кг/га при той же дозе удобрений продуктивность трав составила 2,47 т/га (НСР<sub>05</sub> – 0,14 т/га). Такая же закономерность отмечена по другим вариантам опыта.

Наиболее существенное влияние на продуктивность трав оказали различные нормы минеральных удобрений.

### Заключение

Важнейшим звеном биологической рекультивации нарушенных земель является внесение торфа в качестве культурного слоя. По данным наблюдений за 2007 год, оптимальная норма торфа находится в пределах 0,5-1,0 тыс. м<sup>3</sup>/га. Прибавка урожая многолетних трав от применения торфа в нормах 0-1,0 тыс. м<sup>3</sup>/га составила 0,95-1,40 т/га. Дальнейшее увеличение дозы торфа при рекультивации было менее эффективно.

Действие доломитовой муки на урожайность многолетних трав на торфяных почвах оказалось положительным во всех вариантах опыта. Наиболее оптимальная доза удобрений – 2 т/га. Дополнительный сбор сухого вещества трав в этом варианте опыта был равен в зависимости от дозы торфа от 0,37 до 0,72 т/га. Увеличение дозы доломитовой муки с 2 до 8 т/га не привело к существенному увеличению урожая многолетних трав.

Изучение влияния минеральных удобрений на продуктивность трав показало, что они даже в минимальном количестве ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) являются основным фактором формирования полноценного травостоя на торфяных почвах. Максимальная урожайность овсяницы красной 3,26-4,12 т/га была достигнута в варианте удобрений  $N_{135}P_{135}K_{135}$ .

### Литература

Андросов Г.К. 1991. Микрофлора нефтяных месторождений и перспективы её использования в биологической рекультивации загрязнённых почв // Освоение Севера и проблемы рекультивации: тезисы докладов. – Сыктывкар.

Арчегова И.Б., Акульшина Н.П., Котелина Н.С. 1991. Биологическая рекультивация на Севере // Освоение Севера к проблеме рекультивации: тезисы докладов. – Сыктывкар.

Арчегова И.Б., Маркорова М.Ю., Громова О.В. 1991а. Биологически активные гранулированные удобрения для рекультивации техногенных ландшафтов // Освоение Севера и проблемы рекультивации: тезисы докладов. – Сыктывкар.

Барышников М.К. 1948-1949. Укрепление железнодорожного земляного полотна (строительство 501) // Отчёты Ямальской СХОС. – Салехард.

Дегтева С.В., Штейнер Е.И. 1991. Разработка оптимальных приёмов биологической рекультивации обработанных россыпей Кожимского месторождения // Освоение Севера и проблемы рекультивации: тезисы докладов. – Сыктывкар.

Дударчик В.М. 1991. Использование гуминовых препаратов торфа для рекультивации нарушенных земель // Освоение Севера и проблемы рекультивации: тезисы докладов. – Сыктывкар.

Накоряков А.В. 1981. Рекультивация обработанных россыпей на Урале и в Сибири // Биологическая рекультивация земель в Сибири и на Урале. – Новосибирск.

Подковыркин В.В. 1985. Биологический этап рекультивации земель на Северо-Востоке СССР: рекомендации. Новосибирск.

Хабибулин И.Д., Лобастова С.А. 1991. Природный газ и защита окружающей среды // Инженерно-биологическая рекультивация нарушенных территорий Ямбургского ГКМ. – М.

Черных Н.И., Громик В.Д. 1976. Подбор видового состава многолетних трав и древесно-кустарниковой растительности и разработка агротехники их выращивания с целью залужения и укрепления песков // Отчёт Ямальской СХОС. – Салехард.

Черных Н.И., Громик В.Д., Тихановский А.Н. 1981-1984. Подбор видового состава многолетних трав и разработка состава грунтовых смесей и определение северной границы возможного произрастания многолетних трав в Западной Сибири // Отчёты Ямальской СХОС. – Салехард.

К ИЗУЧЕНИЮ ЗООПЛАНКТОНА ЯМАЛА  
(ЗООПЛАНКТОН БАССЕЙНА Р. ХАРАСАВЭЙЯХИ, СРЕДНИЙ ЯМАЛ)

*Е. Н. Богданова*

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

**Введение**

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

Целью настоящей работы стало изучение видового состава и количественного развития зоопланктона в разнотипных водоемах и водотоках территории Харасавэйского газо-конденсатного месторождения, которая в настоящее время является самой северной точкой Ямала, где собран материал по зоопланктонной фауне.

**Район и методика исследований**

Сбор зоопланктона проведен в 2008 г. в конце июля – начале августа вблизи

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

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

**Станция 1.** Тундровое озеро в верховьях р. Няваталоваяха. Озеро расположено на правобережной возвышенности реки, имеет округлую форму с площадью водного зеркала 0,3 км<sup>2</sup>. Прибрежная зона водоема ровная, с небольшими заливами. Берега озера с северо-запада обрывистые, высотой до 2 м, большая часть берегов низкая и сильно заболочена. Прибрежье на отмелях заросло околководной растительностью – осокой, сабельником и арктофилой. Глубины озера не превышают 2-3 м. Грунт дна песчаный. Озеро имеет весенний сток в р. Няваталоваяху, в летний период с рекой не сообщается.

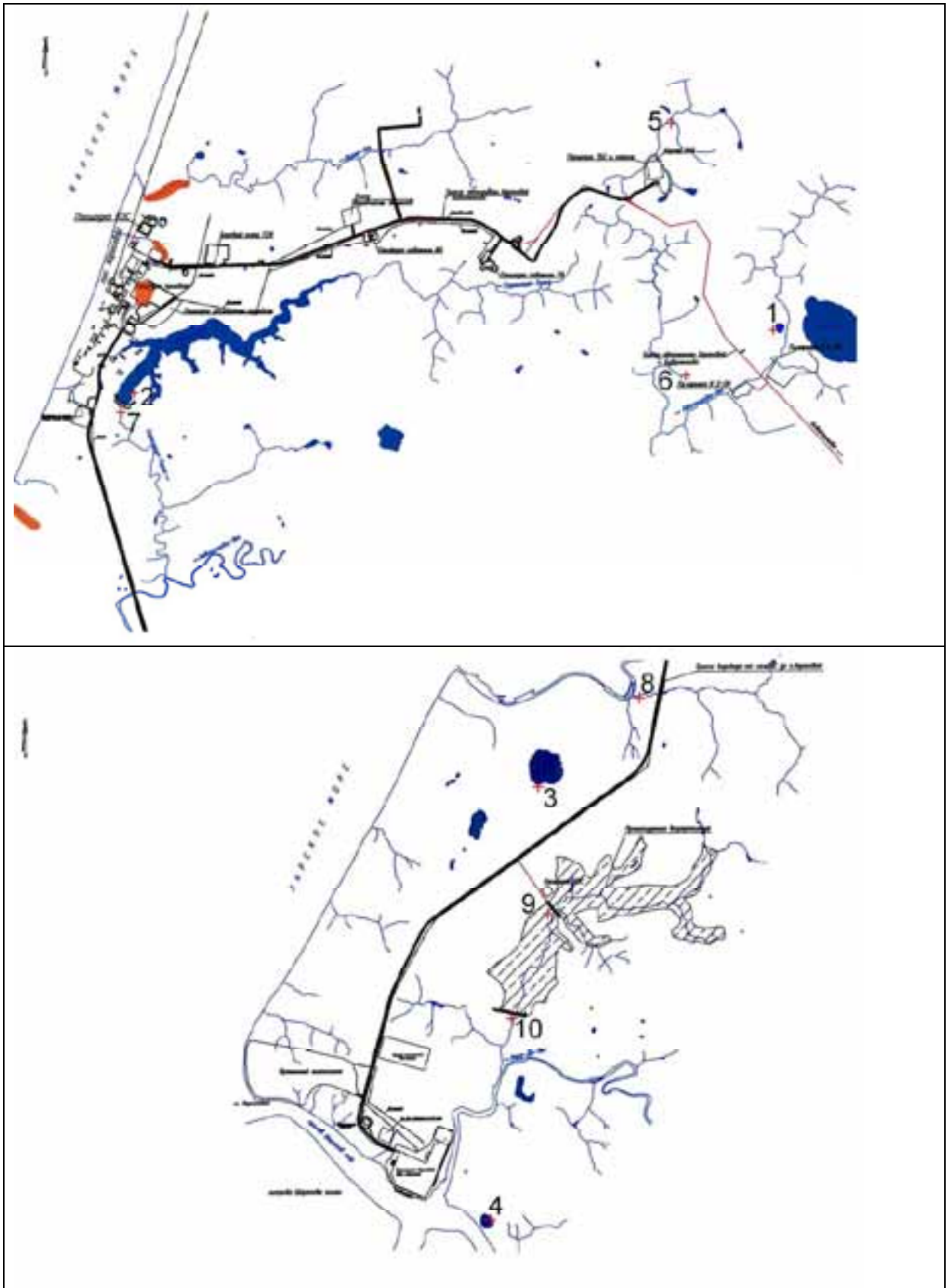


Рис. 1. Карта-схема отбора гидробиологических проб на территории Харасавэйского ГКМ.  
 + – места взятия проб, 1-10 – номера станций.

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

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

**Станция № 4.** Озеро расположено на правом берегу р. Харасавэйяхи, в 1,5 км от устья. Озеро небольшое, с площадью водного зеркала около 0,3 км<sup>2</sup>, округлой формы, со слабо изрезанной береговой линией. Водоем расположен в заболоченной низине, заросшей околководной растительностью, преимущественно осокой. Берега озера обрывистые (до 0,5-1,5 м), сложенные выходами торфяников. Озеро бессточное, с глубинами не более 2 м, зимой перемерзает. Вода прозрачная, коричневого цвета.

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

**Станция 6.** Низовье правобережного притока р. Нявоталоваяха (см. станция 5). Ко-

ординаты N 71°10'52,9", E 066°59'03,1". На данном участке водоток протекает по сильно заболоченной ложбине между холмов. Ширина русла в летний период не превышала 2-3 м, глубина 0,1-0,3 м. Грунт в ручье — заиленный песок.

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

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

**Станция 9.** Верховье ручья в районе проектируемого водохранилища — правобережный приток р. Харадяеяхи. Образует многочисленные разветвления среди невысоких холмов (16-30 м) и, стекая по широким заболоченным ложбинам, впадает в 5 км от порта в русло реки. Берега ручья в верховье обрывистые, высотой 0,5-1,5 м, в устьевой зоне на плесах имеются протяженные песчаные отмели. В среднем течении глубины русла ручья редко превышают 1 м. Вода в ручье прозрачная до дна, в конце июля прогревалась до 17 °С.

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

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### Зоопланктон водоемов (озер и водохранилища)

**Станция 1.** В этом маленьком озере обнаружены представители трех групп пресноводного зоопланктона — ветвистоусые рачки



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

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

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

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

#### Зоопланктон водотоков

**Станция 5.** В верховье правобережного притока р. Нявоталоваяяхи мы не встретили половозрелых веслоногих рачков. Присутствовала молодь циклопид, 4 вида ветвистоусых рачков и 4 вида коловраток (табл. 1). Кроме рачка *Chydorus sphaericus* и коловратки *Euchlanis dilatata*, виды довольно редко и в небольших количествах встречаются в водоемах Ямала, а коловратка *Notholca squamula* встречена на полуострове впервые. Ранее для Ямала был известен подвид коловратки *Trichocerca rattus rattus*. Мы же обнаружили другой подвид *Trichocerca rattus carinata*. Все виды имели низкую численность (в пробе встречены по 1-4 экземпляра), поэтому общая численность и биомасса зоопланктеров были низкими (табл. 3, 4).

**Станция 6.** В низовье правобережного притока р. Нявоталоваяяхи мы обнаружили



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

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

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

Таблица 2

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

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

Примечание. Название станций – см. табл. 1.

Таблица 5

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

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

Таблица 3

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

Примечание.

Название станций – см. табл. 1.

Группа организмов	Станция					
	5	6	7	8	9	10
Cladocera	83,1	91,6	91,6	58,3	89,9	0,3
Соперода	14,0	6,6	8,3	39,3	9,9	89,8
Rotatoria	2,9	1,8	0,1	2,4	0,2	9,9
Всего, тыс. экз./м <sup>3</sup>	0,011	0,379	0,786	0,021	0,257	0,181

Примечание.

Название станций – см. табл. 1.

Таблица 4

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

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

Примечание.

Название станций – см. табл. 1.

Таблица 6

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

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

Примечание.

Название станций – см. табл. 1.

самый богатый состав зоопланктонных организмов — 9 видов. Присутствовали представители трех основных групп, но особенно разнообразны были ветвистоусые рачки (6 видов). Все виды и ранее находили на Ямале. Наиболее многочисленным (22,00 тыс. экз./м<sup>3</sup>) был ветвистоусый рачок *Bosmina obtusirostris* — один из самых распространенных зоопланктеров на обском севере, включая Ямал. Его доля в общей численности зоопланктона реки была очень высокой (табл. 2). Создавал он и более половины общей биомассы — 55,1%. Кроме него значительную роль в общей биомассе принадлежала немногочисленному, но «крупному» рачку *Eurycercus lamellatus* (табл. 2). Численность зоопланктеров в водотоке (29,98 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомасса (0,379 г/м<sup>3</sup>) несколько выше средней численности (20,48 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и средней биомассы зоопланктона водотоков обследуемой территории (0,273 г/м<sup>3</sup>).

**Станция 7.** В р. Сормикэця-Тарке ниже дамбы водохранилища зоопланктон был самый бедный по составу (всего три вида). Однако отличительной чертой зоопланктона этой станции считаем его относительно высокую биомассу — 0,786 г/м<sup>3</sup>. Создавал ее в основном ветвистоусый рачок *Daphnia middendorffiana*. Его доля в общей биомассе зоопланктона — 91,6%. Наиболее многочисленными были другие зоопланктеры — молодь каланоидов и коловратка *Conochilus unicornis*. Интересно отметить, что в водохранилище был обнаружен веслоногий рачок *Heterocope borealis*, а на станции 7 рачок этого же рода *Heterocope appendiculata*.

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

**Станция 9.** В верховье правобережного притока р. Харадеяхи, представляющего на данном отрезке небольшой ручей, нежи-

данно встретили сравнительно богатый по составу зоопланктон — 3 вида ветвистоусых рачков, 1 вид веслоногих и 4 вида коловраток (табл. 1). Все виды известны для Ямала. Кроме *Euchlanis dilatata lucksiana* все коловратки редко встречаются. По количественному составу зоопланктон тоже был не самый бедный из всех обследованных водотоков — численность 8,87 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса — 0,257 г/м<sup>3</sup>. Как и в большинстве водотоков наиболее массовым элементом зоопланктона была молодь веслоногих рачков (табл. 2).

**Станция 10.** В этом водотоке мы обнаружили бедный, но очень интересный по составу зоопланктон. Рачки были представлены молодью ветвистоусого рачка *Eurycercus lamellatus*, циклопидов и каланоидов. Из четырех видов коловраток, обнаруженных в этом водотоке, только *Notholca acuminata extensa* была встречена в одном из водотоков обследуемой территории (табл. 1), а остальные виды коловраток ранее на Ямале не встречали, но в этом году мы их обнаружили в водоемах устьевого участка (осолоненного) р. Яраяхи. Из них *Keratella cruciformis wirketissi* относится к солоноватоводным, а *Synchaeta pectinata* — эвригалинным планктерам. Однако они не достигали большой численности. Наиболее многочисленными в этом водотоке была молодь веслоногих рачков, прежде всего, науплиальных стадий развития (табл. 2). Она же составляла 89,7% общей биомассы зоопланктона. Общая численность зоопланктонных организмов была самой большой из всех водотоков (61,22 тыс. экз./м<sup>3</sup>), а биомасса — не большая, поскольку в водотоке «крупных» видов зоопланктеров не было, и доминировали мелкие зоопланктеры — науплиусы веслоногих рачков.

### Заключение

На обследуемой территории Харасавэйского ГКМ обнаружено 32 вида зоопланктонных организмов, относящихся к трем основным группам пресноводного планктона, — ветвистоусым рачкам (Cladocera), веслоногим рачкам (Copepoda) и коловраткам (Rotatoria). Наибольшего разнообразия достигали колов-

ратки (16 видов), наименьшего – веслоногие рачки (7 видов). *Notholca* – самый богатый род в списке зоопланктеров насчитывает 5 видов. Встречаемость почти всех видов низкая (ниже 40%). Чаще других обнаруживали рачка *Chydorus sphaericus* (60%) – одного из самых распространенных видов обского севера, в том числе и Ямала. Во всех водоемах и водотоках была обнаружена только молодь веслоногих рачков. В отдельно взятом водоеме или водотоке при разовой гидробиологической съемке мы находили небольшое количество видов – от двух до девяти. По разнообразию обнаруженных видов водотоки не отличались от водоемов – в среднем в тех и других встречено по 6 видов зоопланктеров. Минимальное количество видов мы зарегистрировали в безымянном озере, расположенном в устье р. Няваталоваяхи (станция 3), максимальное – в русле нижнего течения правобережного притока р. Няваталоваяхи (станция 6). Большинство видов, обнаруженных нами на территории Харасавэйского ГКМ, были встречены ранее нами и другими исследователями на Ямале. Три вида коловраток (*Keratella cruciformis wirketissi*, *Notholca verae*, *Synchaeta pectinata*) ранее не отмечали на Ямале, но в этом году мы их обнаружили в небольшом водотоке приливно-отливной зоны р. Харасавэйяхи и в водоемах и водотоках устьевого участка р. Яраяхи. Коловратка *Notholca squamula* встречена на полуострове впервые.

По количественному развитию зоопланктон водоемов (озер и водохранилища) немного богаче зоопланктона рек. Так, средняя численность озерного зоопланктона равна 38,11 тыс. экз./м<sup>3</sup>, минимальная – 6,73 тыс. экз./м<sup>3</sup>, максимальная – 127,23 тыс. экз./м<sup>3</sup>, речного, соответственно, 20,48 тыс. экз./м<sup>3</sup>, 1,24 тыс. экз./м<sup>3</sup>, 61,22 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Аналогичная тенденция отмечена и для биомассы. Средняя биомасса зоопланктона озер – 0,386 г/м<sup>3</sup>, минимальная – 0,089 г/м<sup>3</sup>, максимальная – 0,669 г/м<sup>3</sup>, средняя биомасса зоопланктона водотоков 0,273 г/м<sup>3</sup>, минимальная 0,011 г/м<sup>3</sup>, максимальная – 0,786 г/м<sup>3</sup>. Самый малочисленный зоопланктон был встречен

в русле верхнего течения правобережного притока р. Няваталоваяхи (станция 5), представляющего довольно глубоководный ручей с песчаным дном, стекающий с водораздела. Наибольшую численность зоопланктонных организмов (127,23 тыс. экз./м<sup>3</sup>) зарегистрировали в самом маленьком озере из обследованных (станция 1), которая была обусловлена развитием коловратки *Conochilus unicornis*. Самую высокую биомассу создавал зоопланктон в р. Сормикэця-Тарке на участке ниже водохранилища (станция 7) за счет развития «крупного» рачка *Daphnia middendorffiana*. В большинстве водоемов наиболее многочисленные планктеры – коловратка *Conochilus unicornis*, в большинстве водотоков – молодь веслоногих рачков. Основу биомассы и в озерах, и в водотоках создают либо молодь веслоногих рачков, либо «крупные» виды ветвистоусых или веслоногих рачков. Последние не имели высокой численности.

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

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

## Литература

- Атлас Тюменской области. 1971. Вып. 1. Москва-Тюмень: 1-27.
- Верещагин Г.Ю. 1913. Планктон водоемов полуострова Ямал (Cladocera) // Ежегодник Зоол. муз. Импер. Акад. Наук. СПб., Т. 18, №2: 169-220.
- Воронков Н.В. 1911. Планктон водоемов полуострова Ямал // Ежегодник Зоол. муз. Импер. Акад. Наук. СПб., Т. 16, №2: 180-214.
- Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Мельниченко И.П. 2000. Ретроспек-

тива ихтиологических и гидробиологических исследований на Ямале. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург»: 1-87.

Богданова Е.Н. 1995. Зоопланктон водоемов территории Бованенковского газоконденсатного комплекса, Средний Ямал // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал. Екатеринбург: 41-48.

Долгин В.Н., Новикова О.Д. 1984. Гидробиология водоемов п-ова Ямал // Биологические ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока. М.: 98-107.

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

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

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

Мониторинг биоты полуострова Ямал в

связи с развитием объектов добычи и транспорта газа. 1997. Екатеринбург: УРЦ «Аэрокосмоэкология»: 1-192.

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

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

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

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

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

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



**ЗООБЕНТОС ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ СРЕДНЕГО ЯМАЛА  
(БАССЕЙН БАЙДАРАЦКОЙ ГУБЫ)**

*Л.Н. Степанов*

*Институт экологии растений и животных*

*Уральского отделения Российской Академии наук,*

*ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144, E-mail; stepanov@ipae.uran.ru*

Изучение закономерностей структурной организации сообществ зообентоса и характера ее динамики в условиях проявления природных и антропогенных факторов является важной составляющей мониторинговых наблюдений за состоянием водных объектов, поскольку видовой состав и количественные характеристики сообществ донных беспозвоночных служат хорошими, а в ряде случаев единственными гидробиологическими показателями загрязнения грунта и придонного слоя воды и широко применяются в различных системах биоиндикации и гидробиологического мониторинга за состоянием водных экосистем (Баканов, 2000).

В связи с этим цель нашей работы заключалась в изучении современного состояния сообществ донных беспозвоночных животных на территории проектируемой трассы газопровода «Бованенково – Ухта».

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

В материалах ранее проведенных исследований приводятся характеристики донной фауны крупных озерных систем Ярото и Нейто-Ямбуто, а также рек, относящихся, в основном, к бассейну Обской губы (Богданов и др., 1991; Богданов и др., 2000; Богданов и др., 2004; Вехов, 1984; Грандилевская-Дексбах, Соколова, 1970; Долгин, Новикова, 1984; Житков, 1913; Залозный, 1984; Кубышкин, Юхнева, 1971; Кузикова, 1988; Лугаськов, Степанов, 1988; Николаева, Вехов, 1984; Ольшванг, 1992; Слепокурова, Никифорова, 1978; Хохуткин, 1966, 1969; Шишмарев и др., 1992 и др.).

Нами впервые изучена донная фауна 10 озер и 7 рек в средней части западного Ямала между реками Мордыяха (70°17' с.ш.) и Яраяха (69°20' с.ш.).

Материал собран в июле – августе 2006 г. Для отбора количественных проб на мягких грунтах

использовали штанговый дночерпатель с площадью захвата 0,01 м<sup>2</sup>, скребок с длиной лезвия 30 см и модифицированный циркулярный скребок с площадью захвата 0,1 м<sup>2</sup> (Павлюк, 1998). К обручу скребка пришивали мешок из газа №23. Все пробы фиксировались 4%-ным раствором формальдегида. Дальнейшая обработка материала проводилась в лабораторных условиях согласно общепринятым методикам (Методика изучения..., 1975; Руководство по методам..., 1983). При определении пользовались отечественными определителями (Определитель..., 1994, 1995, 1999, 2001, 2005; Панкратова, 1970, 1977, 1983; Чекановская, 1962). Доминанты определены по показателям биомассы согласно критериям, принятым в гидробиологии (Баканов, 1987).

**ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА  
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Обследованные водоемы и водотоки расположены на территории Нёятской ландшафтной подпровинции, которая занимает центральную часть полуострова Ямал (Атлас..., 2004). Средняя температура воздуха в июле не превышает 12°С. Реки относятся к бассейну Карского моря и впадают в Байдарацкую губу. Основной фазой водного режима является весеннее половодье (июнь-июль). Летне-осенняя межень характеризуется малой водностью и продолжается до сентября. Замерзание рек происходит в начале октября. Крупные озера покрываются льдом позднее. Наибольшая толщина льда достигает 1,7 м (март-апрель). Продолжительность ледостава составляет в среднем 230–250 дней. Начало ледохода приходится на вторую половину июня. Питание рек и озер – атмосферное, сток – поверхностный. Доля снежного питания в годовом стоке – около 70% (Природа Ямала, 1995). Наибольшие

расходы воды – в половодье, наименьшие – в период зимней межени. Основная часть вод относится к натрий-калиевой группе первого типа. По гидрохимическому составу вода в реках пресная, слабоминерализованная (менее 80 мг/л).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### Озера

**Оз. Вэксуйто.** На песчаных грунтах разной степени заиления этого мелководного озера донные беспозвоночные были представлены 15 таксонами, относящимися к 7 систематическим группам (табл. 1).

Таблица 1

#### Состав донной фауны озер

Группа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nematoda	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Oligochaeta	2	-	1	1	-	3	-	-	4	1
Hirudinea	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Mollusca	1	2	-	-	-	1	-	-	1	-
Phyllopoda	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Copepoda	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Amphipoda	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
Hydracarina	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Aranei	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Coleoptera	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-
Trichoptera	1	2	-	-	-	1	-	1	2	1
Limoniidae	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Chironomidae	8	5	-	-	2	4	2	4	3	2
Всего видов	15	13	3	3	4	13	4	6	12	5

Примечание.

1 – оз. Вэксуйто; 2 – оз. Безымянное 1; 3 – оз. Нероядто; 4 – оз. Сякото; 5 – оз. Мяринето; 6 – оз. Безымянное 2; 7 – оз. Безымянное 3; 8 – оз. Безымянное 4; 9 – оз. Нгарка-Лёдерто; 10 – оз. Ялато.

Наибольшего разнообразия достигали хирономиды, среди которых доминировали личинки *Orthocladius* sp., составляющие 65,3% численности и 68,5% биомассы всего семейства. Ведущую роль в биомассе играли олигохеты и хирономиды, на втором месте – амфиподы и моллюски (рис. 1). На их долю приходилось более 90% (3,844 г/м<sup>2</sup>)

всей биомассы. Основной вклад в создание численности вносили хирономиды. Субдоминантами являлись олигохеты, плотность которых была почти в 6 раз меньше. Виды доминирующего комплекса формировали 76,6% (3,19 г/м<sup>2</sup>) общей биомассы (табл. 2). Величина средней биомассы соответствует умеренному уровню развития зообентоса (Китаев, 1984).

**Оз. Безымянное 1.** В составе донной фауны озера зарегистрировано 13 таксонов беспозвоночных животных из 7 систематических групп (табл. 1). Наиболее разнообразны были личинки хирономид, среди которых преобладали виды трибы Tanytarsini, составляющие 62,8% плотности всего семейства Chironomidae.

Основную роль в формировании биомассы гидробионтов играли разноногие ракообразные сем. Gammaridae и двустворчатые моллюски – 85,3% биомассы всего бентоса (рис. 2). Организмы доминирующего комплекса обеспечивали своим развитием более 90% суммарной биомассы донных животных (табл. 2). В прибрежных участках отмечены скопления щитней *Triops canciiformis*, биомасса которых достигала 12,0 г/м<sup>2</sup>.

По численности ведущую роль играли моллюски и хирономиды – 65,7% общей плотности или 519 экз./м<sup>2</sup> (рис. 3). На втором месте стояли нематоды и ракообразные. Численность зообентоса была невысокой. Величина средней биомассы соответствует среднему классу развития донной фауны.

**Оз. Нероядто.** На большей части водоема формируется качественно бедный зообентоценоз с высокой степенью доминирования. В составе донных сообществ отмечено всего 3 вида гидробионтов (табл. 1). Более 90% численности и биомассы бентоса приходилось на долю амфиподы *Gammarus lacustris* (табл. 3). Класс биомассы донной фауны повышенный.

**Оз. Сякото.** Качественный состав сообществ донных беспозвоночных озера беден (табл. 1). Отмечено 3 таксона гидробионтов. На фоне низкой общей плотности зообентоса численность почти в равных долях определяли олигохеты и амфиподы. Абсолютный доминант

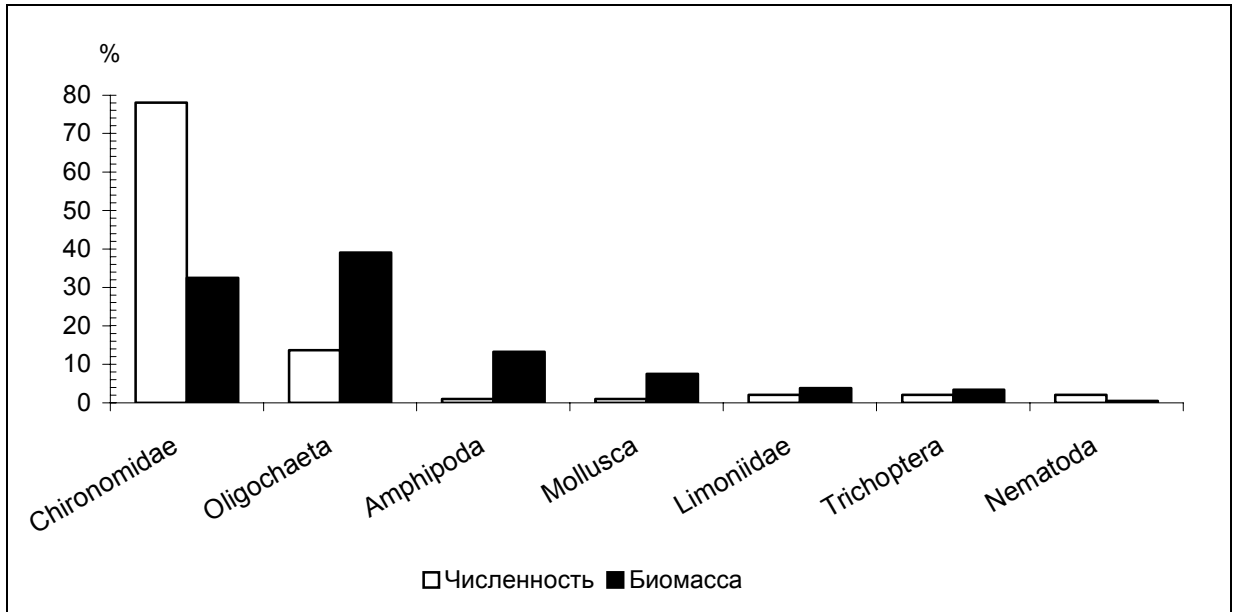


Рис. 1. Структура зообентоса оз. Вэксуйто

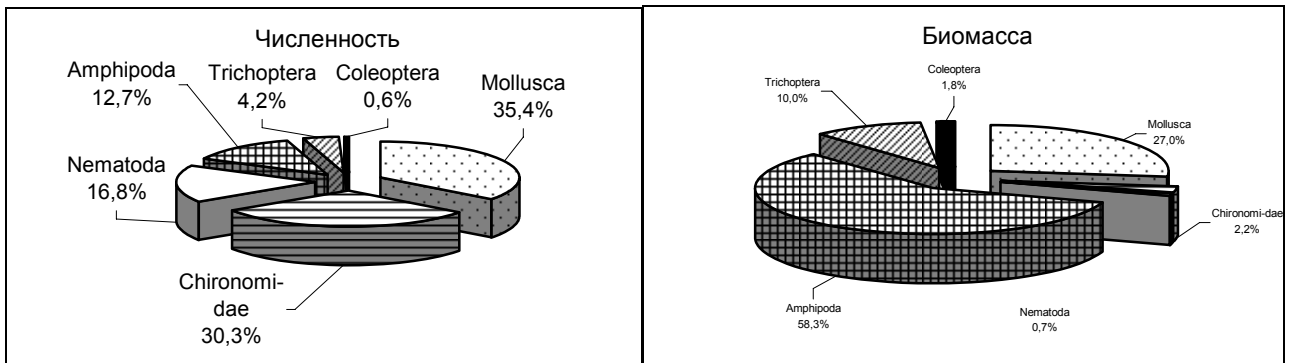


Рис. 2. Доля разных групп беспозвоночных в зообентосе оз. Безымянного 1

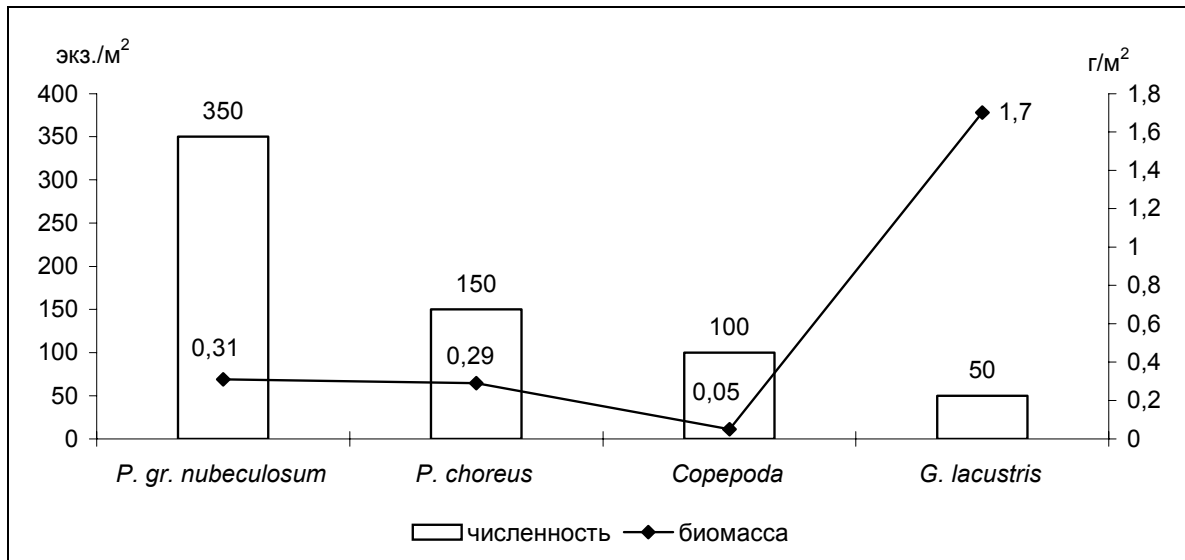


Рис. 3. Численность и биомасса донных животных оз. Мяринето

Таблица 2

Численность (N) и биомасса (B) видов доминирующих комплексов зообентоса озер

оз. Вэксуйто			оз. Безымянное 1		
Вид	N, экз./м <sup>2</sup>	B, г/м <sup>2</sup>	Вид	N, экз./м <sup>2</sup>	B, г/м <sup>2</sup>
<i>L. variegatus</i>	367	1,400	<i>G. lacustris</i>	100	4,800
<i>Orthocladius sp.</i>	1633	0,927	<i>Euglesa sp.</i>	247	2,104
<i>G. lacustris</i>	33	0,550	<i>L. fuscicornis</i>	33	0,827
<i>Euglesa sp.</i>	33	0,313			
Другие	1135	0,974	Другие	410	0,502
Всего	3201	4,164	Всего	790	8,233

Таблица 3

Количественные показатели развития озер Нероядто и Сякото

Вид	Оз. Нероядто				Вид	Оз. Сякото			
	Численность		Биомасса			Численность		Биомасса	
	экз./м <sup>2</sup>	доля, %	г/м <sup>2</sup>	доля, %		экз./м <sup>2</sup>	доля, %	г/м <sup>2</sup>	доля, %
<i>T. tubifex</i>	50	4,5	0,190	1,1	<i>L. variegatus</i>	200	50,0	0,773	18,5
<i>G. lacustris</i>	1050	95,4	17,350	98,9	<i>G. lacustris</i>	167	41,8	3,400	81,2
<i>P. geometra</i>	1	0,1	0,009	<0,1	<i>Copepoda</i>	33	8,2	0,013	0,3
Всего	1101	100,0	17,549	100,0	Всего	400	100,0	4,186	100,0

по биомассе – *G. lacustris* (табл. 3). Величина средней биомассы соответствует умеренному уровню развития донной фауны.

**Оз. Мяринето.** Зообентос песчаных биотопов озера в качественном отношении беден. Зарегистрированы 3 группы гидробионтов (табл. 1). По численности доминировали хирономиды, преобладали пелопсаммофильные личинки *Polypedilum* gr. *nubeculosum*, составляющие 70,0% плотности всех хирономид и 53,8% численности всего бентоса (рис. 3).

Основную роль в создании биомассы играли амфиподы *G. lacustris* – 72,3% общей биомассы. Уровень количественного развития донной фауны низкий. Средние значения численности и биомассы составили 650 экз./м<sup>2</sup> и 2,35 г/м<sup>2</sup>.

**Оз. Безымянное 2.** В зообентосе озера установлено 7 групп беспозвоночных животных, представленных 13 таксонами (табл. 1). Видовое обилие определяли хирономиды и олигохеты. Среди хирономид доминировали хищные личинки *Procladius choreus*, доля которых в биомассе всей группы составила 79%. Первое место по численности занимали олигохеты.

На втором месте в равных долях личинки хирономид и амфиподы (табл. 4). Доминирующий по численности комплекс организмов был представлен 4 видами: *Spirosperma ferox*, *Stylodrilus heringianus* (олигохеты), *G. lacustris* (ракообразные), *P. choreus* (хирономиды). Указанные виды составляли 74,0% суммарной плотности беспозвоночных.

Таблица 4

Количественные характеристики зообентоса оз. Безымянное 2

Группа	Численность		Биомасса	
	экз./м <sup>2</sup>	доля, %	г/м <sup>2</sup>	доля, %
Oligochaeta	450	47,6	2,270	17,5
Mollusca	33	3,5	0,200	1,5
Amphipoda	200	21,1	8,200	63,3
Coleoptera	50	5,3	1,430	11,0
Trichoptera	13	1,4	0,237	1,8
Chironomidae	200	21,1	0,620	4,9
Всего	946	100,0	12,957	100,0

Ведущую роль в формировании биомассы играли амфиподы. Организмы доминиру-

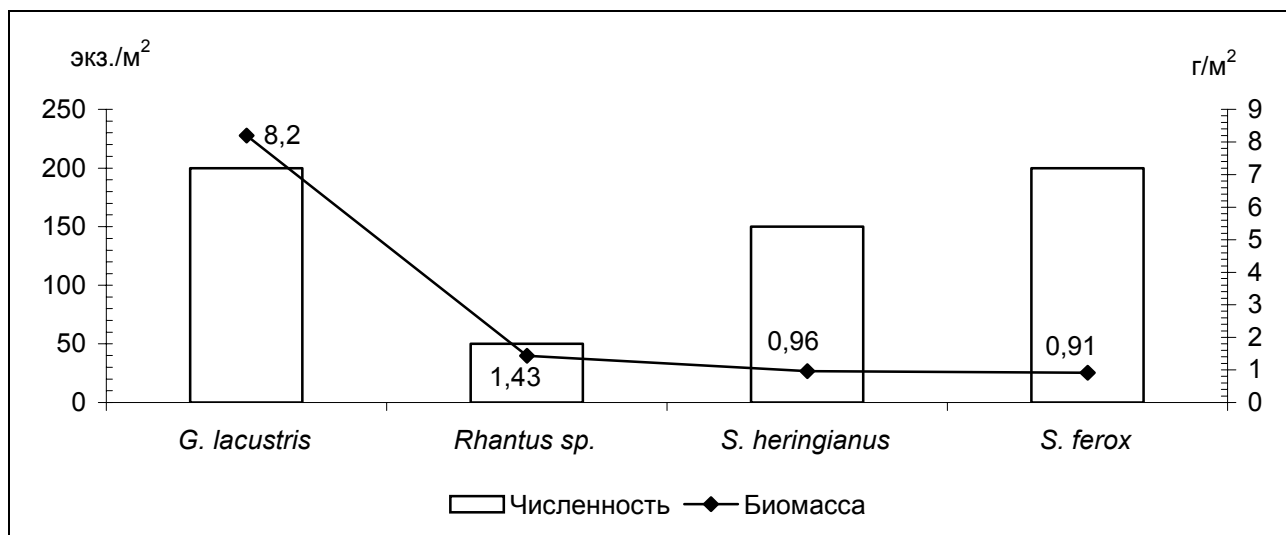


Рис. 4. Численность и биомасса видов доминирующего комплекса оз. Безымянное 2

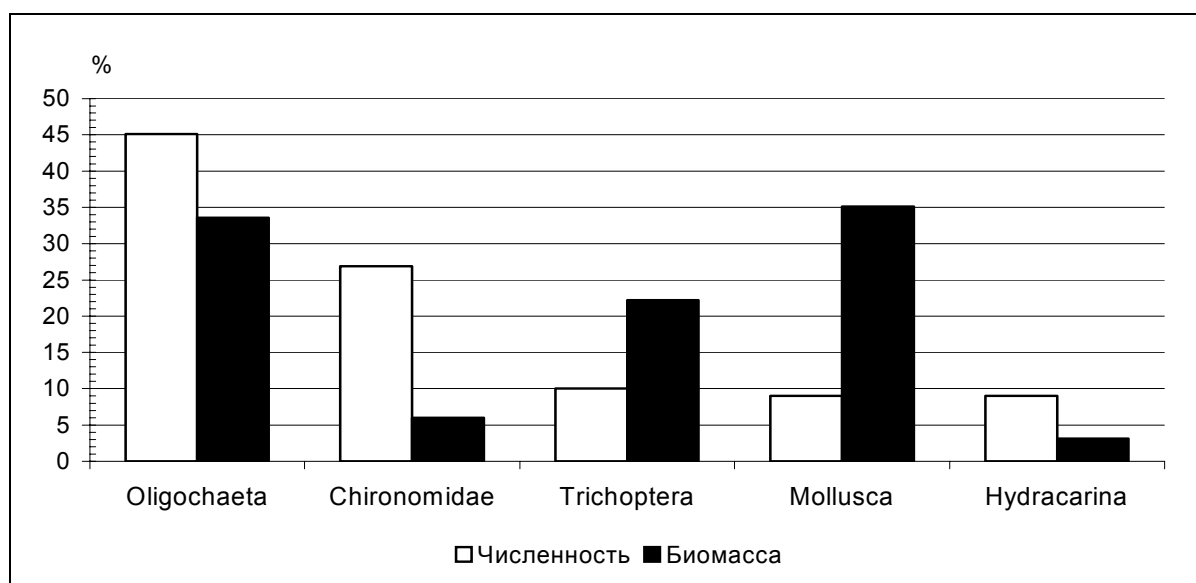


Рис. 5. Структура зообентоса оз. Нгарка-Лёдерто

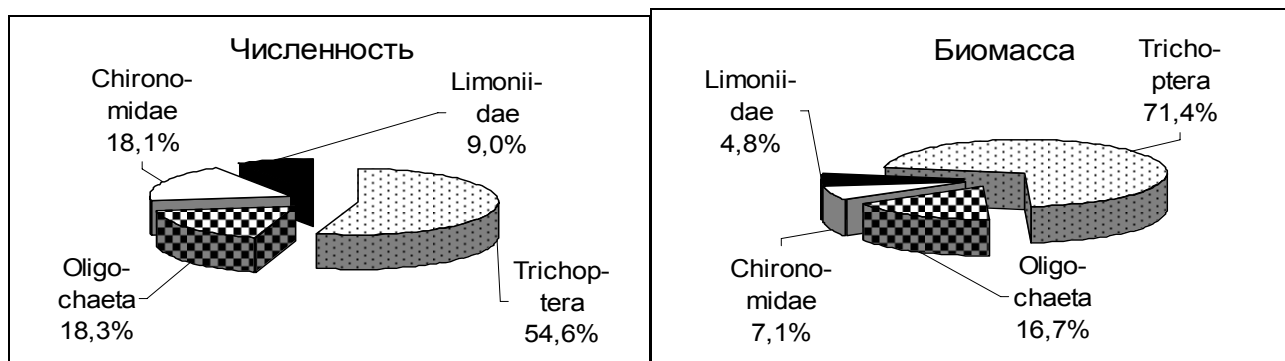


Рис. 6. Роль различных групп гидробионтов в зообентосе оз. Ялато



шего комплекса, среди которых лидирующее положение занимал представитель класса ракообразных *G. lacustris*, обеспечивали своим развитием 88,8% биомассы всего бентоса (рис. 4). На мелководных участках прибрежной зоны с большим количеством растительных остатков отмечены скопления щитней *T. canciformis*, биомасса которых достигала 8,42 г/м<sup>2</sup>. Величина средней биомассы соответствует повышенному уровню развития зообентоса.

**Оз. Безымянное 3.** Видовой состав зообентоса озера был беден и представлен 4 таксонами беспозвоночных животных из 3 систематических групп (табл. 1). На фоне очень низких количественных характеристик гидробионтов по численности доминировали хирономиды п./сем. Orthocladiinae (*Nanocladius bicolor*, *Orthocladius* sp.) – 84,6% (66 экз./м<sup>2</sup>) суммарной плотности. Ведущую роль в создании биомассы играли разноногие ракообразные *G. lacustris* – 80,8% (0,206 г/м<sup>2</sup>) всей биомассы. Средние величины численности и биомассы составили 78 экз./м<sup>2</sup> и 0,255 г/м<sup>2</sup>.

**Оз. Безымянное 4.** На плотных песчаных грунтах озера зарегистрировано 6 таксонов гидробионтов (табл. 1). По числу видов и численности доминировали хирономиды, представленные 4 видами и формами. Их доля в общей плотности бентоса составила 87,3% (234 экз./м<sup>2</sup>). Преобладали псаммопелофильные личинки рода *Polypedilum* (*Polypedilum exectum*, *P. gr. nubeculosum*), которые создавали 85,4% численности и 71,2% биомассы всей группы. По биомассе доминировали ручейники *Limnephilus fuscicornis*: 0,77 г/м<sup>2</sup>, или 87,8% суммарной биомассы донного населения. Роль водных клещей была незначительна. Уровень количественного развития зообентоса низкий: средние значения численности и биомассы составили 268 экз./м<sup>2</sup> и 0,887 г/м<sup>2</sup>.

**Оз. Нгарка-Лёдерто.** В составе донной фауны озера установлено 6 групп гидробионтов, представленных 12 таксонами (табл. 1). Олигохеты и хирономиды составляли половину общего числа видов и доминировали по численности. На мелководных участках с большим количеством растительных остатков массового развития достигали фитофильные

виды малошетинок червей сем. Naididae (*Pristina aequiseta*, *Slavina appendiculata*) – до 1500 экз./м<sup>2</sup> и 0,61 г/м<sup>2</sup>.

Биомасса складывалась за счет двустворчатых моллюсков и олигохет – 66,7% (0,601 г/м<sup>2</sup>) биомассы всего зообентоса (рис. 5). Заметную роль играли ручейники, биомасса которых в прибрежной зоне достигала 1,54 г/м<sup>2</sup>.

Доминирующий по биомассе комплекс включал 3 вида: *Euglesa* sp. (моллюски) – 0,307 г/м<sup>2</sup>, *Lumbriculus variegates* (олигохеты) – 0,200 г/м<sup>2</sup>, *Ceraclea dissimilis* (ручейники) – 0,127 г/м<sup>2</sup>. Эти организмы обеспечивали своим развитием 72,5% суммарной биомассы.

Количественные показатели развития донных беспозвоночных во время исследований были низкими: средняя численность составила 368 экз./м<sup>2</sup>, средняя биомасса – 0,875 г/м<sup>2</sup>.

**Оз. Ялато.** Видовой состав зообентоса беден. Отмечено 5 видов беспозвоночных из 4 систематических групп (табл. 1). По численности доминировали ручейники (20 экз./м<sup>2</sup>), представленные 1 видом. На долю олигохет и хирономид приходилось 36,3% общей плотности (рис. 6). Ведущую роль в создании биомассы играли ручейники *C. dissimilis* (0,60 г/м<sup>2</sup>). Субдоминантами выступали пелофильные олигохеты *Tubifex tubifex* (0,14 г/м<sup>2</sup>). Количественные показатели развития бентоса были низкими. Средние величины численности и биомассы составили 366 экз./м<sup>2</sup> и 0,84 г/м<sup>2</sup>.

В результате проведенных исследований в составе донной фауны озер на трассе газопровода установлено 34 таксона беспозвоночных животных из 13 таксономических групп (табл. 5). Личинки насекомых составляли 55,9% от общего списка. Наиболее разнообразны были хирономиды (11 видов и форм), видовое обилие которых определяли личинки п./сем. Chironominae – 63,6% от общего числа таксонов семейства.

Заметную роль в создании общего разнообразия гидробионтов играли олигохеты, в составе которых отмечено 6 видов. Группа константных организмов (частота встречаемости более 50%) была представлена 4 таксонами: *T. tubifex* (олигохеты), *G. lacustris* (ракообразные), *P. gr. nubeculosum*, *Orthocladius* sp. (хирономиды).

Таксономический состав зообентоса водоемов и водотоков трассы газопровода

Группа, вид	Озера	Реки
Тип NEMATHELMINTHES		
Класс NEMATODA		
Отр. DORYLAIMIDA		
сем. Crateronematidae		
<i>Chrysonema holsaticum</i> (Schneider, 1926)	+	+
Тип ANNELIDES		
Класс OLIGOCHAETA		
Отр. NAIDOMORPHA		
сем. Naididae		
<i>Pristina aequisetata</i> Bourne, 1891	+	-
<i>Slavina appendiculata</i> (d' Udekem, 1855)	+	-
сем. Tubificidae		
<i>Spirosperma ferox</i> Eisen, 1879	+	-
<i>Tubifex tubifex</i> (O.F. Müller, 1774)	+	+
Отр. LUMBRICOMORPHA		
сем. Lumbriculidae		
<i>Lumbriculus variegatus</i> (O.F. Müller, 1773)	+	+
<i>Stylogrilus heringianus</i> Claparède, 1862	+	+
Класс HIRUDINEA		
Отр. RHYNCHOBDELLIDA		
сем. Ichthyobdellidae		
<i>Piscicola geometra</i> (Linne, 1758)	+	-
Тип MOLLUSCA		
Класс BIVALVIA		
Отряд ASTARTIDA		
сем. Pisidiidae		
<i>Pisidium amnicum</i> (Mueller, 1774)	+	-
сем. Euglesidae		
<i>Euglesa</i> sp.	+	+
Тип ARTHROPODA		
Класс CRUSTACEA		
Отряд COPEPODA n/det.	+	-
Отряд PHYLLOPODA		
сем. Apodidae		
<i>Lepidurus arcticus</i> (Pallas, 1793)	+*	-
<i>Triops canciiformis</i> Bosc, 1801	+*	-
Отряд AMPHIPODA		
сем. Gammaridae		
<i>Gammarus lacustris</i> G.O. Sars, 1867	+	-
Класс ARANEINA (ARACHNOIDEA)		
Отряд ACARIFORMES		
сем. Lebertiidae		
<i>Lebertia</i> sp.	+	+
Отряд ARANEI		
сем. Agelenidae		
<i>Argyroneta aquatica</i> (Clerck, 1757)	+*	-
Класс INSECTA		

Примечание. \* - вид отмечен в качественных пробах.

Группа, вид	Озера	Реки
Отряд EPHEMEROPTERA		
сем. Metretopodidae		
<i>Metreplecton macronyx</i> Kluge, 1996	-	+
сем. Baetidae		
<i>Baetis</i> gr. <i>vernus</i> Curtis, 1830	-	+
<i>Cloeon luteolum</i> (Mueller, 1776)	-	+
Отряд PLECOPTERA		
<i>Nemoura flexuosa</i> Aubert, 1949	-	+
Отряд COLEOPTERA		
сем. Ditiscidae		
<i>Agabus</i> ( <i>Gaurodytes</i> ) sp.	+	+
<i>Ilybius</i> sp.	+	-
<i>Oreodytes</i> sp.	-	+
<i>Rhantus</i> sp.	+	-
Отряд TRICHOPTERA		
сем. Leptoceridae		
<i>Ceraclea dissimilis</i> (Stephens, 1836)	+	-
сем. Limnephilidae		
<i>Anabolia furcata</i> Brauer, 1857	+	-
<i>Limnephilus fuscicornis</i> (Rambur, 1842)	+	-
Отряд DIPTERA		
сем. Tipulidae		
<i>Tipula melanoceros</i> Schummel, 1833	-	+
сем. Limoniidae		
<i>Dicranota</i> sp.	+	-
<i>Hexatoma</i> sp.	-	+
сем. Heleidae		
<i>Ceratopogon crassinervis</i> (Goetghebuer, 1920)	-	+
<i>Stilobezzia</i> sp.	-	+
сем. Chironomidae		
п./сем. Tanypodinae		
<i>Procladius choreus</i> (Meigen, 1804)	+	+
п./сем. Diamesinae		
<i>Potthastia longimana</i> Kieffer, 1922	-	+
п./сем. Orthocladiinae		
<i>Corynoneura celeripes</i> Winnertz, 1852	+	+
<i>Nanocladius bicolor</i> (Zetterstedt, 1843)	+	+
<i>Orthocladius</i> sp.	+	+
<i>Thienemanniella</i> sp.	-	+
п./сем. Chironominae		
<i>Chironomus</i> sp.	-	+
<i>Cladotanytarsus</i> gr. <i>mancus</i> (Walker, 1856)	+	+
<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>defectus</i> Kieffer, 1921	-	+
<i>Dicrotendipes nervosus</i> Staeger, 1839	-	+
<i>Glyptotendipes glaucus</i> (Meigen, 1818)	+	+
<i>Microtendipes pedellus</i> (De Geer, 1776)	+	-
<i>Polypedilum exectum</i> Kieffer, 1915	+	+
<i>P.</i> gr. <i>nubeculosum</i> Meigen, 1818	+	+
<i>Rheotanytarsus photophilus</i> Goetghebuer, 1921	+	+
<i>Tanytarsus excavatus</i> Edwards, 1929	+	+

Таблица 6

Классы биомассы зообентоса озер трассы

Озера	Класс биомассы бентоса
Вэксуйто	умеренный
Безымянное 1	средний
Нероядто	повышенный
Сякото	умеренный
Мяринето	низкий
Безымянное 2	повышенный
Безымянное 3	очень низкий
Безымянное 4	очень низкий
Нгарка-Лёдерто	очень низкий
Ялато	очень низкий

Таблица 7

Таксономический состав зообентоса рек трассы газопровода

Группа	1	2	3	4	5	6	7
Nematoda	-	1	-	-	-	-	-
Oligochaeta	2	2	3	1	1	-	-
Mollusca	-	-	1	1	-	-	-
Hydracarina	-	1	-	-	-	-	-
Ephemeroptera	-	1	1	-	1	1	1
Plecoptera	-	1	-	-	-	-	-
Coleoptera	-	-	-	1	1	-	-
Tipulidae	-	-	1	-	-	-	-
Limoniidae	-	-	-	-	1	-	-
Heleidae	1	1	-	1	-	-	-
Chironomidae	5	9	-	9	4	6	4
Всего видов	8	16	6	13	8	7	5

Примечание. 1. пр. Халэвтосё; 2. р. Юмбатаяха; 3. р. Хэяха; 4. р. Седатаяха; 5. р. Лыхыяха; 6. р. Мюмнявхэвхыяха; 7. р. Няхарьяха.

Таблица 8

Численность (N, экз./м<sup>2</sup>) и биомасса (B, г/м<sup>2</sup>) видов доминирующих комплексов зообентоса рек

пр. Халэвтосё			р. Юмбатаяха			р. Хэяха		
Вид	N	B	Вид	N	B	Вид	N	B
<i>P. choreus</i>	2286	4,229	<i>T. exavatus</i>	1300	0,620	<i>L. variegatus</i>	575	1,800
<i>L. variegatus</i>	643	2,286	<i>L. variegatus</i>	67	0,207	<i>T. melanoceros</i>	25	0,850
<i>P. gr. nubeculosum</i>	857	0,900	<i>C. luteolum</i>	33	0,160	<i>S. heringianus</i>	75	0,270
<i>T. tubifex</i>	286	0,829	<i>G. glaucus</i>	100	0,153			
			<i>P. choreus</i>	167	0,127			
Прочие	1142	0,929	Прочие	1065	0,717	Прочие	75	0,330
Всего	5214	9,173	Всего	2732	1,984	Всего	750	3,250

По численности, как правило, доминировали личинки хирономид, доля которых в суммарной плотности зообентоса составляла 18,0-87,3%. В некоторых водоемах наряду с хирономидами большую роль играли олигохеты (озера Сякото, Безымянное 2, Нгарка-Лёдерто, Ялато), гаммариды (озера Нероядто, Сякото, Безымянное 2) и личинки ручейников (оз. Ялато). Основной вклад в формирование биомассы гидробионтов вносили гаммариды, олигохеты, ручейники, хирономиды и моллюски.

Средние величины численности зообентоса изменялись от 78 до 3201 экз./м<sup>2</sup>, средние значения биомассы – от 0,255 до 17,549 г/м<sup>2</sup>. По

классификации С.П. Китаева (1984) половина обследованных озер относится к водоемам с низким уровнем развития донной фауны (табл. 6).

Реки

**Пр. Халэвтосё.** В составе зообентоса песчаных биотопов протоки отмечено 8 видов и форм беспозвоночных животных, относящихся к 3 систематическим группам (табл. 7).

По численности доминировали хирономиды, представленные 5 таксонами (рис. 7). Массового развития достигали личинки *P. choreus*, *P. gr. nubeculosum* и *Tanytarsus*

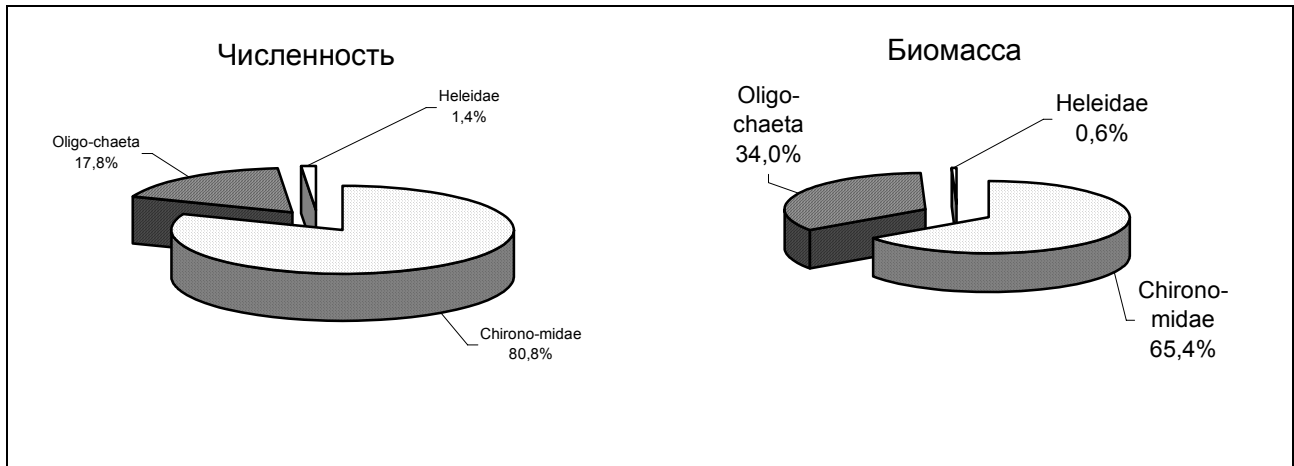


Рис. 7. Роль разных групп беспозвоночных в зообентосе пр. Халэвтосё



Рис. 8. Соотношение различных групп гидробионтов в зообентосе р. Юмбатаяха

*exavatus*, доля которых в суммарной плотности гидробионтов составила 76,6%. Организмы доминирующего комплекса создавали 89,9% биомассы всего бентоса. Лидерами сообществ бентоса являлись *P. choreus* (хирономиды) и *L. variegates*. В группу субдоминантов входили *P. gr. nubeculosum* и *T. tubifex*. Количественные показатели развития донного населения протоки были высокими (табл. 8).

**Р. Юмбатаяха.** В состав комплекса доминирующих организмов зообентоса песчаных биотопов реки входили хирономиды *T. exavatus*, *Glyptotendipes glaucus*, *P. choreus*, олигохеты *L. variegates* и поденки *Cloeon*

*luteolum* (табл. 8). На их долю приходилось 63,9% общей биомассы гидробионтов. Разнообразие донной фауны, представленной 7 систематическими группами, определяли хирономиды, в составе которых установлено 9 видов и форм (табл. 7). Всего в составе сообществ донных беспозвоночных животных зарегистрировано 16 таксонов. Основной вклад в создании численности и биомассы бентоса вносили личинки хирономид (рис. 8). Средняя биомасса зообентоса была низкой.

**Р. Хэяха.** Качественный состав зообентоса реки беден (табл. 7). Отмечено 6 таксонов беспозвоночных животных из 4 систематических



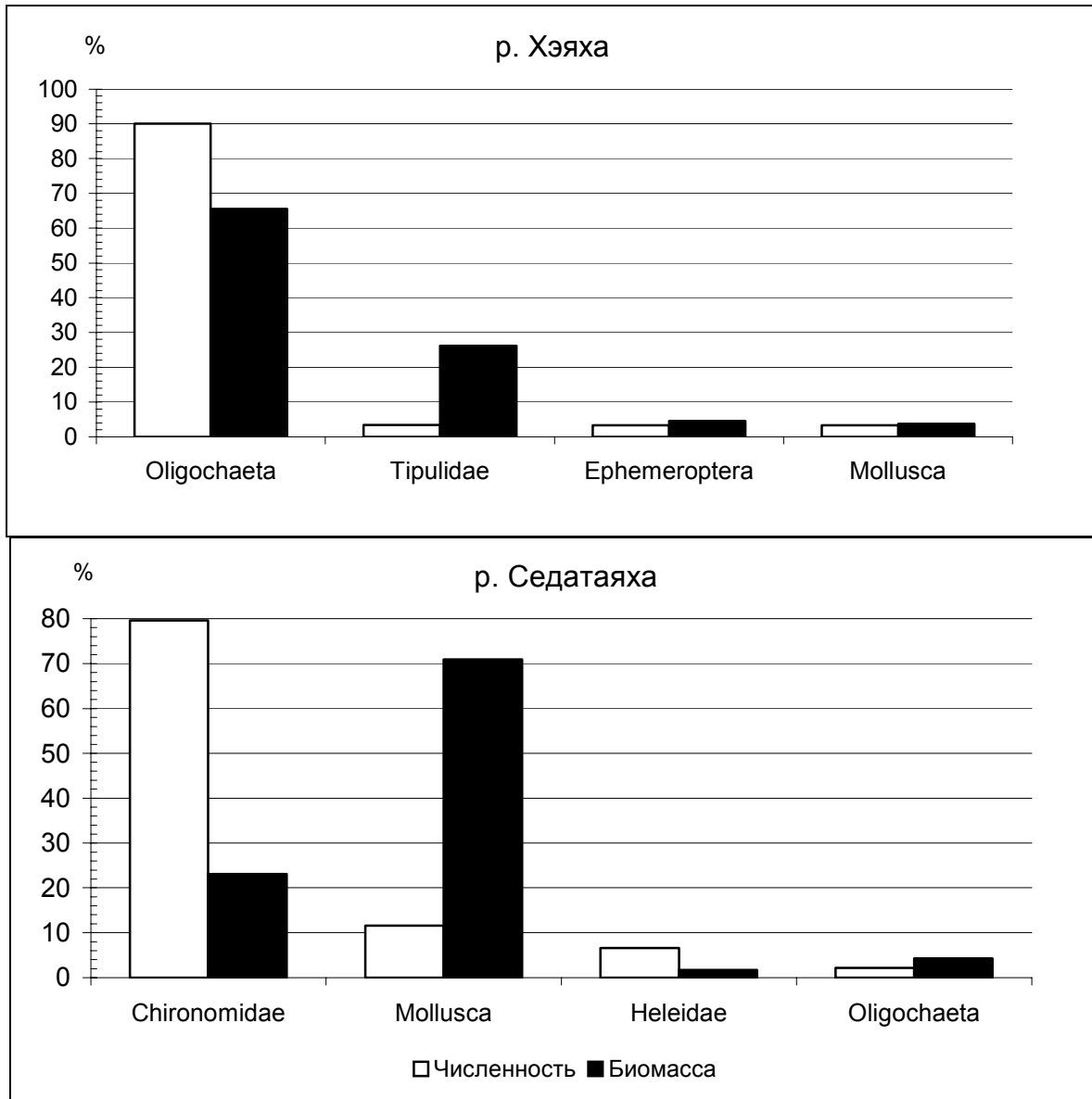


Рис. 9. Доля разных групп беспозвоночных в зообентосе рек Хэяха и Седатаяха

групп. По численности и биомассе доминировали олигохеты – 675 экз./м<sup>2</sup> и 2,13 г/м<sup>2</sup> (рис. 9). Ведущую роль играл *L. variegates* (сем. Lumbriculidae). При низкой плотности заметный вклад в создание общей биомассы донных животных вносили личинки двукрылых сем. Tipulidae *Tipula melanoceros*. За счет видов доминирующего комплекса складывалась почти 90,0% биомассы всех гидробионтов (табл. 8). Величина средней биомассы свидетельствует об умеренном уровне развития донной фауны.

**Р. Седатаяха.** Наиболее разнообразно в составе донной фауны реки были представлены

личинки хирономид – 9 видов и форм, остальные группы включали по 1 таксону (табл. 7). Численность зообентоса складывалась, главным образом, за счет хирономид (рис. 9). Массового развития достигали виды трибы Tanytarsini, доля которых в суммарной плотности организмов зообентоса составила 68,5% (4134 экз./м<sup>2</sup>). Основную роль в создании биомассы гидробионтов играли двустворчатые моллюски, представленные 1 видом *Euglesa* sp. Организмы доминантного комплекса обеспечивали своим развитием 84,5% (7,873 г/м<sup>2</sup>) общей биомассы бентоса (табл. 9).

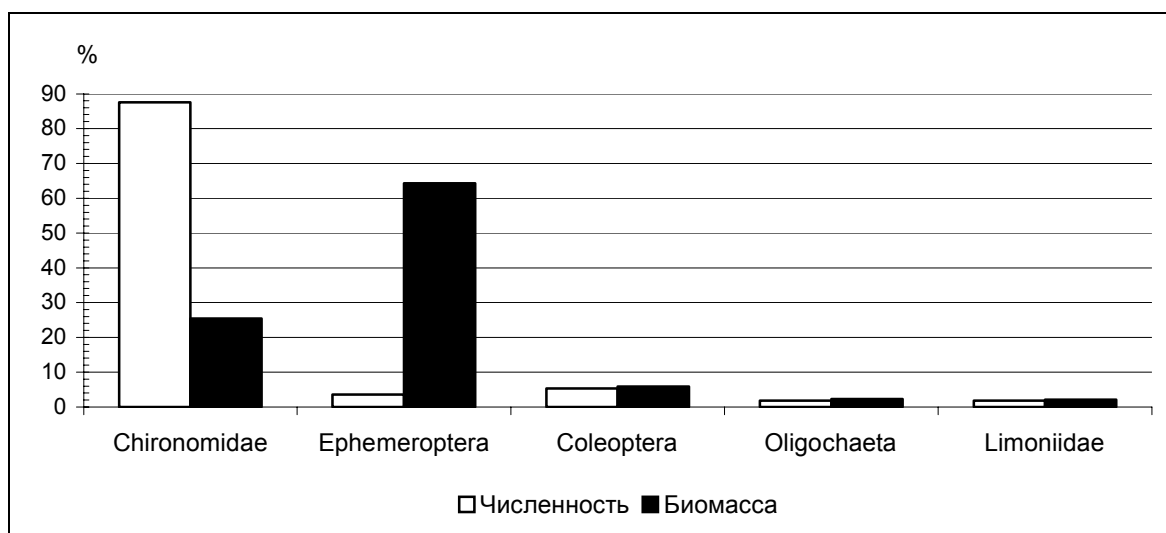


Рис. 10. Структура зообентоса р. Лыхьяха

Таблица 9

Численность (N, экз./м<sup>2</sup>)  
и биомасса (B, г/м<sup>2</sup>) видов доминирующих  
комплексов зообентоса рек

р. Седатаяха			р. Лыхьяха		
Вид	N	B	Вид	N	B
<i>Euglesa</i> sp.	700	6,600	<i>M. macronyx</i>	67	2,473
<i>T. exavatus</i>	3367	1,273	<i>T. exavatus</i>	1433	0,847
Прочие	1967	1,441	Прочие	366	0,527
Всего	6034	9,314	Всего	1866	3,847

**Р. Лыхьяха.** Зообентос реки был представлен 5 систематическими группами, среди которых по числу видов и численности доминировали личинки хирономид, на долю которых приходилось 87,5% всей плотности гидробионтов (табл. 7, рис. 10). Массового развития достигали личинки трибы Tanytarsisni *T. exavatus*, составляющие 87,8% численности и 86,4% биомассы всех хирономид. Основную роль в создании биомассы зообентоса играли крупные личинки поденок *Metreplecton macronyx*. Виды руководящего комплекса обеспечивали своим развитием 86,3% биомассы всех донных организмов. Уровень количественного развития донной фауны умеренный (табл. 9).

**Р. Мюмнявхэвхьяха.** Зообентос реки во время проведения исследований отличался

Таблица 10

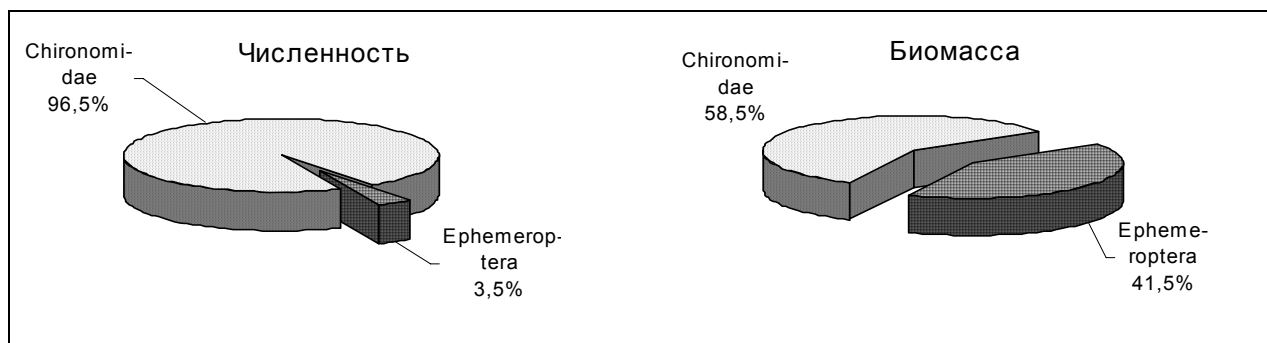
Численность (N, экз./м<sup>2</sup>)  
и биомасса (B, г/м<sup>2</sup>) видов доминирующих  
комплексов зообентоса рек

р. Мюмнявхэвхьяха			р. Няхарьяха		
Вид	N	B	Вид	N	B
<i>M. macronyx</i>	17	0,170	<i>C. luteolum</i>	100	1,907
<i>C. gr. mancus</i>	250	0,117	<i>C. gr. mancus</i>	1367	0,653
<i>Chironomus</i> sp.	100	0,053			
Прочие	218	0,070	Прочие	633	0,494
Всего	485	0,410	Всего	2100	3,054

низкими показателями количественного развития – средняя плотность гидробионтов составила 485 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0,41 г/м<sup>2</sup> (табл. 10). По численности доминировали хирономиды, представленные 6 видами и формами (рис. 11). Основную роль в создании общей плотности гидробионтов играли личинки *Cladotanytarsus* gr. *mancus* и *Chironomus* sp., доля которых в суммарной численности зообентоса составила 72,1%.

Доминирующий по биомассе комплекс организмов был представлен 3 таксонами, которые формировали 82,9% биомассы всех беспозвоночных (табл. 10). Руководящую роль играли личинки веснянок *M. macronyx*.

р. Мюмнявхэвхыяха



р. Няхаргьяха

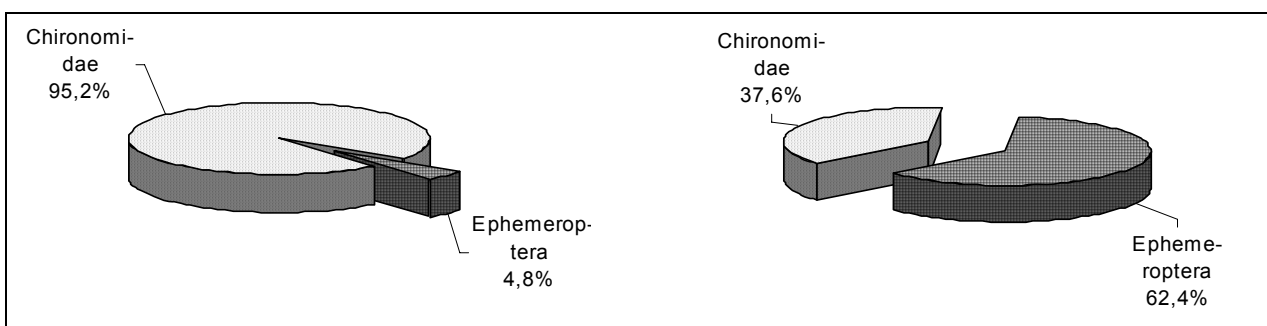


Рис. 11. Структура зообентоса рек Мюмнявхэвхыяха и Няхаргьяха

**Р. Няхаргьяха.** Видовое разнообразие зообентоса реки во время проведения исследований было низким. Отмечено 2 группы гидробионтов, представленных 5 таксонами (табл. 7). Основную роль в формировании численности бентоса реки играли хирономиды, плотность которых на песчаных биотопах составила в среднем 2000 экз./м<sup>2</sup> (рис. 11). Более 60,0% суммарной численности донного населения приходилось на личинок трибы Tanytarsini *C. gr. mancus* (1367 экз./м<sup>2</sup>). Виды-доминанты обеспечивали своим развитием 83,8% биомассы всего зообентоса (табл. 10). Ведущую роль при низкой численности в составе сообществ донных беспозвоночных животных играли личинки поденок *C. luteolum*.

Таким образом, в составе донной фауны рек зарегистрирован 31 таксон водных беспозвоночных животных из 11 систематических групп (табл. 6). Наиболее разнообразно были представлены личинки насекомых, составляющие 80,6% от общего списка. Группа хирономид включала 15 видов и форм. Доля

первичноводных животных невелика – 19,4% от общего числа видов. Фоновыми видами с частотой встречаемости более 50% являлись *T. tubifex*, *L. variegates* (олигохеты), *P. choreus*, *C. gr. mancus*, *C. gr. defectus*, *P. gr. nubeculosum* и *T. exavatus* (хирономиды).

Количественные показатели развития зообентоса обследованных водотоков определяли личинки хирономид, доля которых в общей плотности гидробионтов составляла 79,6-96,5% (468-4801 экз./м<sup>2</sup>), а в общей биомассе донных организмов – 25,4-66,4% (0,24-6,00 г/м<sup>2</sup>). В р. Хэяхе хирономиды в пробах не встречались, структуру беспозвоночных животных определяли олигохеты. В р. Седатаяхе по биомассе доминировали двустворчатые моллюски (*Euglesa* sp.). На фоне низкой численности (17-100 экз./м<sup>2</sup>) в рр. Лыхыяхе, Мюмнвхэвхыяхе и Няхаргьяхе большую роль в создании биомассы играли крупные личинки поденок *M. macronyx* и *C. luteolum*.

Численность донных беспозвоночных в реках изменялась от 485 до 6034 экз./м<sup>2</sup>, био-

масса – от 0,41 до 9,314 г/м<sup>2</sup>. Низкий уровень количественного развития зообентоса отмечен в рр. Юмбатаяхе и Мюмнявхэвхыяхе. Средние величины плотности и биомассы зообентоса обследованных рек составили 2740 экз./м<sup>2</sup> и 4,433 г/м<sup>2</sup>.

### Заключение

В результате проведенных в 2006 г. исследований в составе донной фауны водоемов и водотоков изученного региона определено 47 видов и форм гидробионтов, относящихся к 4 типам и 7 классам беспозвоночных животных (табл. 5). Отмечены представители 17 систематических групп – нематод, олигохет, пиявок, моллюсков, ракообразных (копеподы, листоногие раки, амфиподы), водных клещей, пауков, поденок, веснянок, жуков, ручейников, типулид, лимониид, мокрецов и хирономид, широкораспространенных в водоемах различного типа на Полярном Урале и Ямале. Наиболее разнообразно были представлены личинки насекомых, составляющие 68,1% от общего числа таксонов. Среди двукрылых высокий уровень видового обилия отмечен в группе хирономид – 34,0% от общего числа видов и форм. В озерах установлено 34 таксона гидробионтов, в реках – 31. Наиболее часто в пробах встречались хирономиды и олигохеты (табл. 11).

Таблица 11

#### Частота встречаемости различных групп водных беспозвоночных животных в озерах и реках на трассе газопровода

Группа	Встречаемость, %	Группа	Встречаемость, %
Nematoda	23,5	Ephemeroptera	29,4
Oligochaeta	64,7	Plecoptera	5,9
Hirudinea	5,9	Coleoptera	17,6
Mollusca	35,3	Trichoptera	35,3
Phyllozoa	11,8	Tipulidae	5,9
Copepoda	11,8	Limoniidae	11,8
Amphipoda	41,1	Heleidae	17,6
Hydracarina	17,6	Chironomidae	82,4
Aranei	5,9		

Численность зообентоса изменялась от 78 до 6034 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – от 0,255 до 17,549 г/м<sup>2</sup>. В озерах по численности, как правило, доминировали личинки хирономид, доля которых в суммарной плотности зообентоса составляла 18,0-87,3%. В некоторых водоемах наряду с хирономидами большую роль играли олигохеты, гаммариды и личинки ручейников. Основной вклад в формирование биомассы гидробионтов вносили гаммариды, олигохеты, ручейники, хирономиды и моллюски. По классификации С.П. Китаева (1984), половина обследованных озер относится к водоемам с низким уровнем развития донной фауны.

Количественные показатели развития зообентоса рек определяли личинки хирономид. Характерной особенностью промывных песчаных биотопов в верхнем и среднем течении рек является низкий уровень качественного и количественного развития гидробионтов. Минимальные величины отмечены в рр. Юмбатаяхе и Мюмнявхэвхыяхе.

Полученные данные по качественному составу и количественным показателям развития фауны донных беспозвоночных животных послужат основой для разработки проекта мониторинга состояния водных экосистем и прогнозирования изменений, происходящих в водоемах и водотоках в результате антропогенного воздействия.

### Литература

Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа. 2004. Омск: ФГУП «Омская картографическая фабрика»: 1-303.

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

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

Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Мельниченко И.П., Мельниченко С.М., Степанов Л.Н., Ярушина М.И. 1991. Биология гидробионтов экосистемы р. Мордыхи. Свердловск,

Рук. деп. в ВИНТИ 06.06.91. №2367–В-91: 1-76.

Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Мельниченко И.П. 2000. Ретроспектива ихтиологических и гидробиологических исследований на Ямале. Екатеринбург: 1-88.

Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Гаврилов А.Л., Мельниченко И.П., Степанов Л.Н., Ярушина М.И. 2004. Биоресурсы водных экосистем Полярного Урала. Екатеринбург: 1-167.

Вехов Н.В. 1984. Распространение и биология *Anostraca* и *Notostraca* в арктических и субарктических водоемах Европы // Биол. науки, №12: 24-32.

Грандилевская-Дексбах М.Л., Соколова Г.А. 1970. К фауне хирономид некоторых озер полуострова Ямал (о роли личинок хирономид в питании сиговых рыб) // Тр. ИЭРиЖ УФАН СССР. Вып. 72. Свердловск: 14-19.

Долгин В.Н., Новикова О.Д. 1984. Гидробиология водоемов полуострова Ямал // Биологические ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока. М.: 98-107.

Житков Б.М. 1913. Полуостров Ямал // Зап. Рус. геогр. о-ва. Т. 49. С-Пб.: 1-359.

Залозный Н.А. 1984. Роль олигохет и пиявок в экосистемах водоемов Западной Сибири // Биологические ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока. М.: 124-143.

Китаев С.П. 1984. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. Л.: Наука: 1-207.

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

Кузикова В.Б. 1988. Донная фауна побережья средней части Обской губы // Сб. науч. трудов ГосНИОРХ. Вып. 288. Л.: 83-85.

Лугаськов А.В., Степанов Л.Н. 1988. Питание и нагульные миграции чира *Coregonus nasus* в Субарктической части бассейна Оби // Вопр. ихтиологии. Т. 28, вып. 2: 273-281.

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

Николаева Н.В., Вехов Н.В. 1984. Экология листоногих ракообразных (*Anostraca*, *Crustacea*) пойменных водоемов Южного Ямала // Экология. №5: 49-55.

Ольшванг В.Н. 1992. Структура и динамика населения насекомых Южного Ямала. Екатеринбург: Наука: 1-104.

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

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

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

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

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 2005. Моллюски. Полихеты. Немертины. Т. 6. С-Пб.: Наука: 1-526.

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

Панкратова В.В. 1970. Личинки и куколки комаров подсемейства *Orthocladiinae* фауны СССР (*Diptera*, *Chironomidae*=*Tendipedidae*) // Определители по фауне СССР, издаваемые ЗИН АН СССР. Вып. 102. Л.: Наука: 1-344.

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

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

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

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



Слепокурова Н.А., Никифорова Л.Т. 1978. К изучению зоопланктона и зообентоса озер п-ва Ямал // Продуктивность водоемов разных климатических зон РСФСР и перспективы их рыбохозяйственного использования. Ч. 1. Красноярск: 80-82.

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

Хохуткин И.М. 1966. Некоторые данные о малакофауне Ямальского и Тазовского полуостровов // Тр. Ин-та биологии УФАН СССР. Вып. 49. Свердловск: 65-66.

Хохуткин И.М. 1969. Новые данные о пресноводной малакофауне полуострова Ямал // Вопросы малакологии Сибири. Томск: 56-57.

Чекановская О.В. 1962. Водные малошешетинковые черви фауны СССР. М.-Л.: Издательство АН СССР: 1-411.

Шишмарев В.М., Гаврилов А.Л., Госькова О.А., Колесникова Н.В., Степанов Л.Н. 1992. К гидробиологической характеристике бассейна р. Ензор-Яхи // Изучение экологии водных организмов Восточного Урала. Свердловск: 28-138.

**БИОЛОГИЯ СИГА-ПЫЖЬЯНА Р. СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ**

*И.П. Мельниченко, В.Д. Богданов*

*Институт экологии растений и животных*

*Уральского отделения Российской Академии наук,*

*ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144. E-mail: [bogdanov@ipae.uran.ru](mailto:bogdanov@ipae.uran.ru)*

Сиг-пыжьян относится к рыбам со средней продолжительностью жизни. В бассейне р. Оби представлен полупроходной формой. Совершает миграции в пределах опресненных участков Обской губы и уральских притоков Нижней Оби. В районе дельты его массовый вонзевой ход наблюдается вместе с чиром (в середине июня) и продолжается около 20 суток. При этом более молодая часть стада концентрируется и распределяется на нагул в низовьях р. Оби, а половозрелая часть идет ближе к нерестовым рекам. Устья нерестовых рек Соби, Войкара, Сыни, Северной Сосьвы находятся на различном расстоянии от Обской губы. Различна протяженность самих рек, вследствие чего неодинаков путь, который необходимо пройти рыбам для достижения нерестилищ. К середине августа массовый ход сига-пыжьяна в р. Северной Сосьве наблюдается на участке 150–200 км выше устья, в р. Сыне – в устье, тогда как в устьях рр. Соби и Войкара нерестовый ход сига-пыжьяна происходит лишь в начале – середине сентября. Основные места размножения сига-пыжьяна – р. Сыня и р. Войкар (Мельниченко, Мельниченко, 1992, Богданов, 2003; Экология рыб..., 2006).

Зимовка отнерестовавших особей проходит в верхних и средних незаморных частях уральских притоков. В течение зимы сиг-пыжьян питается, поедая, кроме донного корма, отложенную сиговыми икру (Степанов, 1982). Поэтому к весне перезимовавшие особи, в отличие от других сиговых, могут увеличивать массу тела. Перед ледоходом сиг-пыжьян покидает места зимовки и спускается в пойму Оби для нагула. В отличие от «вонзевых» рыб эти особи могут повторно нереститься без пропуска сезона. У повторно нерестующих особей миграционный путь короче и нагульный период продолжительнее.

Река Северная Сосьва в настоящее время является южной границей ареала полупроходного сига-пыжьяна в Обском бассейне. Литературные данные о биологии сига-пыжьяна р. Северной Сосьвы отрывочны и касаются отдельных лет (Богданов и др., 1982, 1984; Венглинский и др., 1979; Матюхин, 1966; Павлов, 1978; Сорока, 1985; Характеристика экосистемы..., 1990). Наиболее подробно структура нерестовых стад сига-пыжьяна рассмотрена И.П. Мельниченко и С.М. Мельниченко (Мельниченко, Мельниченко, 1992; Мельниченко, 2005).

Материалом для данной статьи послужили результаты исследований, проведенных авторами в бассейне р. Северной Сосьвы с 1980 по 2007 г. Лов рыб производился неводами, плавными и ставными сетями на участках р. Северной Сосьвы от п. Игрим до ур. Алта-Тумп, на р. Ляпин и р. Манье.

В р. Северную Сосьву для размножения в основном заходят пелядь и чир, сиг-пыжьян малочислен. Судя по численности пократных личинок, доля сига-пыжьяна среди сиговых рыб составляет за последние 28 лет в среднем 0.3% (от 0.05% в 1998 г. до 6.6% в 1983 г.). По количеству производителей сиговых рыб, поднимающихся на нерест в р. Северную Сосьву, он занимает последнее место. Численность его нерестового стада зависит как от динамики формирования половозрелой части обского стада в целом, так и от величины той доли рыб, которая мигрирует на нерест в р. Северную Сосьву. За период исследований наиболее многочислен сиг-пыжьян был в 1981–1987 гг., наименее – с 1997 по 2005 г. В последние три года начался рост численности нерестовых стад сига-пыжьяна в р. Северной Сосьве. Частично это обусловлено участием в воспроизводстве многочисленных генераций 1999 и 2001 гг. рождения. Тем не менее,

Возрастной состав сига-пыжьяна бассейна р. Северной Сосьвы, %

Год	Возраст, лет							
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
1980	-	31	47	15	4	1	-	-
1982	-	-	9	22	44	22	3	-
1988	-	-	11	21	42	26	2	-
1994	-	4	63	27	4	-	-	-
1996	-	22	28	31	19	-	2	-
1997	-	2	24	36	22	14	1	-
1998	-	8	30	38	20	2	-	-
1999	-	9	48	24	19	-	-	-
2000	-	-	26	33	19	19	-	3
2003	7	36	29	7	7	7	-	7
2004	-	5	67	9	5	9	5	-
2005	4	33	49	12	2	-	-	-
2007	-	6	53	29	12	-	-	-

количество рыб, поднимающихся на верхние нерестилища в р. Манье, остается незначительным. В 2007 г., во время нерестовой миграции на р. Северной Сосьве, доля пыжьяна в уловах по отношению к пеляди составляла 6%, а в районе нижней границы нерестилищ в р. Манье, как и в два предыдущих года, менее 1%. Это свидетельствует о том, что в основном для нереста используются нижние нерестилища в р. Манье и нерестилища в р. Ляпин.

Подъем сига-пыжьяна на нерест происходит одновременно с пелядью. Места их размножения также совпадают, но массовый нерест у сига происходит немного позже. Расхождения в сроках нереста являются своеобразным экологическим барьером, препятствующим многочисленному возникновению гибридов (Шишмарев, 1976; Богданов, 1985). Первые текущие самки сига-пыжьяна на нерестилищах появляются в конце сентября при температуре воды 7°C, а окончание нереста отмечено в первых числах ноября при температуре воды 0.2°C.

Возрастной состав сига-пыжьяна по годам не однороден. В уловах встречаются особи от 3+ до 10+ лет. Относительная численность рыб 3+, 9+ и 10+ лет крайне мала. Доминируют, как правило, рыбы 5+ (до 67%) и 6+ лет (до 38%). В отдельные годы, при участии в воспроизводстве

высокочисленных генераций, могут преобладать восьмилетние рыбы. Так, в 1988 г. пыжьян 1981 года рождения (одно из самых мощных поколений) составлял 42%. Максимальная доля рыб этого возраста отмечена в 1982 г. – 44%. С 1990 г. доля рыб возраста 8+ не превышала 22%. Наибольшее количество рыб 4+ лет наблюдалось в 2003 г. (36%) и 2005 г. (33%), что было обусловлено вступлением в воспроизводство генераций высокой численности. Вместе с рыбами возраста 5+ лет они составляли 65% и 82% соответственно (табл. 1).

В 2007 г. в нерестовом стаде доминировали особи 5+ лет. Доля семилетних рыб составила около 30%, пятилетних – 6%. Производители старше 7+ лет не встречались. Все рыбы, участвующие в нересте, принадлежали генерациям, численность которых ниже средней за многолетний период.

Сиг-пыжьян, нерестящийся в бассейне р. Северной Сосьвы, вступает в размножение в возрасте 4+ - 6+ лет, редко в 3+ года. Минимальный размер половозрелого пыжьяна – 25 см при весе 164 г. Средние колебания значений длины и веса одновозрастных рыб за многолетний период составляют 1,5-2 см и 60-110 г. В отдельные годы внутри возрастных групп – 3-5 см по длине и 90-160 г по весу (Мельниченко, Мельниченко, 1992).



Рис. 1. Вес сига-пыжьяна бассейна р. Северной Сосьвы

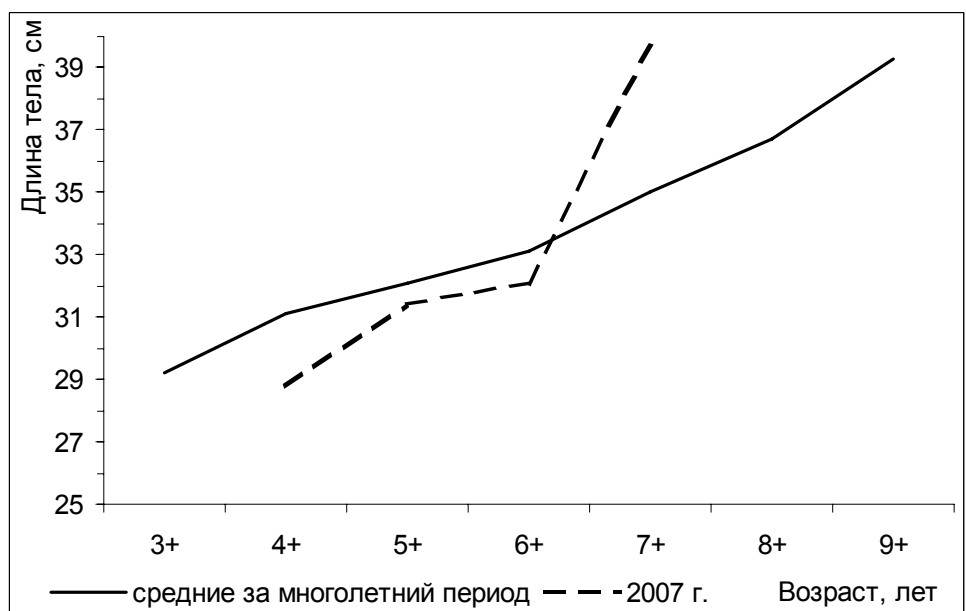


Рис. 2. Длина тела сига-пыжьяна бассейна р. Северной Сосьвы

В 2007 г. в уловах встречались особи размером от 27,7 до 39,8 см (в среднем 32,4 см), весом от 232 до 810 г (в среднем 442 г). Данные показатели близки к средним значениям за многолетний период (рис. 1, 2).

Индивидуальная абсолютная плодовитость пыжьяна варьирует от 5,1 до 61,4 тысячи икринок и увеличивается с повышением веса тела. При этом отмечается широкий диапазон

ее изменчивости. Средняя плодовитость рыб всех возрастов колеблется от 13,6 (2004 г.) до 48,9 тыс. икринок (1982 г.). В последние годы наблюдается увеличение плодовитости (рис. 3). Несмотря на то, что размеры производителей в 1980-х и 2000-х годах сходны, средние значения плодовитости последних лет выше (23,6 тыс. икринок против 22,4 тыс.). В 1990-х годах эта величина составляла

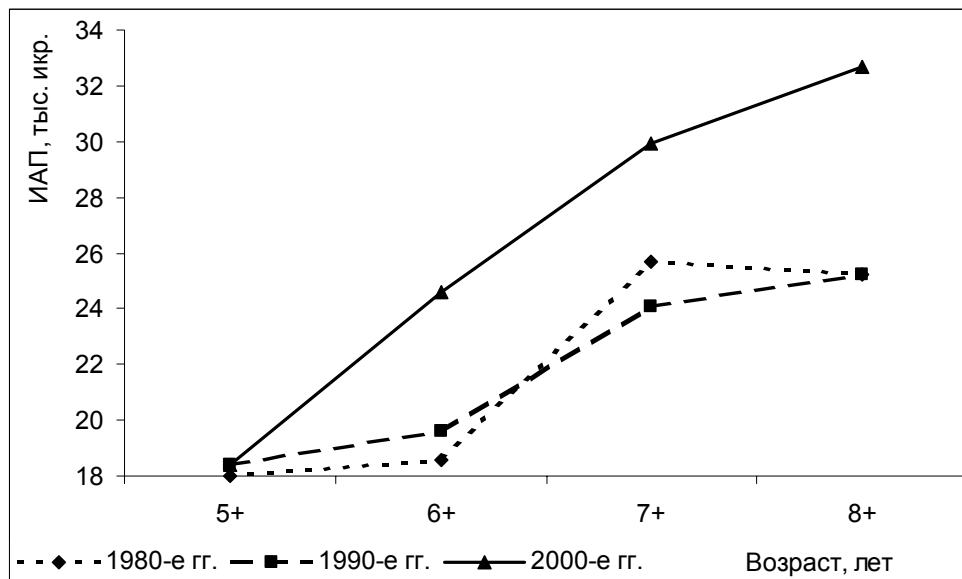


Рис. 3. Средние значения плодовитости сига-пыжьяна бассейна р. Северной Сосьвы за многолетний период

21,6 тыс. — меньше, чем в предыдущие годы, что было связано с изменением возрастного состава в сторону омоложения.

Таким образом, в структуре нерестового стада сига-пыжьяна в бассейне р. Северной Сосьвы наблюдаются изменения. Происходит сокращение возрастного ряда за счет отсутствия рыб старших возрастов. В последние годы отмечено увеличение средних значений абсолютной индивидуальной плодовитости. В воспроизводстве сига-пыжьяна в бассейне р. Северной Сосьвы роль верхних нерестилищ снижается. В последние три года наблюдается незначительное повышение численности сига-пыжьяна, нерестящегося в р. Северной Сосьве.

## ЛИТЕРАТУРА

Богданов В.Д. 1985. Экологические аспекты размножения сиговых рыб в уральских притоках Нижней Оби // Экология, №5: 32-37.

Богданов В.Д. 2003. Состояние воспроизводства сиговых рыб Нижней Оби // Материалы научно-практической конференции «Перспективы и пути развития рыбной промышленности и охотничьего хозяйства в Ханты-Мансийском автономном округе».

Изд-во ГУП ХМАО «Информационно издательский центр»: 164-172.

Богданов В.Д., Добринская Л.А., Лугаськов А.В. и др. 1982. Экологическое изучение системы р. Маньи. Свердловск: УНЦ АН СССР: 1-67.

Богданов В.Д., Добринская Л.А., Лугаськов А.В. и др. 1984. Аспекты изучения экосистемы р. Маньи. Свердловск: УНЦ АН СССР: 1-69.

Венглинский Д.Л., Шишмарев В.М., Паракецов И.А., Мельниченко С.М. 1979. Экологические аспекты естественного воспроизводства и охрана сиговых рыб // Морфоэкологические особенности рыб бассейна реки Северной Сосьвы (Отв. ред. В.С. Смирнов). Свердловск: УНЦ АН СССР: 3-37.

Матюхин В.П. 1966. К биологии некоторых рыб р. С. Сосьвы // Биология промысловых рыб Нижней Оби (Отв. ред. Г.П. Померанцев). Свердловск: 37-45.

Мельниченко И.П. 2005. К экологии сига-пыжьяна бассейна р. Северной Сосьвы // Проблемы гидробиологии Сибири (Материалы Всерос. конф. «Современные проблемы гидробиологии Сибири»). Томск: Дельтаплан: 181-184.

Мельниченко И.П., Мельниченко С.М.



1992. К экологической характеристике сига-пыжьяна бассейна р.Северной Сосьвы // Изучение экологии водных организмов Восточного Урала (Отв. ред. Л.А. Добринская). Свердловск: УрО АН СССР: 66-73.

Павлов А.Ф. 1978. К вопросу о биологическом обосновании промысла некоторых сиговых рыб в бассейне Оби //Известия ГосНИИОРХ, т. 133.Л.: 83-87.

Сорока А.А. 1985. К биологии сига-пыжьяна р. Манья // Проблемы экологического мониторинга и научные основы охраны природы на Урале (Отв. ред. Г.В. Оленев). Свердловск: УНЦ АН СССР: 51-52.

Степанов Л.Н. 1982. Питание сига-пыжьяна в р. Манье // Эколого-морфологические

аспекты изучения рыб Обского бассейна (Отв. ред. Т.В. Следь). Свердловск: УНЦ АН СССР: 26-29.

Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы. 1990. Свердловск: УрО АН СССР: 1-252.

Шишмарев В.М. 1976. Особенности гибридов между сигом-пыжьяном и пелядью в бассейне реки Северной Сосьвы // Закономерности роста и морфологические особенности рыб в различных условиях существования (Отв. ред. В.Н. Павлинин). Свердловск: УНЦ АН СССР: 23-26.

Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. 2006. М.: Т-во научных изданий КМК: 1-596.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОРНИТОФАУНЫ  
ДОЛИНЫ Р. ЮРИБЕЙ (ЮЖНЫЙ ЯМАЛ)  
И ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ПРИРОДНОГО ПАРКА

*М.Г. Головатин<sup>1</sup>, С.П. Пасхальный<sup>2</sup>*

*1 – Институт экологии растений и животных*

*УрО РАН, г. Екатеринбург. E-mail: [golovatin@ipae.uran.ru](mailto:golovatin@ipae.uran.ru)*

*2 – Экологический научно-исследовательский стационар*

*ИЭРиЖ УрО РАН, г. Лабытнанги. E-mail: [spas2006@yandex.ru](mailto:spas2006@yandex.ru)*

**Введение**

Река Юрибей – основная водная магистраль Ямала издавна славилась обилием водоплавающих тундровых птиц и как основное место гнездования таких редких видов, как малый лебедь и краснозобая казарка. О необходимости охраны этой части Ямала еще в 1980-е гг. говорили уральские ученые, когда обсуждали задачи охраны птиц на полуострове (Данилов и др., 1984). Правда, там речь шла и о других интересных местах, достойных специальных мер защиты, а возможный статус территории не оговаривался.

В 2003 г. предложение об охране Юрибея было снова поднято сотрудниками Экологического научно-исследовательского стационара (г. Лабытнанги) и Института экологии растений и животных УрО РАН (г. Екатеринбург). Оно было поддержано администрацией Ямало-Ненецкого автономного округа. В результате возник проект по созданию региональной особо охраняемой территории «Природный парк «Юрибей». Стратегической целью его является защита прав коренных малочисленных народов Севера на землю и природные ресурсы, согласование интересов традиционного природопользования и промышленного освоения территории, компенсация ущерба природе Ямала в результате разработки нефтегазовых месторождений региона. Эти цели лежат в русле Резолюции Международного совещания парламентариев арктических стран (апрель 1998 г.) в части охраны фауны и флоры арктического региона, мониторинга состояния окружающей среды.

В 2004 г. нами были начаты работы над проектом и организована первая комплексная экологическая экспедиция в этот район по-

луострова. В рамках проекта при содействии Союза охраны птиц России в 2005 г. было проведено дополнительное орнитологическое обследование территории будущего парка. В его задачи входило изучение орнитофауны, оценка численности птиц и особенностей их распространения, выявление статуса и мест концентрации ценных охотничьих и особо охраняемых видов, определение участков, имеющих важное значение для существования птиц в период миграций и размножения. Была обследована территория вдоль всей реки от ее истоков из озера Яррото 2-е до фактории Усть-Юрибей и прилегающих тампов.

При описании территории были использованы материалы исследований различной направленности, собранные сотрудниками УрО РАН в бассейне р. Юрибей в 1980-90-х гг. Результаты этих работ частично опубликованы. Что касается неопубликованных материалов, то мы используем только те из них, которые собраны непосредственно нами – участниками экспедиций 2004 и 2005 гг. Сравнение данных, полученных ранее, с современными позволяет создать более полное экологическое описание характеризуемой территории, уточнить ряд деталей и внести корректировку, связанную с изменениями, происшедшими в последнее время.

**Материал и методика**

В 2004 г. на моторных лодках мы проследовали от оз. Хэто по р. Хейя до устья, затем по р. Хэхэдейя перешли на р. Юрибей и затем от фактории Усть-Юрибей поднялись вверх по реке несколько выше устья р. Меретияха. Возвращение экспедиции проходило по этому же маршруту, с заходом к устью р. Хейя с

Координаты и площадь стационарных площадок на обследованной территории

№	Название	Координаты		Площадь (км <sup>2</sup> )	
		Широта	Долгота	Плакор	Пойма
1	Хэяха (тампы)	68°50'01"N	69°08'35"E	--	0,7
2	Нюдя-Мярато	68°54'16"N	69°38'30"E	14,6	2,7
3	Пурнадо	68°54'26"N	70°12'41"E	9,0	--
4	Хутыяха	68°53'32"N	70°42'12"E	--	7,0
5	Пинсаля	68°47'44"N	71°08'49"E	--	1,6
6	Ламдонадо	68°47'32"N	71°22'20"E	10,9	5,6
7	Лата-Маретаяха	68°45'10"N	71°18'49"E	2,0	0,3
8	Святато	68°42'16"N	71°28'02"E	13,6	0,8
9	Меретияха (Сюртявкото)	68°37'48"N	71°56'54"E	10,8	5,2
10	Саболто	68°34'36"N	72°09'04"E	5,2	--
11	Севлахато	68°27'45"N	72°05'38"E	7,5	--
12	Янгорыйнгынесё	68°22'21"N	71°31'09"E	8,0	2,5
13	Менгакото	68°06'51"N	71°13'27"E	12,0	--

целью обследования приморской лайды (тампов). В 2005 г. заброска происходила на вездеходах – от фактории Еркута к озеру Яррото 2-е (рис. 1). Оттуда на моторной лодке спустились к фактории Усть-Юрибей и затем прошли по уже означенному маршруту к оз. Хэто. Далее выбирались на автомашине.

Сбор информации проводился путем сочетания работ на маршрутах и стационарных площадках, т.к. без этого невозможно качественно обследовать столь обширный район. Во время передвижения на лодках проводили наблюдения и учет численности водоплавающих и околоводных птиц, обследование и описание берегов. По пути следования делали остановки для работы на стационарных площадках. Их географические координаты и размер приведены в таблице 1, а местоположение обозначено на картосхеме (рис. 1).

На площадках проводили абсолютный учет птиц, без которого, как наиболее точного метода оценки состояния биологических ресурсов, по мнению профессора Н.Н. Данилова (1961), нельзя решать многие теоретические и практические вопросы рационального использования фауны. Однако истинные оценки численности и плотности населения дает только учет на крупных площадках, не менее 5 км<sup>2</sup> для обычных по численности видов (Головатин, 2001). На площадках меньшего

размера велико влияние на результаты различных случайных факторов и локальных условий. Поэтому небольшие площадки (до 5 км<sup>2</sup>) мы использовали только в качестве дополнительных для обследования мест, представляющих особый интерес. Качество и полноту учетов на площадках значительно усиливали, применяя обследование территории двумя-тремя орнитологами, идущими параллельно на некотором расстоянии друг от друга. Это расстояние менялось в зависимости от сложности местообитаний и рельефа. По сути дела площадка «прочесывалась» специалистами.

Суммарный размер площадок составил 120 км<sup>2</sup>, из них на пойму приходилось 26,4 км<sup>2</sup>, на плакор – 93,6 км<sup>2</sup>.

#### Общая физико-географическая характеристика района

*Рельеф.* Главная черта рельефа территории – его ступенчатость, террасированность, которая от верховьев к низовьям реки уменьшается. В среднем течении, где река пересекает среднеямальскую возвышенность Хой, глубина расчленения рельефа на правобережье составляет 25-50 м. Другие водоразделы правобережья и большинство на левобережье имеют максимальные превышения над уреза-

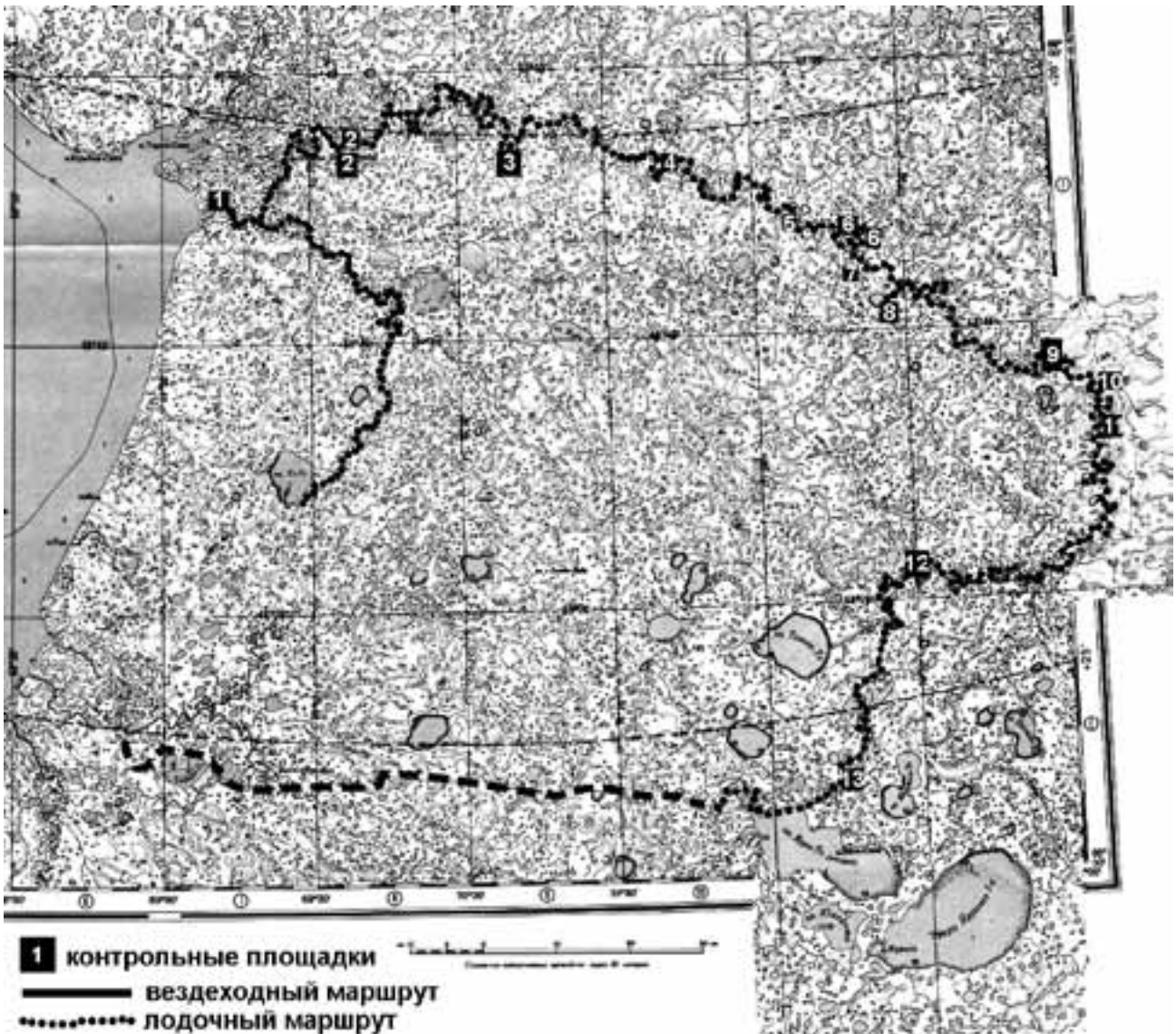


Рис. 1. Маршруты следования и местоположение контрольных площадок на обследованной территории

1 – Хэяха (тампы), 2 – Нюдя-Мярато, 3 – Пурнадо, 4 – Хутыяха, 5 – Пинсаля, 6 – Ламдонадо, 7 – Лата-Маретаяха, 8 – Святато, 9 – Меретияха (Сюртявкото), 10 – Саболто, 11 – Севлахато, 12 – Янгорыйнгынесё, 13 – Менгакото

ми рек и озер 10-25 м. В долине реки перепад высот не превышает 5 м.

В верховьях реки – на большей протяженности Левого и Правого Юрибея рельеф увалистый, пологий, с умеренными врезами долин рек и ручьев, блюдцеобразными котловинами озер.

После слияния Левого и Правого Юрибея (у фактории Тарка-Сале) на протяжении около 15-12 км характер рельефа на правом берегу постепенно меняется – он стано-

вится выше. Вплоть до урочища Ламдонадо на правом берегу распространены плоские и полого-увалистые поднятия (выше 40 м), чередующиеся с приозерными депрессиями. Окраины поднятий рассечены сложными глубоко врезанными (до 30-40 м) овражными системами. Вниз по течению абсолютные высоты постепенно снижаются, овражно-долинная сеть становится более выработанной – с широкими и плоскими долинами. Возрастает заозеренность территории. На



левого берега этого отрезка реки преобладают полого-увалистые и параллельно-грядовые формы рельефа.

Такой же характер рельефа сохраняют водоразделы и на большей части нижнего течения реки. Более глубоко врезанные долины ручьев и овраги появляются только в местах подхода к реке отложений с высотами 20–40 м: на левобережье — в устье Хутыяхи, в урочище Пурнадо, от устья р. Сууханглава до фактории Усть-Юрибей; на правобережье — ниже устья Сохонтосё.

От фактории Усть-Юрибей начинается приморская слабо террасированная равнина.

**Воды.** Река Юрибей — самая большая река Ямала, образуется слиянием рек Левый и Правый Юрибей, вытекающих из больших озер Среднего Ямала Яррото 2-е и Яррото 1-е, впадает в Юрибейский залив Байдарацкой губы. Длина водотока 340 км с площадью водосбора 9740 км<sup>2</sup>. Река имеет равнинный характер с небольшими скоростями течения от 0,5–0,6 в верховьях до 0,1–0,2 м/с в низовьях. Ширина ее в нижнем течении достигает 180–250 м. Русло отличается средними показателями извилистости — 2,0–2,3 (Атлас Тюменской области, 1971).

Низовья реки (до 60 км) подвергается влиянию приливно-отливных течений и сгонно-нагонных ветров, приводящих к колебанию уровня на 1–1,5 м, а при совпадении их направлений — до 2–3 м, и также к осолонению пресных речных вод.

Река протекает по территории, где отсутствуют промышленные объекты, дороги, карьеры и крупные населенные пункты, поэтому воды ее не подвержены химическому загрязнению.

Заозеренность прилегающей территории меняется от 10% в низовье реки до 2–5% в среднем и верхнем течении (Атлас Тюменской области, 1971). Озера очень разнообразны по форме, размерам и происхождению. Питание их обеспечивается за счет поверхностных вод и атмосферных осадков. Большинство озер небольшие и мелкие с глубинами 1,0–1,5 м, лишь отдельные достигают длины более 2 км и глубины 2–3 м. Наиболее крупные проточные

озера расположены в истоках реки: Яррото 1-е с площадью водного зеркала 247 км<sup>2</sup>, Яррото 2-е — 154 км<sup>2</sup> (Ресурсы поверхностных вод, 1964). Среди других крупных проточных водоемов в нижнем течении р. Юрибей известно озеро Сохонто (50,2 км<sup>2</sup>).

**Растительность.** Большая часть территории занята различными типами тундр. Обширные пространства в пойменных долинах, приуроченные к замкнутым депрессиям, заняты низинными болотами. В зонах контакта тундр с ними и в замкнутых понижениях на высоких плоских водоразделах обычны плоскобугристые и комплексные болота. В привершинной части склонов и вдоль береговых террас часто встречаются песчаные раздувы с покрытием растительностью менее 20%.

К ложбинам на склонах и выпуклым элементам рельефа поймы приурочены ерники травяно-моховые, высотой 30–40 см и сомкнутостью 0,7–0,8. На береговых валах в поймах рек, по долинам ручьев, на склонах глубоких оврагов распространены ивняки хвощово-разнотравные, высотой до 1,2 м и сомкнутостью 0,6–0,9. Сухие разнотравно-моховые ивняки, произрастающие по склонам и рассматриваемые как эталон кустарниковой растительности Западно-Сибирской Арктики (Зеленая книга Сибири, 1996), в настоящее время значительно нарушены выпасом домашних оленей. На высоких береговых террасах встречаются низкорослые разнотравные ивняки, 30–35 см высотой и сомкнутостью 0,7, на дренированных пологих склонах юго-восточной экспозиции от озер Яррото вниз по реке до урочища Ламдонадо — заросли ольхи высотой 1,5–2 м и сомкнутостью 0,8.

Тампы — специфические луговые сообщества морских побережий, лагун, подверженные воздействию приливов и отливов, являются кормовыми и нагульными территориями для гусеобразных.

### **Орнитофауна района**

#### **Общая характеристика и видовой состав**

Большинство птиц района имеют палеарктическое или циркумполярное распро-



странение. В целом орнитофауна показывает большее сходство с фауной восточноевропейских тундр, чем с населением птиц Таймыра и Восточной Сибири. Своеобразие района заключается в том, что сюда проникает ряд видов, основная часть ареалов которых лежит южнее или восточнее.

В пределах полосы кустарниковых тундр Южного Ямала, к которому относится и рассматриваемый нами район, отмечено 98 видов птиц, включая залетных (Пасхальный, Головатин, 2004). В бассейне р. Юрибей зафиксировано 73 вида.

Основу, или, так сказать, лицо тундровых орнитосообществ составляют около 40 гнездящихся видов птиц, которые обычны или многочисленны на территории района. Это, в первую очередь, настоящие субарктические птицы, которые находят здесь оптимальные условия существования: краснозобая и чернозобая гагары, малый лебедь, белолобый гусь, морская чернеть, морянка, зимняк, сапсан, белая куропатка, тулес, галстучник, кулик-воробей, белохвостый песочник, чернозобик, турухтан, круглоносый плавунчик, поморники – короткохвостый и длиннохвостый, полярная крачка, рогатый жаворонок, краснозобый конек, чечетка, подорожник. Большинство видов биотопически приурочены к водоемам и их берегам.

Сравнительно многочисленную группу образуют виды, освоившие Субарктику, но занимающие видное место в лесотундровых биоценозах: золотистая ржанка, фифи, тростниковая овсянка, овсянка-крошка, варакушка, пеночки – весничка и теньковка, камышевка-барсучок, желтоголовая трясогузка, луговой конек. Благоприятно на распространении этих видов в рассматриваемом районе сказывается наличие массивов ивняков и карликовой березки в поймах и на водоразделах. В связи с этим некоторые виды входят даже в состав доминантов.

Наконец, третью, относительно небольшую, группу составляют птицы, широко распространенные в других ландшафтных зонах: гуменник, шилохвость, чирок-свистунок, синьга, восточная клуша, обыкновенная

каменка, белая трясогузка. Большинство из них широко заселяют Субарктику и являются типичными для тундровых сообществ.

При проведении экологической оценки территории для выделения ООПТ рекомендуется использовать меру «концентрации» Симпсона в степени  $-1$  для оценки количественных значений разнообразия. На обследованной территории для фауны птиц он равен 0,23. Этот показатель, приведенный к числу видов, хорошо интерпретируется, т.к. изменяется от 0 до 1. Однако следует иметь в виду, что он оценивает меру выровненности фауны (Песенко, 1982).

У 8 видов птиц гнездование не установлено, хотя 6 встречаются регулярно, и часть их, возможно, гнездится.

Особенности встречаемости птиц, распространение которых на данной территории нуждалось в уточнении, уже опубликованы (Головатин и др., 2004), и мы не будем останавливаться на них. Следует лишь добавить, что в 2005 г. зафиксировано несколько встреч пеночки-таловки, еще раз отмечены степной лунь, серая ворона, встречены слетки дрозды-рябинника.

#### **Разнообразие, распространение и плотность гнездования редких и особо охраняемых видов**

Из числа птиц, признанных объектами особой охраны и занесенных в Красные книги различного ранга, в районе встречаются малый, или тундряной, лебедь, краснозобая казарка, пискулька, турпан, орлан-белохвост и сапсан.

**Малый лебедь** *Sygnus bewickii Yarr.* Занесен в Красные книги России и ЯНАО. На исследуемой территории обычен, группы птиц и пары с птенцами встречаются на всем протяжении реки (рис. 2). В последние несколько лет происходит увеличение численности вида, что отмечают и местные жители.

В исследуемом районе особенно велика плотность малого лебедя на р. Хеяха. Если на Юрибее на 10 км долины реки встречалось  $4,2 \pm 0,4$  особи, то на Хеяхе –  $10,0 \pm 1,3$  особи. Гнездовая плотность была, соответственно,

0,7±0,2 и 1,9±0,6 пар/10 км. Это связано, по всей видимости, с приуроченностью малого лебедя к районам, прилегающим к морю. В свое время Н.Н. Пугачук (1965) на западном побережье Ямала, севернее Усть-Юрибея в 1958-1960 гг. на маршрутах, протяженностью 315 км, насчитал 708 особей. Соответственно, встречаемость птиц была 22,5±0,8 ос./10 км маршрута. Нигде в других частях Ямала столь высокой плотности не было отмечено (Данилов и др., 1984). Река Хеяха максимально удалена от побережья на 35 км. Поэтому неудивительно, что здесь плотность птиц оказалась высокой. Причем, на значительном удалении от реки мы его нигде не наблюдали.

Расчеты показывают, что на обследованной территории, включая р. Хеяху, в 10 км полосе вдоль реки (далее 5 км от берега мы малых лебедей не наблюдали) обитает 1600-2000 птиц. Примерно треть сосредоточена в прибрежной зоне в районе Хеяхи. В гнездовании участвует около 36% населения вида. Основные места гнездования находятся вдоль р. Хеяха и в верхней части Юрибея у р. Янгорыйнгынесё (рис. 2).

Места массовых линных скоплений лебедей в приустьевой части долины р. Юрибей, которые были известны в конце 1960-х – начале 1970-х гг. (Успенский, Кишинский, 1972), к концу 1990-х гг. исчезли. Хотя около половины линных птиц продолжает здесь держаться, остальные – в среднем течении Юрибея. Однако, и тогда, и сейчас больших стай никто не отмечал. Самая крупная стая, которую мы наблюдали, включала 28 лебедей. В среднем в стаях 9,2±7,3 SD птиц.

**Краснозобая казарка** *Rufibrenta ruficollis* (Pall.) – эндемик сибирской тундры, занесена в Красные книги МСОП, России и ЯНАО. Этот вид очень требователен к местам гнездования – гнездится на крупных, протяженных береговых обрывах под защитой хищных птиц, в первую очередь сапсана. Река Юрибей – наиболее важное место гнездования вида на полуострове Ямал. Здесь казарки встречаются давно и постоянно.

В 2004 г. она была довольно обычна и встречалась практически во всех подходящих

местах выше устья р. Хутыяха (около 100 км вверх от фактории Усть-Юрибей). Причем, не только там, где гнездились сапсаны, но и где были гнезда мохноногих канюков. На 130 км отрезке реки выше Хутыяхи было найдено 5 поселений краснозобых казарок (рис. 3). В одном месте гнездилась одна пара, в одной колонии было две пары, в двух – три, самая крупная колония из 5 пар обнаружена в устье р. Хутыяха. Еще одна пара с выводком была найдена несколько в стороне от реки – на протоке Хульюн близ р. Лата-Маретаяха. Таким образом, гнездовая плотность на означенном отрезке реки составила 1,0±0,3 пар/10 км русла реки. Число птенцов в выводках было 5,5±1,2 SD.

Помимо гнездящихся была встречена стайка из 8 линных неразмножающихся птиц, которые составили 21% всех встреченных птиц. Общая плотность, соответственно, – 2,6±0,4 ос./10 км.

С учетом участка реки выше Меритияхи почти до слияния Левого и Правого Юрибея, где краснозобые казарки, судя по данным прошлых лет и 2005 г., также гнездятся, общее их число в 2004 составило 50±8 особей.

В 2005 г. птицы гнездились на местах прежних колоний, но только отдельными парами. На Хутыяхе гнездовья не было. Мы обнаружили 5 пар на отрезке от устья Ханелавасё до урочища Ламдонадо. Гнездовая плотность была всего 0,4±0,2 пар/10 км, или при пересчете на отрезок реки, где казарки гнездились в 2004 г. – 0,3±0,1 пар/10 км. Т.е. сократилась в 3 раза. Число птенцов в выводках также уменьшилось до 3,4±0,5 SD. В свою очередь, число неразмножающихся птиц выросло. Мы встретили три стаи линных птиц – 10, 20 и 16 особей. Доля неразмножающихся составила 82%. Общая плотность краснозобых казарок в этом году была 4,3±0,6 ос./10 км до Ламдонадо или 2,9±0,4 ос./10 км до Хутыяхи. Т.е. такая же, как и в 2004 г. Общее количество птиц также практически не изменилось – 56±7 особей.

Таким образом, вся разница заключалась в том, что в 2005 г. многие птицы не гнездились. Связано это с поздней весной или другими какими причинами, пока сказать трудно. Для

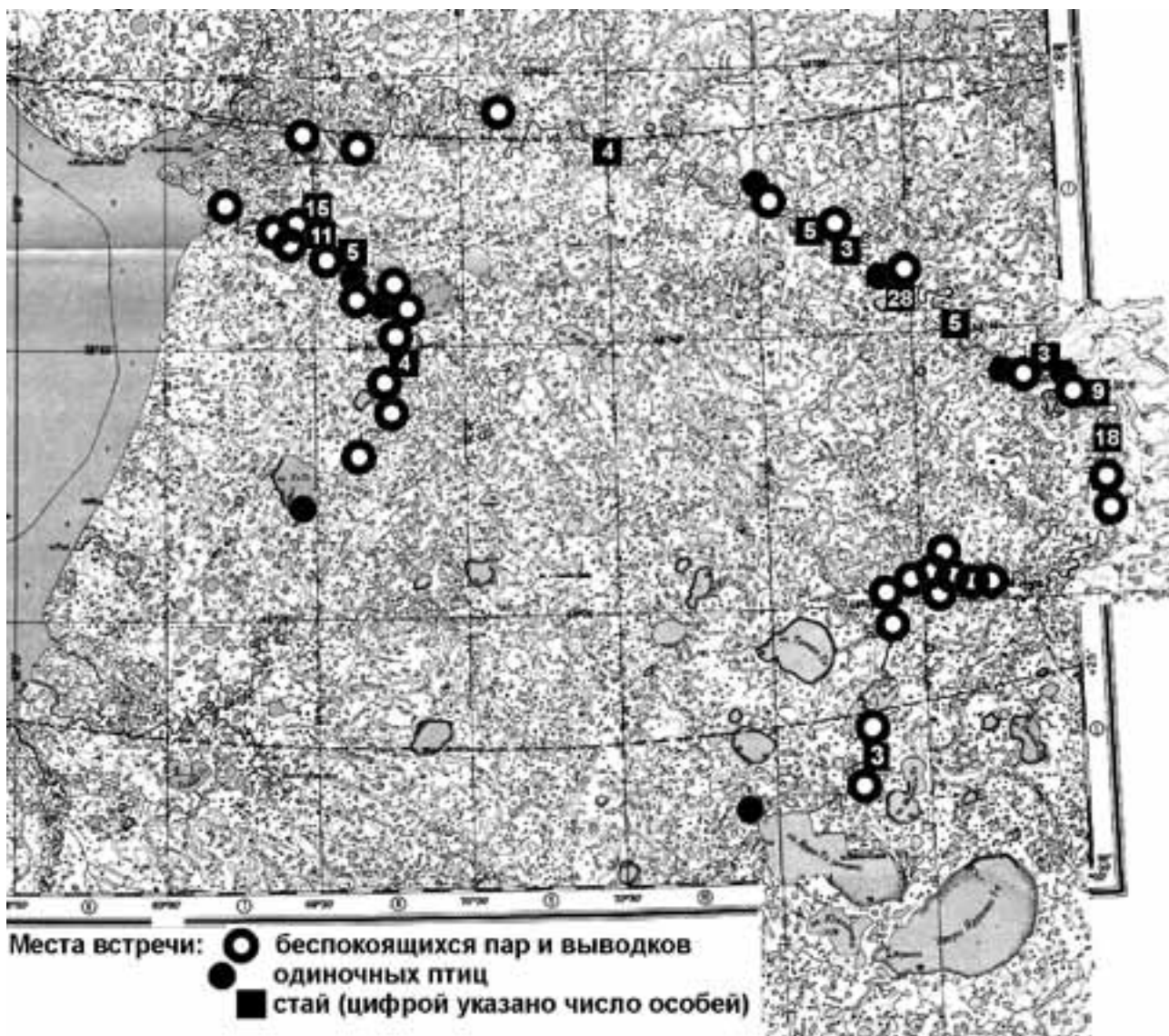


Рис. 2. Распределение малого лебедя на обследованной территории

этого вида свойственно сокращение числа гнездящихся птиц в неблагоприятные годы (Кривенко, 1991).

В 1980-86 гг. на Хутыяхе и близ Лата-Маретаяхи казарки не гнездились (Пасхальный и др., 1995). Общее количество краснозобых казарок на Юрибее в настоящее время, по сравнению с серединой 1980-х гг., когда наблюдался отрицательный тренд численности популяции, увеличилось (рис. 4). Это совпадает с общей тенденцией роста численности вида в последние десятилетия.

**Пискулька** *Anser erythropus* (L.) занесена в

Красные книги России и ЯНАО. Численность вида в последние десятилетия неуклонно снижается, что вызывает серьезную озабоченность среди отечественных и зарубежных экологов. По Юрибею проходит северная граница гнездования вида, и пискулька, вероятно, гнездится здесь не каждый год. На обследованной территории мы встретили лишь две пары в 2004 г.: одну на р. Хеяха (рис. 3), другую – на р. Юрибей близ старицы Нероюн (148 км от фактории Усть-Юрибей). В последнем случае пара беспокоилась у птенцов, которые прятались на берегу.



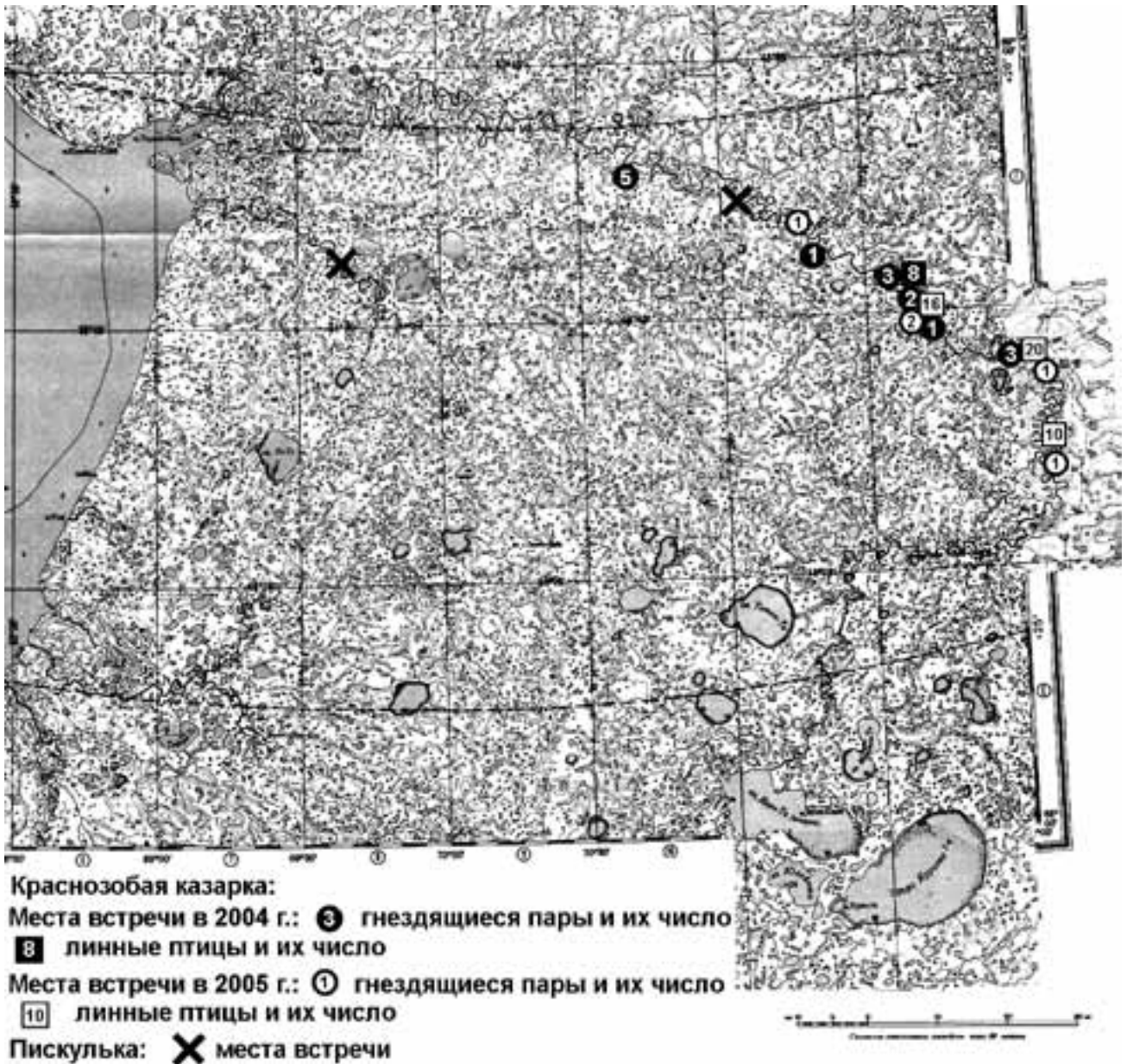


Рис. 3. Распределение краснозобой казарки и пискульки на обследованной территории

**Обыкновенный турпан** *Melanitta fusca* (L.) – редкая утка, занесенная в Красную книгу ЯНАО. В ареале вида нет участков, где бы плотность его была высока, хотя местами встречаются групповые поселения. На обследованной территории он встречался разреженно (рис. 5). Гнездящихся самок (беспокоящихся и с выводками) отмечали на стационарных площадках в пойме. Плотность их здесь составила  $0,09 \pm 0,06$  гн./км<sup>2</sup>. Всего же встречаемость вида была  $0,4 \pm 0,1$  ос./10 км реки. Общая численность турпана в

обследованном районе составляет, по нашим расчетам, 36–180 особей. Доля негнездящихся птиц – около 60%.

**Орлан-белохвост** *Haliaeetus albicilla* (L.) занесен в Красные книги России и ЯНАО. Единичные особи и пары неполовозрелых и взрослых птиц залетают в тундры вплоть до северной границы Ямала. Гнездование в тундровой зоне полуострова, за пределами облесенной части, не установлено, но лишь предполагается, именно в районе Юрибея.

На обследованной территории белохвост

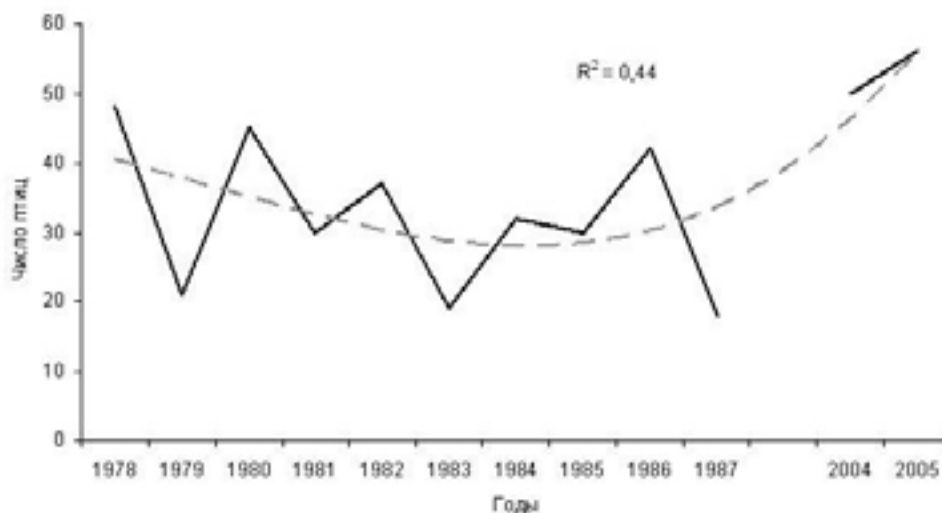


Рис. 4. Динамика численности краснозобой казарки на р. Юрибей

был обычен и встречался на реке регулярно, за пределами поймы отсутствовал. На Хэяхе его наблюдали только там, где река была достаточно широкой – ниже Вэнуйтосё. На всем протяжении Юрибея и указанного отрезка Хэяхи ежегодно отмечалось 15 особей, встречаемость составила  $0,5 \pm 0,1$  ос./10 км русла в нижней половине реки. Причем интересно, что птицы держались в разные годы практически в одном районе. Были ли это одни и те же особи или просто разные орланы посещали наиболее кормные места, сказать трудно. В верхней части реки орлан был встречен единично.

Неполовозрелые особи составляли 27%. Вблизи устья Сохонтосё держалась пара взрослых птиц (рис. 5).

**Сапсан** *Falco peregrinus Tunst.* включен в Красные книги МСОП, России и ЯНАО. Полуостров Ямал – одно из немногих мест, где этот вид еще достаточно обычен. На большей части своего бывшего ареала он исчез или стал чрезвычайно редок. Для гнездования сапсана необходимо наличие обрыва коренного берега, на уступах которого он устраивает гнездо, и широкого открытого пространства с обилием птиц среднего размера. Обычно это пойма реки, где много куликов и воробьиных птиц. Места гнездования отличаются постоянством.

В 1970-80-е годы в бассейне р. Юрибей нами (Пасхальный и др., 2000) были выявлены более 20 гнездовых участков, которые с той или иной регулярностью занимались птицами (рис. 6, табл. 2).

На обследованной территории мы обнаружили 21 такой участок, где сапсаны бесположились. Наиболее плотно они селились вдоль Хэяхи и на Юрибее выше протоки Хульюн (рис. 7). Здесь минимальное расстояние между гнездами составляло 4,5 км, в среднем  $9,2 \pm SD 2,7$  км, в других частях реки  $20,9 \pm SD 4,2$  км. Среднее расстояние между гнездами в исследованном районе в целом было  $12,6 \pm SD 6,2$  км.

В верховьях Юрибея сапсан практически не селится из-за отсутствия подходящих обрывов. Здесь обитала всего 1 пара.

#### Разнообразие, распространение и плотность хозяйственно-важных видов

К числу хозяйственно-важных видов данного района относятся охотничьи птицы: белая куропатка, водоплавающие (гуси и утки) и некоторые виды куликов.

**Белая куропатка** из птиц обследованной территории имеет наибольшее промысловое значение. Плотность ее гнездования для территории в целом составляет  $3,8 \pm 0,1$  пар/км<sup>2</sup>.



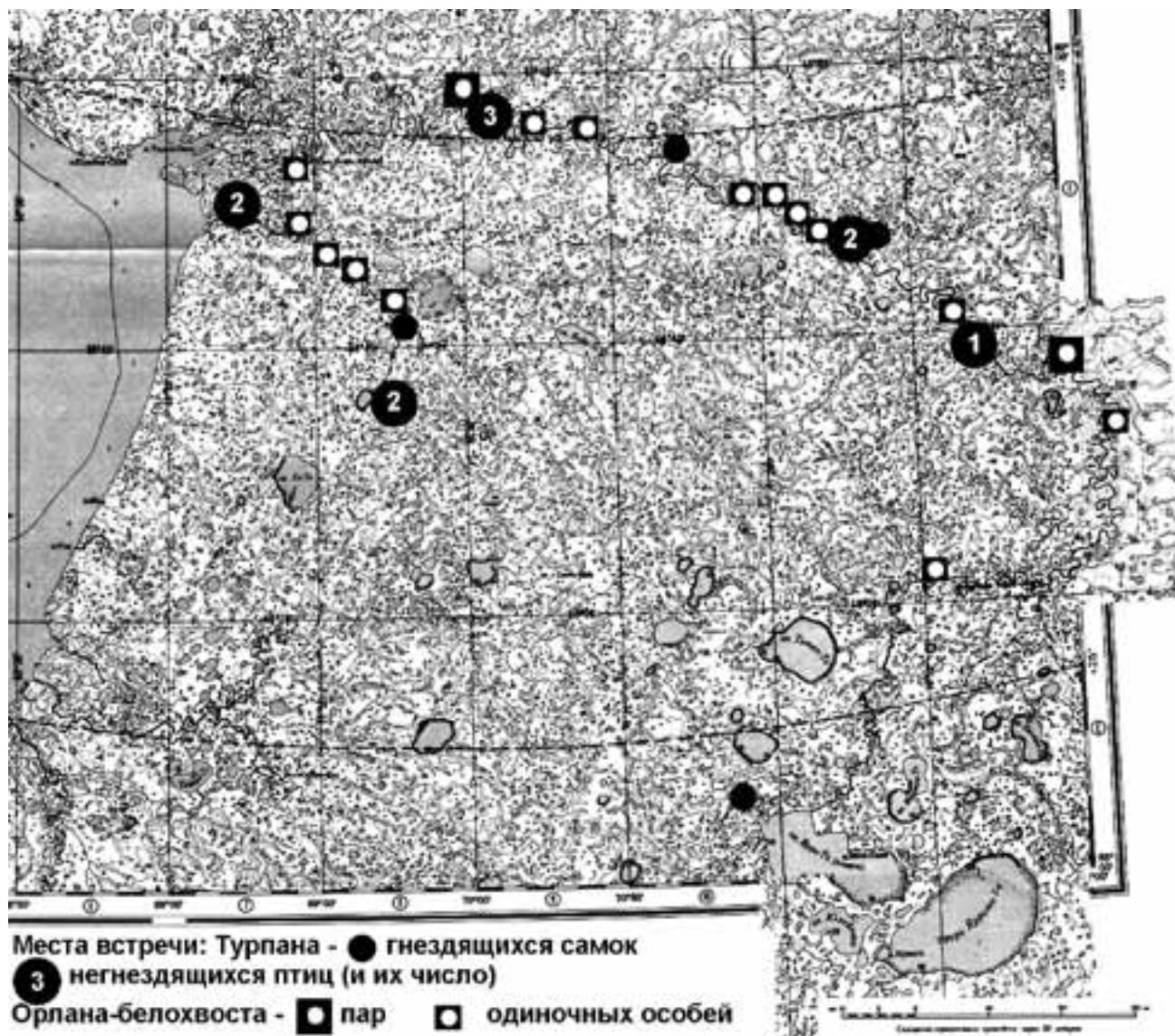


Рис. 5. Распределение турпана и орлана-белохвоста на обследованной территории

Однако в пойме куропаток было заметно больше, чем на водоразделах. Соответствующие значения плотности –  $8,1 \pm 0,5$  пар/км<sup>2</sup> и  $2,2 \pm 0,1$  пар/км<sup>2</sup>. Такие различия связаны с биотопической привязанностью белых куропаток. Они предпочитают кустарники, чередующиеся с открытыми участками, а таких мест значительно больше в пойме, чем на плакоре. Причем, в наиболее населенной, нижней части реки (до окрестностей фактории Хутыяха включительно) на водоразделах плотность куропаток была несколько ниже, чем в малонаселенном районе выше по реке –  $1,7 \pm 0,2$  против  $2,4 \pm 0,2$  пар/км<sup>2</sup>. В пойме же

она была сходной – соответственно,  $8,7 \pm 0,9$  и  $7,6 \pm 0,7$  пар/км<sup>2</sup>.

В кладке белой куропатки от 4 до 20 яиц, обычно 8-12. Однако успешность ее размножения, как и многих других тундровых птиц, сильно зависит от обилия леммингов, что отражается на численности вида. В 2004 и 2005 гг. грызунов было немного, в 2005 г. только намечился некоторый рост численности зверьков. Во встреченных выводках число птенцов составляло в среднем  $6,5 \pm 2,2$  SD.

**Гусеобразные.** Охотничье-промысловое значение имеют следующие виды: белолобый гусь, гуменник, шилохвость, свиязь, чирок-



Рис. 6. Картосхема размещения гнездовых участков сапсана в бассейне Юрибея и прилегающих районах в 1970-80-е гг.

свистун, гага-гребенушка, гоголь, морская чернеть, морянка, синьга, луток, длинноносый крохаль.

**Гуси.** Среди гусей доминирует белолобый гусь, гуменник встречается лишь изредка. В целом плотность гусей по сравнению с утками значительно ниже. Большая их часть приурочена к долине реки, но встречаемость на реке различна на разных участках. Наибольшей она была в менее населенной части – от урочища Пинсалья до Меритяхи (табл. 3).

Здесь локально, на отрезке Сямбуто-Святосё она достигала у белолобого гуся  $22,8 \pm 3,5$  ос./10 км. Причем, подавляющее большинство птиц было с выводками. За пределами русла плотность белолобого гуся составляла в пойме  $0,09 \pm 0,06$  пар/км<sup>2</sup> и на водоразде-

ле  $0,15 \pm 0,05$  пар/км<sup>2</sup>, гуменника, соответственно –  $0,04 \pm 0,04$  и  $0,05 \pm 0,03$  пар/км<sup>2</sup>.

Подсчет гусей в сезон 2005 г. показал, что их число уменьшилось в 1,9 раза по сравнению с 2004. С учетом этого обстоятельства можно полагать, что на Юрибее вторым важным участком для воспроизводства белолобых гусей является отрезок от оз. Юнто до устья Правого Юрибея (фактория Тарка-Сале). Для гуменника наиболее важным является «обрывистый» участок от Меритяхи до устья Правого Юрибея.

Однако самая большая плотность гусей была в приморской части – в тампах в устье рр. Хэяха и Юрибей. Здесь локально она достигала  $55,07 \pm 8,93$  пар/км<sup>2</sup>.

Общее число гусей в исследованном районе

Занятость гнездовых участков сапсанами на Юрибее в 1970-80-е гг.

Гнездовые участки	Число лет наблюдений	Заняты парами		Занятость, %	
		min	max	min	max
1	6	4	4	67	67
2	6	5	5	83	83
3	8	3	3	38	38
4	9	3	3	33	33
5	10	2	3	20	30
6	10	1	2	10	20
7	10	6	7	60	70
8	10	3	6	30	60
9	10	7	9	70	90
10	10	3	4	30	40
11	10	2	3	20	30
12	10	6	7	60	70
13	10	10	10	100	100
14	3	1	1	33	33
15	2	1	1	50	50
16	9	3	3	33	33
17	10	3	3	30	30
18	10	4	4	40	40
19	10	5	5	50	50
20	10	1	1	10	10
21	11	3	3	27	27
	184	76	87	41	47
Всего					
Участков	184				
Пар	80				
Занятость, %	43				

в сезон размножения составляет, по нашим расчетам, 12-16,5 тыс., из них около 80% сосредотачивается в приморской зоне.

Среднее число птенцов в выводках у обоих видов было одинаковым в оба года: у белолобого гуся –  $4,7 \pm 1,5$  SD (n=138), у гуменника –  $4,7 \pm 1,4$  SD (n=11).

*Утки.* Доминантом среди уток была морянка. В достаточно большом количестве встречались также морская чернеть, синьга, гоголь и шилохвость.

Наиболее высока была встречаемость уток вблизи побережья моря (но не на тампах) и по берегам оз. Яррото (табл. 4). Главным образом за счет шилохвостей, собирающихся на линьку в устьях рек, впадающих в озеро. У морянки, синьги и длинноносого крохалея она была наибольшей на некотором удалении от озера. Вниз по реке численность многих

уток постепенно снижается, незначительно возрастая только у побережья вдоль небольших рек типа Хэяхи. Лишь морянка в районе побережья скапливалась в большом количестве. Гага-гребенушка и луток также явно тяготели к морю. В свою очередь, стайки собирающихся линять гоголей сосредотачивались преимущественно в средней, наиболее «возвышенной» части реки.

За пределами русла реки утки с большей плотностью встречались в ее пойме, чем на плакоре, что вполне естественно (табл. 5). При этом каких-либо существенных отличий общего количества уток на разных участках поймы, выше или ниже по течению реки, не наблюдалось, хотя на плакорных озерах число уток постепенно увеличивалось в верхнем течении.

По числу беспокоившихся или имевших



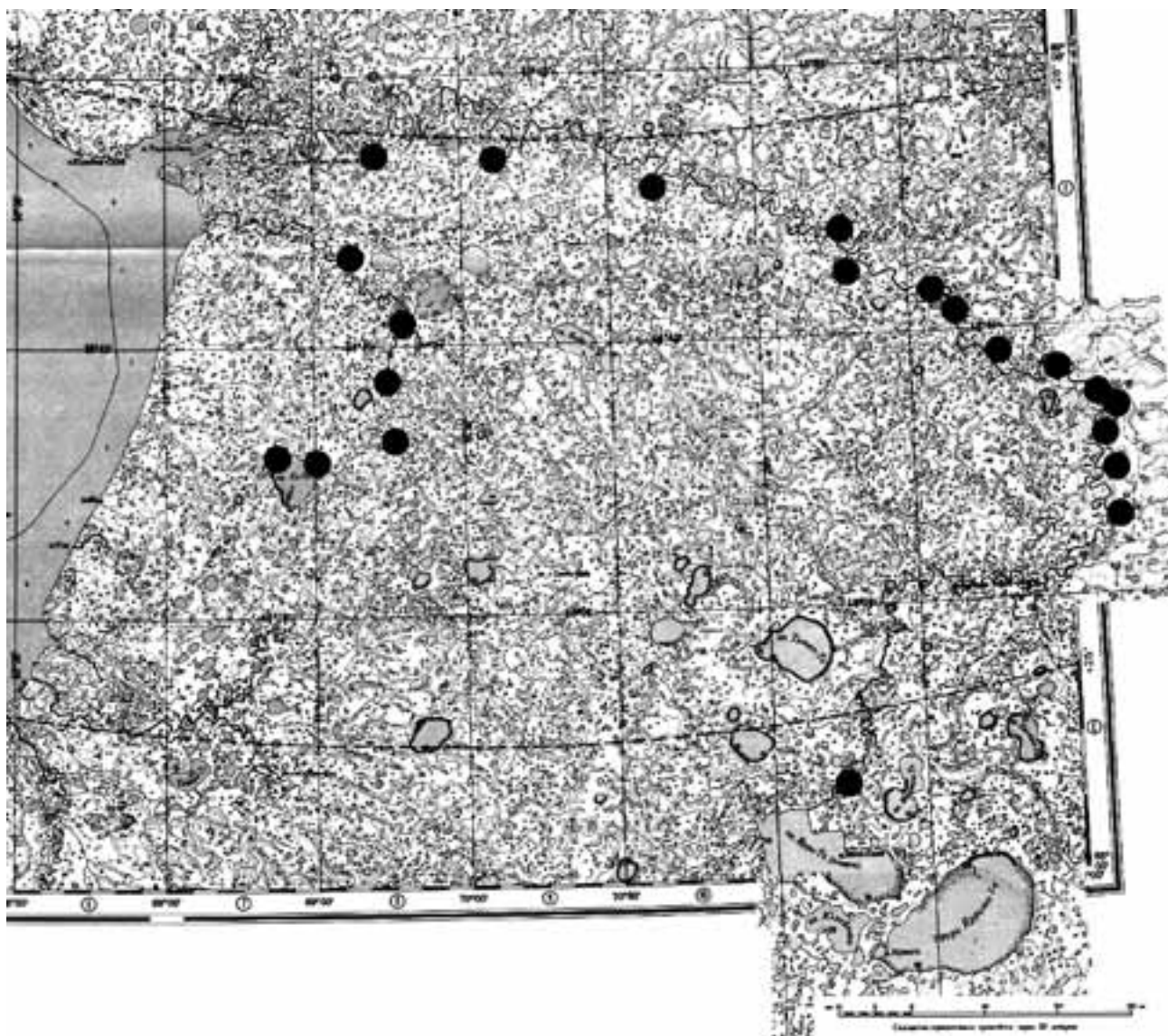


Рис. 7. Распределение сапсана на обследованной территории в 2004-2005 гг.

Таблица 3

**Встречаемость гусей на разных участках реки (на 10 км русла)**

Участки реки		Белолобый гусь		Гуменник	
		пар	особей	пар	особей
р. Хейха		1,6±0,5	4,7±0,9	0,3±0,2	0,6±0,3
р. Юрибей	Усть-Юрибей – Пурнадо	1,9±0,7	3,7±0,9	0,5±0,3	0,9±0,5
	Пурнадо – Пинсаля	2,1±0,6	6,0±1,1	0,2±0,2	0,4±0,3
	Пинсаля – Меретияха	9,5±1,4	24,2±2,2	0,8±0,4	1,6±0,6
	Меретияха – ф.Тарка-Сале*	0,2±0,2	0,5±0,3	1,4±0,6	7,7±1,4
	ф.Тарка-Сале – оз. Юнто*	3,1±0,9	6,1±1,2	0,3±0,3	0,5±0,4
оз. Юнто – оз. Яррото*		< 0,1	< 0,1	0,7±0,7	1,4±1,0

Встречаемость уток на разных участках реки (ос./10 км долины)

Вид	Юрибей							
	Усть-Юрибей – Пурнадо	Пурнадо – Пинсаля	Пинсаля – Меретияха	Меретияха – Тарка-Сале*	Тарка-Сале – Юнто*	Юнто – Яррото*	Яррото с устьями рек*	Хеяха
Шилоховость	0,2±0,2	1,5±0,5	0,2±0,2	1,9±1,7	3,6±1,0	25,5±4,2	243±15,6	7,2±1,1
Свизь	0	0	0	0	0,5±0,4	0	23,0±4,8	0
Чирок-свистунок	0	0	0	0	0	4,8±1,8	5,0±2,6	0,5±0,3
Морянка	2,3±0,7	5,0±1,0	6,1±1,1	9,2±1,5	15,5±2,0	31,0±4,6	7,0±2,2	61,4±3,1
Морская чернеть	1,6±0,6	0,4±0,3	0,4±0,3	1,2±0,5	2,0±0,7	9,7±2,6	19,0±4,4	9,8±1,3
Хохлатая чернеть	0	0	0,2±0,2	0	0	0	0	0
Гоголь	1,4±0,6	0	4,4±0,9	6,7±1,3	0	0	0	0,2±0,2
Синьга	1,0±0,4	0	0,6±0,3	0,5±0,3	2,5±0,8	17,9±3,5	2,0±1,4	5,8±1,0
Гага-гребенушка	0	0	0	0	0	0	0	2,1±0,6
Луток	0,2±0,2	0	0,4±0,3	0	0	0	0	1,9±0,6
Длинноносый крохаль	0,5±0,3	0	0,4±0,3	1,4±0,6	6,1±1,2	18,6±3,6	0	0,8±0,4
Суммарно	7,9±1,4	7,0±1,2	6,8±0,9	21,0±2,2	30,3±2,8	107,6±8,6	299±17,3	89,7±3,8

\* по учетам 2005 г.

выводки самок среди встреченных уток можно судить о доле размножающихся птиц. Наибольшей (около 50%) она была у синьги, порядка 15-20% – у других видов тундровых уток (табл. 6). Значительная доля размножающихся птиц у свистунка и свизьи обусловлена небольшим числом линяющих птиц этих видов в обследованном районе.

Среди «неразмножающейся» части населения у большинства уток преобладали самцы, самки же – только у морянки и длинноносого крохалья (табл. 7). У этих двух видов основная масса самцов линяет в море. По крайней мере, у морянки на р. Хеяха и в нижней части Юрибея (до урочища Пурнадо) они составляли 30,8% среди встреченных птиц, а выше по Юрибею всего 6,5%.

Общие запасы уток на обследуемой территории в сезон размножения составляют 18-22 тыс.

**Кулики.** К объектам охоты в Российской Федерации, согласно списку охотничьих животных, утвержденному Министерством

сельского хозяйства и продовольствия, относится в исследуемом районе тулес, золотистая ржанка, хрустан, камнешарка, турухтан, фифи, щеголь, бекасы, гаршнеп. Среди них доминируют турухтан и фифи. Хрустан, распространенный в горном ландшафте, на Ямале гнездится по сухим буграм со скудной растительностью. Численность его чрезвычайно мала. Единственная беспокоящаяся птица была встречена на площадке Нюдя-Мярато. Щеголя и азиатского бекаса также можно считать редкими птицами – они встречены по одному разу в разных местах. Гнездование гаршнепа достоверно установлено в предыдущие годы. Численность его нигде не бывает высокой, но одного – двух токующих самцов мы всегда слышали на местах остановок в 2005 г. Камнешарка отмечена на пролете, отдельные случаи гнездования наблюдались в других районах Ямала. Остальные виды встречаются относительно регулярно.

Суммарная гнездовая плотность охотничьих куликов в пойме была заметно выше, чем на



Таблица 5

**Плотность уток (ос./10 км<sup>2</sup>) за пределами русла реки на разных участках обследованной территории**

Вид	Участки обследованной территории					
	Нижняя часть		Средняя часть		Верхняя часть	
	плакор	пойма	плакор	пойма	плакор	пойма
Шилохвость	0	0	0	4,7±2,3	0,6±0,2	16,7±3,1
Связь	0	0	0	1,2±1,2	0	1,4±1,0
Чирок-свистунук	0	0	0	0	0,9±0,3	0
Морянка	2,1±1,2	51,9±13,9	5,6±2,5	51,2±7,7	14,4±1,4	52,8±6,1
Морская чернеть	1,4±1,0	3,7±3,7	3,3±1,9	24,4±5,3	4,9±0,8	16,7±3,4
Гоголь	0	0	0	0	0	0,7±0,7
Синьга	0	18,5±8,3	0	9,3±3,3	0,6±0,3	2,1±1,2
Гага-гребенушка	0	0	0	0	0,1±0,1	0
Луток	0	0	0	0	0	1,4±1,0
Длинноносый крохаль	0	0	0	0	1,3±0,3	0
Суммарно	3,4±1,5	74,1±16,6	8,9±3,1	90,7±10,3	22,9±1,8	91,7±8,0
Число видов	2	3	2	5	7	7

Таблица 6

**Доля размножавшихся птиц (%) у разных видов уток**

Вид	%
Шилохвость	5,7
Чирок-свистунук	21,1
Связь	35,7
Морянка	15,2
Морская чернеть	20,0
Гоголь	0
Синьга	46,2
Гага-гребенушка	21,1
Луток	0
Длинноносый крохаль	5,6

Таблица 7

**Доля самок (%) среди «неразмножающихся» птиц**

Вид	%
Шилохвость	0
Чирок-свистунук	0
Связь	0
Морянка	73,7
Морская чернеть	27,5
Синьга	48,5
Луток	17,6
Длинноносый крохаль	87,9

плакоре (табл. 8). В нижней и верхней частях обследованной территории различия были пятикратными, однако в средней части они практически отсутствовали, что связано со значительными площадями болот и моховых тундр на здешних водоразделах. Особенности распределения отдельных видов мы рассматриваем вместе с остальными куликами при характеристике фаунистических группировок птиц. Это вполне оправдано, т.к. среди жителей Ямальского района кулики не считаются объектами охоты и добываются единично, в основном пришлым населением.

По нашим расчетам, общие запасы охотни-

чьих куликов на обследованной территории в репродуктивный сезон составляют 20-28 тыс. особей.

**Распространение и плотность отдельных групп птиц**

По размеру и образу жизни удобно выделить несколько групп птиц: хищные птицы (включая дневных хищников, поморников и сов), гагары и чайковые, кулики, воробьиные.

**Хищные птицы.** В этой группе доминировал мохноногий канюк, или зимняк. Его встречаемость по берегам реки возрастала от нижней к

Таблица 8

Суммарная гнездовая плотность куликов (пар/10 км<sup>2</sup>), относящихся к объектам охоты, на обследованной территории

	Участки обследованной территории					
	Нижняя часть		Средняя часть		Верхняя часть	
	плакор	пойма	плакор	пойма	плакор	пойма
Суммарная плотность	8,2±2,4	44,4±12,8	24,4±5,2	38,0±6,8	14,0±1,4	68,1±6,9

Таблица 9

Встречаемость хищных птиц на разных участках реки (пар/на 10 км<sup>2</sup> долины)

Участки реки		Зимняк	Полевой лунь	Дербник	Короткохвостый поморник	Длиннохвостый поморник
Хеяха		1,1±0,4	0,2±0,2	0	0,2±0,2	0
Юрибей	Усть-Юрибей – Пурнадо	1,4±0,6	0	0	0	0
	Пурнадо – Пинсаля	2,3±0,7	0,2±0,2	0	0,2±0,2	0
	Пинсаля – Меретияха	4,8±1,0	0	0,4±0,3	0	0
	Меретияха – Тарка-Сале*	2,2±0,7	0	0	0	0
	Тарка-Сале – оз. Юнто*	1,8±0,7	0,3±0,3	0,5±0,4	0	0
	оз. Юнто – оз. Яррото*	2,8±1,4	0	0	1,4±1,0	0,3±0,5

\* по учетам 2005 г.

Таблица 10

Гнездовая плотность хищных птиц (пар/10 км<sup>2</sup>) за пределами реки

Вид	Участки обследованной территории							
	Нижняя часть		Средняя часть		Верхняя часть		Верховья	
	плакор	пойма	плакор	пойма	плакор	пойма	плакор	пойма
Зимняк	2,1±1,2	3,7±3,7	6,7±2,7	4,7±2,3	5,8±1,1	4,2±1,9	4,0±1,4	0
Короткохвостый поморник	0,7±0,7	3,7±3,7	1,1±1,1	1,2±1,2	0,3±0,2	0	0,3±0,3	0
Длиннохвостый поморник	0,7±0,7	0	2,2±1,6	1,2±1,2	1,2±0,5	0	0,4±0,4	0
Болотная сова	0	0	0	1,2±1,2	0	0	0	0

средней части, где река выходила из возвышенности Хой (табл. 9). Нужно заметить, что у всех видов хищных птиц не было каких-либо выраженных различий в плотности на водоразделе и в пойме (табл. 10). Лишь длиннохвостый поморник чаще встречался на плакорах, а короткохвостый в низовьях реки – в пойме.

Плотность канюков в период наших работ, очевидно, была ниже средней для данного района. В сезоны 2004 и 2005 гг. обилие мышевидных грызунов было невысоким. О недостаточной кормовой базе говорит и число птенцов в гнездах зимняка – 2,8±0,4 SD, которое было ниже среднего (4 яйца) и

Таблица 11

**Встречаемость чайковых на разных участках реки (пар/на 10 км русла)**

Участки реки		Восточная клуша	Бургомистр	Полярная крачка
Хеяха		1,5±0,3	0	0,2±0,1
Юрибей	Усть-Юрибей – Пурнадо	10,4±1,2	1,2±0,4	0,7±0,3
	Пурнадо – Пинсаля	2,8±0,6	0,5±0,2	0,2±0,2
	Пинсаля – Меретияха	2,6±0,6	0	0
	Меретияха – ф. Тарка-Сале*	2,0±0,5	0	0
	ф. Тарка-Сале – оз. Юнто*	6,8±1,1	0	0
оз. Юнто – оз. Яррото*		23,2±3,5	0	0

\* по учетам 2005 г.

Таблица 12

**Гнездовая плотность чайковых птиц (ос./10 км<sup>2</sup>) за пределами реки**

Вид	Участки обследованной территории								Тампы
	Нижняя часть		Средняя часть		Верхняя часть		Верховья реки		
	плакор	пойма	плакор	пойма	плакор	пойма	плакор	пойма	
Восточная клуша	0,7±0,7	63±15,3	0	8,1±3,1	2,8±0,7	6,7±2,4	8,0±2,0	56±15,0	492,8±84,5
Полярная крачка	1,4±1,0	22,2±9,1	7,8±2,9	4,7±2,3	1,6±0,6	0	0,5±0,5	0	43,5±25,1
Бургомистр	0	0	0	0	0	0	0	0	144,9±45,8

больше соответствовало годам с невысокой численностью леммингов (Данилов и др., 1984). В одном из найденных гнезд родители выкармливали птенцов птицами, что случается при недостатке корма.

**Гагары и чайковые.** Из гагар повсеместно встречалась чернозобая гагара. В пойме ее плотность была в два раза больше, чем на плакоре – 0,7±0,2 против 0,4±0,1 ос./км<sup>2</sup>. Некоторые встреченные птицы, судя по поведению, не гнездились. Гнездовая плотность составила на плакоре 0,14±0,05 пар/км<sup>2</sup>, в пойме – 0,31±0,12 пар/км<sup>2</sup>.

Краснозобая гагара явно доминировала в приморских районах. Ниже устья протоки Яратосё (около 30 км вверх от фактории Усть-Юрибей) ее встречаемость на реке составляла 3,4±1,0 ос./10 км русла реки, тогда как выше по течению на порядок ниже – 0,3±0,1 ос./10 км. Наибольшей была плотность в тампах, достигая локально 8,7±4,3 пар/км<sup>2</sup>.

Из чайковых в исследуемом районе представлены восточная клуша, или халей, бургомистр и полярная крачка. Все они, особенно крупные чайки (халей и бургомистр), явно предпочитали прилегающие к морю участки.

На тампах их локальная плотность достигала очень больших значений, по сравнению с остальной территорией (табл. 11). Много было чаек в нижней части Юрибея и в верховьях – в окрестностях оз. Яррото. На Хеяхе же их было мало (бургомистр вообще отсутствовал). Это, видимо, связано с тем, что данная речка невелика по ширине и малокормная по сравнению с Юрибеем.

На реке восточная клуша явно тяготела к пойме (табл. 12), тогда как распределение полярной крачки выглядело более сложным. Она в нижней части реки встречалась преимущественно в пойме, а выше сосредотачивалась на плакоре. Это, вероятно, связано с предпочтением крачкой водоемов с открытыми берегами. Выше по реке берега очень многих пойменных озер были заросшими кустарниками, в отличие от озер на водоразделах.

У восточной клуши только четверть (25,5%) всех встреченных птиц участвовала в размножении, у крачки – 50%.

**Кулики.** Распределение их по территории в значительной степени определялось особенностями ландшафта. Большинство видов этой группы ведут околководный образ жизни,

Гнездовая плотность куликов (пар/10 км<sup>2</sup>) на обследованной территории

Вид	Участки обследованной территории								
	Нижняя часть		Средняя часть		Верхняя часть		Верховья реки		Тампы
	плакор	пойма	плакор	пойма	плакор	пойма	плакор	пойма	
Хрустан	0,7±0,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Галстучник	6,2±2,1	0	11,1±3,5	0	1,6±0,6	1,7±1,2	5,0±1,6	8,0±5,7	0
Тулес	0,7±0,7	7,4±5,2	0	0	0	0	0	0	0,8±0,8
Золотистая ржанка	6,2±2,1	0	2,2±1,6	0	4,6±1,0	0	2,5±1,1	8,0±5,7	0
Фифи	0	7,4±5,2	12,2±3,7	24,5±5,5	5,2±1,0	34,5±5,4	12,5±2,5	120±22	0
Шеголь	0	0	0	0	0,3±0,3	0	0	0	0
Обыкновенный бекас	0	11,1±6,4	0	7,4±3,0	0	5,0±2,1	0,5±0,5	12,0±6,9	0
Азиатский бекас	0	0	0	0	0	0,8±0,8	0	0	0
Гаршнеп	0	3,7±3,7	0	3,7±2,1	0	2,5±1,5	0	4,0±4,0	0
Турухтан	0,7±0,7	18,5±8,3	10,0±3,3	6,1±2,7	1,6±0,6	4,2±1,9	4,5±1,5	32±11,3	0,8±0,8
Белохвостый песочник	13,0±3,0	30±10,5	25,6±5,3	39,2±6,9	6,0±1,1	33,6±5,3	8,0±2,0	8,0±5,7	5,0±2,1
Кулик-воробей	10,3±2,7	85±17,8	12,2±3,7	6,1±2,7	4,2±0,9	4,2±1,9	0	0	0
Чернозобик	2,7±1,4	11,1±6,4	5,6±2,5	1,2±1,2	0,4±0,3	0,8±0,8	1,5±0,9	12±6,9	5,9±2,2
Круглоносый плавунчик	4,8±1,8	93±18,5	17,8±4,4	9,8±3,5	2,8±0,7	15,1±3,6	20,5±3,2	104±20	12,6±3,3
Суммарная плотность	45,2±5,6	267±31	97±10,4	98±10,8	26,7±2,3	102±9,2	55±5,2	304±35	

населяют влажные и заболоченные участки. Поэтому общая плотность куликов была наибольшей в пойме нижней части реки, где открытые заболоченные пространства занимают значительные площади (табл. 13). В средней части плакоры представляют собой выровненные поверхности перед поднятием центральной части Ямала и на них довольно много переувлажненных участков. Соответственно, здесь куликов было одинаково много и в пойме, и на плакоре. В верхней части реки кулики сосредотачивались в пойме.

Распределение отдельных видов отражало распространение предпочитаемых ими местообитаний в зависимости от рельефа. Из обитателей открытых пространств галстучник придерживается наиболее сухих участков с нарушенным растительным покровом. Типичные его местообитания – участки оголенного грунта вблизи воды. Его было сравнительно много на плакорах средней части обследованной территории, где он сосредотачивался на выдувах и вершинах бугров вдоль реки и

озер. В более сухой верхней части он стал часто появляться в пойме на обширных речных косах.

Золотистая ржанка и тулес придерживаются тундр среднего увлажнения. Тулес для гнездования выбирает сухие участки, а кормится во влажной травяно-моховой тундре возле болот и озер. По этой причине он больше характерен для поймы, чем для водоразделов, на обследованной территории был найден только в нижней части. Золотистая ржанка обитает на ровных открытых местах, избегая как слишком сухих, так и слишком влажных участков, мест с кустарником и резкими изменениями рельефа. С высокой плотностью она встречалась на плакорах нижней части, на возвышенности Хой и в открытой пойме в верховьях реки.

Куликов, характерных для заболоченных пространств (турухтанов, обыкновенных бекасов, чернозобиков, круглоносых плавунчиков), было значительно больше в пойме в низовьях реки и ближе к озеру Ярото, где

кустарники в пойме развиты незначительно. В средней части, где кустарников в пойме очень много, плотность птиц была низкой. Плотность фифи росла по мере удаления от моря.

**Воробьиные птицы.** Представителей этого отряда по образу жизни можно разделить на две группы – обитателей открытых пространств и обитателей кустарниковых зарослей.

Распределение птиц первой группы соответствует, с одной стороны, характеру распространения тундр и болот на исследованной территории, с другой – приуроченности птиц к местообитаниям определенной влажности. Так, краснозобый конек и подорожник (доминанты среди воробьиных) наибольшей плотности достигают там, где увлажненные тундры наиболее распространены – в нижней части реки, особенно плотно они заселяют пойму (табл. 14). Выше по реке большие площади в пойме заняты кустарниками. Соответственно, в средней части изученного района плотность этих видов на равнинах водоразделов становится несколько выше, чем в пойме. Еще дальше вверх по реке водоразделы становятся высокими и более сухими. Поэтому поселения птиц оказываются более плотными в пойме. Лишь лугового конька было явно больше на плакоре. На Юрибее плотность этого типичного обитателя горного ландшафта Полярного Урала и открытых моховых болот лесотундры росла от нижней к средней части, где река пересекает возвышенность Хой. Сибирский конек – обитатель заболоченных участков с ивняком, встречается исключительно в пойме, преимущественно в средней и нижней части района.

Рюм и каменка придерживаются сухих местообитаний и гнездятся практически только на водоразделах: рюм с несколько большей плотностью в нижней части, каменка, напротив, – в средней. Она характерна для мест с неровным рельефом и нарушенным растительным покровом. Такой ландшафт более выражен на водоразделах в средней части района, соответственно, и плотность ее здесь выше. Белая трясогузка также обитает на эро-

дированных участках, но вблизи водоемов. Ее распределение вполне отвечает распространению предпочитаемых ею местообитаний.

Среди кустарниковых птиц доминантами являются весничка, варакушка, овсянка-крошка, чечетка. Изменение плотности представителей этой группы соответствовало, с одной стороны, распространению ивняков и ольховников, с другой – видоспецифичным требованиям к местообитаниям. Плотность типичных обитателей кустарников (пеночки, барсучок, варакушка, белобровик, сибирская завирушка) изменялась пропорционально площади, занятой этим типом растительности. У овсянок, чечетки и желтоголовой трясогузки, которые, хотя и связаны с кустарниками, но избегают сплошных зарослей, она менялась особым образом, напоминая и типичных птиц тундры, и типичных обитателей кустарников. Т.е. была велика в пойме нижней и верхней части, где кустарники сочетаются с открытыми пространствами.

Общая плотность воробьиных суммарно отражает изменения плотности отдельных видов, зависит от их численного соотношения и, на наш взгляд, может сильно меняться по годам в зависимости от обилия представителей той или другой группы.

### Районирование обследованной территории

Стараясь выделить наиболее значимые районы для птиц, мы нанесли на карту обследованного района места гнездования и концентрации «краснокнижных» видов, гусей и линных уток (рис. 8). На основании наложения отдельных выделенных участков выявились территории, имеющие особое значение для орнитофауны. Их следует признать ключевыми для гнездования редких и хозяйственно важных видов, и, соответственно, им должен быть придан особый статус.

В зависимости от наличия мест, требующих охраны, вся территория парка была разделена на 4 части. В низовьях реки (часть А на рис. 8) следует организовать охотничий заказник международного значения, на территории которого всякая охота должна быть запрещена.



Гнездовая плотность воробьиных птиц (пар/км<sup>2</sup>) на обследованной территории

Обитатели открытых биотопов	Участки обследованной территории							
	Нижняя часть		Средняя часть		Верхняя часть		Верховья реки	
	плакор	пойма	плакор	пойма	плакор	пойма	плакор	пойма
Краснозобый конек	10,7±0,9	38,5±3,8	12,4±1,2	10,8±1,2	7,3±0,4	11,0±1,0	3,1±0,4	7,6±1,7
Луговой конек	3,7±0,5	0,7±0,5	8,0±0,9	0,5±0,2	9,3±0,5	0,6±0,2	2,2±0,3	0,4±0,4
Сибирский конек	0	0,7±0,5	0	1,2±0,4	0	0,1±0,1	0	0
Белая трясогузка	0,6±0,2	0,7±0,5	0,7±0,3	0,1±0,1	0,2±0,1	1,3±0,3	0,7±0,2	4,4±1,3
Желтая трясогузка	0	0	0	0	0,1±0,1	0	0	0
Рюм	3,2±0,5	0	2,2±0,5	0	0,6±0,1	0	0,3±0,1	1,2±0,7
Каменка	0,3±0,1	0	1,3±0,4	0	0,6±0,1	0	0,3±0,1	0
Подорожник	10,9±0,9	30,4±3,4	7,2±0,9	6,9±0,9	2,0±0,2	3,3±0,5	9,7±0,7	16,4±2,6
Суммарная плотность	29,3±1,4	71,1±5,1	31,9±1,9	19,5±1,5	15,8±0,6	16,3±1,2	16,2±0,9	30,0±3,5

Обитатели кустарниковых зарослей	Нижняя часть		Средняя часть		Верхняя часть		Верховья реки	
	плакор	пойма	плакор	пойма	плакор	пойма	плакор	пойма
Желтоголовая трясогузка	0,8±0,2	4,1±1,2	2,0±0,5	1,1±0,4	0,3±0,1	0,9±0,3	0,9±0,2	4,0±1,3
Весничка	0,4±0,2	4,8±1,3	1,2±0,4	7,4±1,0	2,7±0,2	18,2±1,2	1,3±0,3	8,4±1,8
Теньковка	0	1,9±0,8	0,1±0,1	3,9±0,7	1,2±0,2	9,0±0,9	0,5±0,2	5,2±1,4
Таловка	0	0	0	0	<0,1	0	0	0,4±0,4
Камышевка-барсучок	0	1,1±0,6	0	2,9±0,6	<0,1	2,4±0,5	0,2±0,1	4,4±1,3
Варакушка	1,5±0,3	2,6±1,0	4,0±0,7	3,9±0,7	3,6±0,3	7,7±0,8	0,5±0,2	3,2±1,1
Белобровик	0	0,7±0,5	0,1±0,1	1,2±0,3	0,7±0,1	5,4±0,7	0,1±0,1	4,8±1,4
Рябинник	0	0	0	0	0,1±0,0	0	0	0
Сибирская завирушка	0	0	0	0	0	0,4±0,2	0	0,8±0,6
Овсянка-крошка	0,8±0,2	11,1±2,0	2,1±0,5	8,2±1,0	2,9±0,2	14,0±1,1	1,3±0,3	11,6±2,2
Камышовая овсянка	0	4,4±1,3	0,2±0,2	2,3±0,5	0,1±0,1	2,7±0,5	0	1,2±0,7
Полярная овсянка	0	0,4±0,4	0	0	0	0,3±0,2	0	0
Четка	2,9±0,4	12,2±2,1	5,1±0,8	6,6±0,9	4,3±0,3	10,8±0,9	1,4±0,3	12,8±2,3
Суммарная плотность	5,6±0,6	39,3±3,8	12,9±1,2	36,5±2,1	15,5±0,6	70,9±2,4	5,2±0,5	52,8±4,6

Общая плотность воробьиных	34,9±1,5	110±6,4	44,8±2,2	56,0±2,6	31,4±0,8	87,2±2,7	21,4±1,0	82,8±5,8
----------------------------	----------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

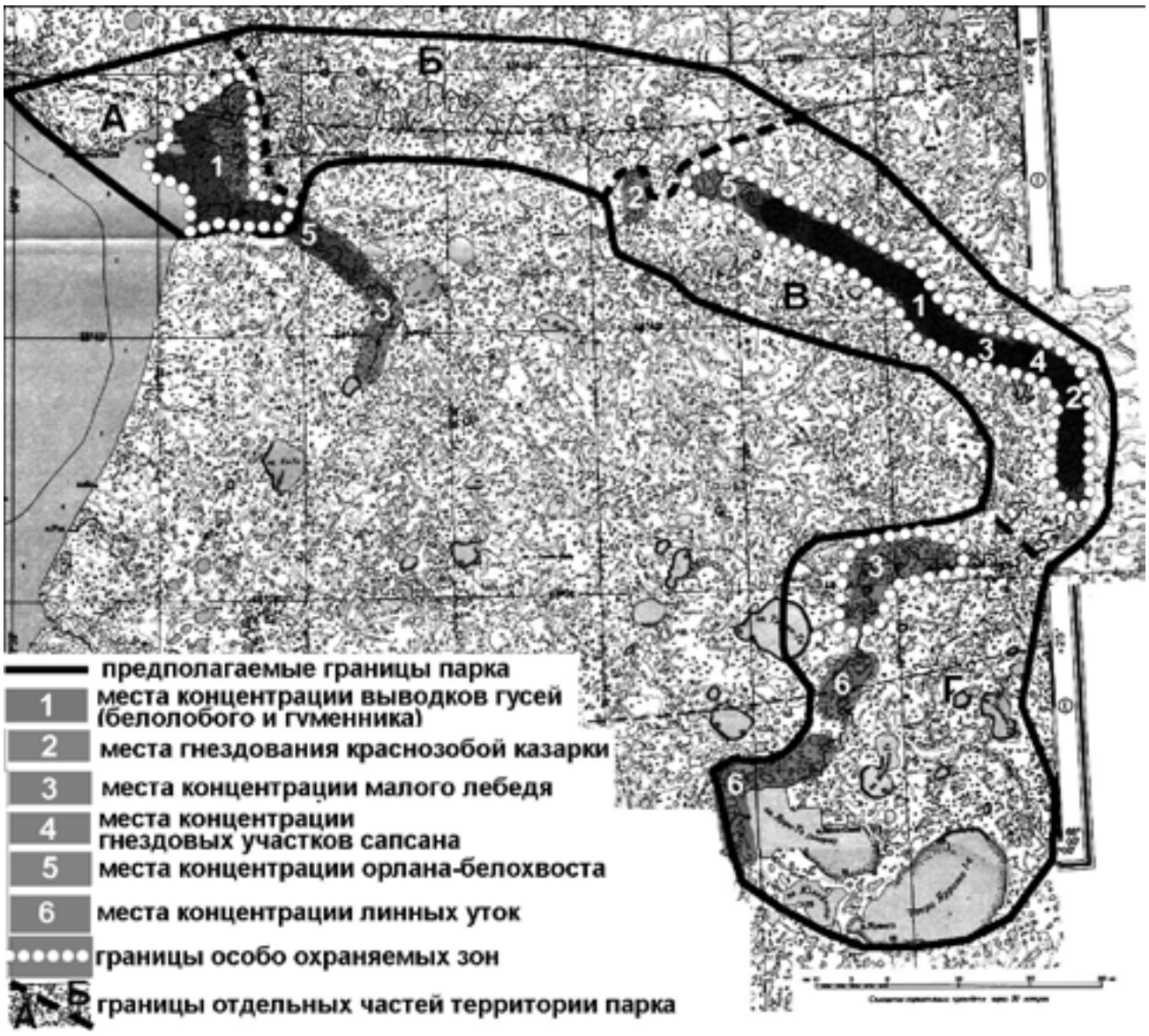


Рис. 8. Рекомендуемые границы парка и его зонирование. А – тампы и низовья реки, Б – нижняя часть, В – средняя часть, Г – верховья реки

Участок Б в орнитологическом плане не имеет важного значения, хотя здесь и высока плотность куликов и воробьиных птиц. Эту территорию можно открыть для посещения туристов, охотников и рыбаков, с соблюдением существующих правил и норм охоты и рыболовства. Тем более, что данный отрезок реки наиболее часто посещается местным населением. Здесь находятся излюбленные места стоянок оленеводов.

Участок В имеет наиважнейшее значение

для охраны редких видов птиц и гнездования гусей. На этой территории должен быть организован заповедный режим.

Участок Г должен быть открыт для ограниченного посещения. Району, где концентрируются малые лебеди во время гнездования (рис. 8), следует придать особый статус, с режимом, запрещающим его посещение в репродуктивный сезон птиц. Места концентрации линных уток необходимо объявить зоной покоя, с ограниченным доступом в летнее время.

**Литература**

- Атлас Тюменской области. 1971. Вып. 1. Москва-Тюмень: 16 (1-4), 18 (3), 18 (2).
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П., Соколов В.А. 2004. Сведения о фауне птиц реки Юрибей (Ямал) // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири: Сб. статей и кратких сообщений. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета: 80-85.
- Данилов Н.Н. 1961. Опыт учета гнездящихся птиц в лесных районах и лесотундре Урала // Вопросы организации и методы учета ресурсов фауны наземных позвоночных: Тезисы докладов, 4-8 марта 1961 г. М.: Изд-во АН СССР: 137-138.
- Данилов Н.Н., Рыжановский В.Н., Рябицев В.К. 1984. Птицы Ямала. М.: Наука: 1-333.
- Зеленая книга Сибири: Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. 1996. Новосибирск: Наука: 1-396.
- Кривенко В.Г. 1991. Водоплавающие птицы и их охрана. М.: Агропромиздат: 1-271.
- Пасхальный С.П., Головатин М.Г. 2004. Ландшафтно-зональная характеристика населения птиц полуострова Ямал. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та: 1-78.
- Пасхальный С.П., Сосин В.Ф., Штро В.Г. 1995. Краснозобая казарка (*Rufibrenta ruficollis*) на Ямале: распространение, численность, воспроизводство популяции // Бюллетень РГГ Восточной Европы и Северной Азии, №1. М.: 103-109.
- Пасхальный С.П., Сосин В.Ф., Штро В.Г., Балахонов В.С. 2000. Численность, распределение и биология сапсана *Falco peregrinus* на полуострове Ямал // Рус. орнитол. ж. Экспресс-выпуск, №105: 3-31.
- Песенко Ю.А. 1982. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука: 1-288.
- Пугачук Н.Н. 1965. Водоплавающие птицы полуострова Ямал // География ресурсов водоплавающих птиц в СССР, ч. 2. М.: 57-58.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Т.15. Алтай и Западная Сибирь. 1964. Вып. 3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь. Л.: Гидрометеиздат: 353-354.

**О ПРОЯВЛЕНИИ КРАЕВОГО ЭФФЕКТА ПРИ  
ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ПТИЦ  
В ПРЕДЕЛАХ ПРИОБСКОЙ ЛЕСОТУНДРЫ**

*В.Н. Рыжановский*

*Институт экологии растений и животных*

*Уральского отделения Российской Академии наук;*

*ул. 8 Марта, 202, Екатеринбург, 620144. E-mail: [ryzhanovsky@ipae.uran.ru](mailto:ryzhanovsky@ipae.uran.ru)*

Лесотундра — своеобразный элемент ландшафтной оболочки Земли. Чаще всего лесотундре присваивается ранг *ландшафтной зоны*, переходной от тайги к тундре. Характерной чертой лесотундры является присутствие на водоразделах редколесий и редин. В нашем районе редколесья образованы только лиственницей сибирской или лиственницей с примесью ели с подлеском из карликовой березки, ив, ольхи, можжевельника. Будучи светолюбивым видом, лиственница не формирует густых лесов и в тайге; в лесотундре лиственничники превращаются в редколесья. Известный немецкий эколог Г. Вальтер (1982) предложил рассматривать природную зону лесотундры в качестве экотона — переходного сообщества между двумя, относительно четко отличающимися сообществами, к которым он относит тайгу и тундры. Это приграничная зона или зона «напряжения», для которой характерно присутствие значительной доли видов каждого из перекрывающихся сообществ. Считается (Одум, 1975), что в такой зоне, как число видов, так и плотность популяций некоторых из них выше, чем в лежащих по обе стороны сообществах. Эффект повышения видового разнообразия называют «пограничным», «краевым» или «опушечным», т.е. обычно придают ему локальные черты. На примере птиц северной лесостепи Урала эффекты повышения видового богатства и численности в приопушечной полосе полей показал В.А. Коровин (2007). Возможность проявления краевого эффекта в характере пространственного распределения птиц Приобской лесотундры предполагается обсудить в настоящей работе.

Весьма условно полосу Приобской лесотундры можно разделить на южную, среднюю и северную. В южной лесотундре на плакорах

междуречий встречаются таежные кедровые и еловые острова среди тундр, тундроподобных болот и лиственничных редколесий. В средней лесотундре елово-лиственничные леса произрастают в поймах, а на плакорах встречаются острова лиственничных редколесий. В северной лесотундре плакоры заняты тундрами, поймы — островами лиственничных редколесий. Таким образом, на нашей территории имеется несколько переходных сообществ: 1 — вся полоса лесотундры как переходное сообщество между таёжной и тундровыми природными зонами. 2 — приграничная полоса между лентой долинного леса и тундрой на водоразделе, проходящая по бровке коренного берега с выходом на водораздел. Это отстоящие на 5-50 м друг от друга лиственницы с ерниковым и ольховым подростом. Долинами ручьев и речек полоса может глубоко вдаваться в плакор, отпочковывать лиственничные острова. 3 — непосредственно острова лиственничных редин среди тундр, лугов и болот плакора. Переходной зоной может быть как само редколесье, так и граница между редколесьем и тундрой.

Несмотря на то, что птицы являются наиболее многочисленной группой наземных позвоночных лесотундры, непосредственных исследований по особенностям проявления краевого эффекта орнитологи не проводили, но неоднократно обсуждали фаунистические аспекты. В.В. Брунов (1982) выделил южнотундрово-лесотундровую географо-генетическую группу из 18 видов, оптимумы ареалов которых лежат в южной тундре и лесотундре, «единую внутри себя и самостоятельную от тундровой и северо-таежной групп». А.А. Естафьев (1999) при анализе фауны Европейского северо-востока России пришел к выводу о самостоятельной



авифауне предтундровых редколесий, достоверно отличающейся от фаун северной тайги и кустарниковых тундр. По мнению Л.А. Портенко (1937), авифауна лесотундры представляет собой не смесь лесных и тундровых форм, а самостоятельный комплекс некоторых представителей лесных и тундровых зон. Ландшафтно-зональную характеристику населения птиц кустарниковых тундр и лесотундры Южного Ямала приводят С.П. Пасхальный и М.Г. Головатин (2004), подчеркивая, что фауна лесотундры имеет вполне самостоятельную комбинацию видов.

### Материал и методы

В настоящей работе анализируется видовой состав и обилие (гнездовая плотность) птиц территории, расположенной на левобережье Нижней Оби, от берега Оби до Уральских гор; на юге — от впадения в Обь р. Сыня ( $65^{\circ}$ с.ш.), на севере — до верховий рек Байдарата и Ядаяходаяха ( $68^{\circ}$ с.ш.) и прилегающие к нему районы. Удаленность северной границы лиственничных редколесий от северной тайги превышает 250 км. Горы Полярного Урала защищают район от северных ветров, Обь в период открытой воды приносит значительное количество тепла, существенно смягчающего климат весной и осенью. Тепловой сток, связанное с ним изменение мерзлотных явлений и условий дренажа способствуют проникновению сплошных долинных лесов до широты Полярного круга, а островных лесов — до 67-й параллели (долины рек Щучья и Хадытаяха). В верховьях Байдараты, близ северо-восточной оконечности Полярного Урала и в нижнем течении впадающей в Обскую губу Ядаяходаяхи находятся участки лиственничного редколесья, подобные редколесьям плакора на широте Полярного круга и южнее. В статье использованы материалы учетов, наблюдений в лесотундре, в районе г. Лабытнанги ( $66^{\circ}50'$ с.ш.  $66^{\circ}30'$ в.д.); на Южном Ямале: в среднем течение р. Хадытаяха ( $67^{\circ}$ с.ш.  $67^{\circ}30'$ в.д.), и в верхнем течении р. Ядаяходаяха ( $67^{\circ}30'$ с.ш.  $71^{\circ}30'$ в.д.); в кустарниковых тундрах п-ва Ямал: бассейн р. Нурмаяха ( $68^{\circ}20'$ с.ш.  $73^{\circ}$ в.д.), собранные

в 1970-2006 гг. В тундрах Ямала учеты проводили методом картирования пар на пробных площадках в пойме и на водоразделе, как правило, в течение одного — двух сезонов (Данилов и др., 1984). В лесотундре основной район учетов — окрестности г. Лабытнанги, где находятся полевые стационары «Харп» и «Октябрьский». На первом стационаре наблюдения и учеты на территории от 180 до 300 га в разные годы проводятся с 1970 г., на втором, на площади 25-80 га — с 1978 г. Треть территории стационара «Харп» занимают кустарниковые мелкопочкарные тундры, треть — лиственничное редколесье, треть — система озер разной величины, соединенная ручьями и речкой с заросшими ивняком берегами и с небольшими осоковыми болотами. Для Приобской лесотундры это достаточно типичный ландшафт плакора. Стационар находится близ северной границы лесотундры, поэтому лиственничные редины плакора заканчиваются в 10-30 км севернее.

Стационар «Октябрьский» расположен в долине Оби в 12 км от стационара «Харп». Высокий, до 100 м над уровнем поймы, коренной берег Оби защищает склон и надпойменную террасу от северных ветров, благодаря чему растительность имеет лесной характер. Помимо лиственницы — основной породы нижнеобских прибрежных лесов — растут ель, береза извилистая, рябина, отличающиеся мощностью стволов, высотой, сомкнутостью крон. В подросте обычны ольха кустарниковая, карликовая березка, красная смородина, жимолость, шиповник, разные виды ив.

Приграничная полоса плакора занята лиственничным редколесьем с пятнами ерничного подроста, небольшими ольховниками, осоковыми болотами, участками кочкарниковых тундр. На участке, вытянутом от берега реки до выхода на плакор, площадью 22 га, картировали поющих самцов воробьиных птиц и отыскивали гнезда всех видов птиц в 1978-1982 гг. В 1978 г. учетная полоса шириной 200 м была продолжена на 1 км вглубь плакора. Островной елово-березово-лиственничный лес в среднем течение Хадытаяхи в течение ряда лет был районом учетов и наблюдений В.К. Рябицева (1993), но в отдельные годы (1968, 1983 гг.) там работал и я.



Таблица 1

**Зональная структура авифауны левобережья Оби и Южного Ямала. Число гнездящихся видов**

Отряд, семейство	Северная тайга	Лесотундра	Куст. тундры	Отряд, семейство	Северная тайга	Лесотундра	Куст. тундры
Gaviiformes	2	2	2	Strigiformes	6	3	2
Podicipediformes	1	1	0	Caprimulgiformes	1	0	0
Anseriformes	18	20	15	Piciformes	5	3	0
<i>Anserinae</i>	3	5	6	Passeriformes	76	53	23
Anatinae	6	6	3	Hirundinidae	3	1	1
Aythinae	6	6	4	Alaudidae	2	2	1
Somaterini	0	0	1	Motacillidae	7	8	6
Merginae	3	3	1	Laniidae	1	1	0
Falconiformes	14	12	5	Sturnidae	1	0	0
Pandionidae	1	1	0	Corvidae	6	6	1
Accipitridae	8	7	2	Prunellidae	2	2	0
Falconidae	5	4	2	Bombycillidae	1	1	0
Galliformes	4	3	2	Silviidae	13	7	4
Gruiformes	2	2	0	Regulidae	1	0	0
Charadriiformes	24	32	25	Muscicapidae	3	1	0
Charadriidae	3	5	6	Turdidae	13	9	3
Haematopodidae	1	0	0	Aegithalidae	1	0	0
Scolopacidae	14	18	14	Paridae	4	2	0
Stercorariidae	0	3	3	Sittidae	1	0	0
Laridae	6	6	2	Passeridae	2	2	1
Columbiformes	3	1	0	Fringillidae	10	6	1
Cuculiformes	2	2	0	Emberizidae	6	5	5
Итого					158	134	74

Учеты в пойменном лиственничном редколесье и тундрах водораздела нижнего течения Ядая-ходяхи мной проводились в 1981 и 1982 гг. В 1992-1996 гг. в течение одной-двух недель я работал в долине среднего течения р. Щучья, где расположен наиболее крупный лесной остров этой реки. Авифауна бассейна Щучьей изучается с середины прошлого века (Дунаева, Кучерук, 1941; Кучерук и др., 1975; Калякин, 1997) и короткие экскурсии незначительно дополнили имеющиеся в литературе сведения.

Мои материалы по птицам северной тайги отрывочны, поэтому используются литературные данные. Это фаунистические сводки по птицам Двубоья, левобережья Оби и предгорий Приполярного Урала (Данилов, 1960; Головатин, 2002; Головатин, Пасхальный, 2000; Головатин, Пасхальный, Замятин, 2006). Для целей настоящей статьи использованы также результаты учетов в северной тайге Западно-Сибирской равнины (Равкин, 1978; Вартапетов, 1998).

**Результаты**

**Фауна лесотундры.** На территории севера Западной Сибири, от Полярного и Приполярного Урала до долины р. Енисей, от северной тайги до арктических тундр, зарегистрированы свыше 250 видов птиц, из них доказано гнездование 210 видов (Рыжновский, Пасхальный, 2000). В последние годы список гнездовой авифауны несколько увеличился в результате более тщательного обследования таежных районов (Емцев, 2007; Локтионов и др., 2007), перевода птиц из категории «возможно гнездящихся» в «доказано гнездящихся», но число зарегистрированных видов нашего региона не возросло. В пределах левобережья, от северной тайги (южная контактная полоса лесотундры) до кустарниковых тундр (северная контактная полоса лесотундры) гнездятся 177 видов. Гнездовая авифауна лесотундры насчитывает 134 вида (табл. 1).

Для границы тайги и южной оконечности лесотундры установлено гнездование 158 видов; для границы кустарниковых тундр и северной оконечности лесотундры установлено гнездование 69 видов. Распространение 28 видов выходит за пределы рассматриваемой территории как на юг (средняя и южная тайга, степи), так и на север (типичные и арктические тундры). Список таежных птиц, освоивших всю лесотундру или ее часть и не проникающих в кустарниковые тундры, включает 72 вида. Среди них преобладают птицы, строящие гнезда на деревьях и дуплогнездники. Всю лесотундру или ее северную часть освоили 17 тундровых видов. Практически все они входят в группу субарктов (Данилов, 1966). По сравнению с северной тайгой в фауне лесотундры возросло число видов *Anseriformes* (от 18 до 20 видов) и *Charadriiformes* (от 24 до 32 видов) с последующим снижением в тундровой зоне до 15 и 24 видов, соответственно, что можно рассматривать как проявление краевого эффекта в пределах лесотундры, т.к. наблюдается взаимопроникновение таежной и тундровой фаун. В пределах самого богатого отряда, *Passeriformes*, видовое разнообразие снижается от 76 видов северной тайги до 53 видов лесотундры и 23 видов кустарниковых тундр. Но в семействе *Motacillidae* в лесотундре гнездятся 8 видов против 7 в тайге и 6 в кустарниковых тундрах; в семействе *Embericidae* в лесотундре гнездятся 5 видов, как в тундрах Ямала. Индекс общности Жаккара (Песенко, 1982) фаун северной тайги и лесотундры существенно выше, чем лесотундры и кустарниковых тундр: 0,69 и 0,41 соответственно при 1,0 в случае максимальной общности.

В группу видов, гнездящихся только в лесотундре, можно включить кречета (*Falco rusticolus*) и щеголя (*Tringa erythropus*). Соколу для гнездования необходимы одиночные деревья со старыми крупными гнездами или скалы. Все это есть в лесотундре нашего района, но в других частях Субарктики кречет — вид морских побережий и кустарниковых тундр. Характерно, что в горах Полярного Урала, граничащих с лесотундрой, кречеты не гнездятся (Головатин, Пасхальный, 2005). Щеголь предпочитает гнездиться в поймах лесотундровых

озер с богатой околотовной растительностью и осоковыми болотами. Преимущественно в полосе лесотундры находится гнездовой ареал малого веретенника (*Limosa lapponica*), занимающего возвышенные участки тундр. Пискульку (*Anser erythropus*), сибирского конька (*Anthus gustavi*) и полярную овсянку (*Emberiza pallasi*) следует включить в группу обитателей приграничной полосы: северная лесотундра — южная тундра. Они не проникают до северных пределов кустарниковых тундр и до южных пределов лесотундры. В справочнике-определителе «Птицы СССР» (Флинт и др., 1968) список птиц, распространение которых ограничено лесотундрой, включены только щеголь и сибирский конек, но в нашем районе последний вид найден именно в приграничной полосе лесотундра / тундра (Данилов и др., 1984; Соколов и др., 2001).

Взаимопроникновение фаун тайги и тундры в лесотундру не означает их механическое смешивание. Таежные виды проникают в южную лесотундру пойменными лесами и таежными островами плакора, в среднюю и северную лесотундру только пойменными лесами, постепенно теряя часть списочного состава. На широте г. Лабытнанги (средняя лесотундра) по сравнению с широтой пос. Мужы (южная лесотундра) прекращают гнездиться: *Anser anser*, *Pandion haliaëtus*, *Milvus migrans*, *Accipiter gentilis*, *Lyrurus tetrrix*, *Tetrastes bonasia*, *Vanellus vanellus*, *Haematopus ostralegus*, *Tringa ochropus*, *T. nebularia*, *Numenius arquata*, *Limosa limosa*, *Columba palumbus*, *Cuculus saturatus*, *Dendrocopos major*, *Hirundo rustica*, *Corvus frugilegus*, *Ficedula hypoleuca*, *Muscicapa striata*, *Aegithalos caudatus*, *Parus major*, *Sitta europaea*, *Loxia curvirostra*, *Emberiza citrinella*, *E. rustica*, *E. aureola*. Островными лесами Шучьей и Хадытаяхи (северная лесотундра) ограничено продвижение на север: *Podiceps auritus*, *Anas querquedula*, *Aythya ferina*, *Bucephala clangula*, *Mergus albellus*, *M. merganser*, *Accipiter nisus*, *Aquila chrysaetos*, *Haliaeetus albicilla*, *Falco subbuteo*, *Tetrao urogallus*, *Porzana porzana*, *Scolopax rusticola*, *Sterna hirundo*, *Columba livia*, *Aegolius funereus*, *Dendrocopos minor*, *Anthus hodgsoni*, *Motacilla cinerea*, *Perisoreus infaustus*, *Bombicilla garrulus*, *Cinclus cinclus*,

Плотность гнездования (ос/км<sup>2</sup>) и число видов (в скобках)  
в основных типах ландшафтов лесотундры и приграничных подзон

Тип ландшафта	Ландшафтная зона / подзона			Источник данных
	Северная тайга	Лесотундра	Кустарниковые тундры	
Тайга междуречий	404 (65)	-	-	Вартапетов, 1998
Озерно-лесоболотный междуречий	490 (65)	-	-	Вартапетов, 1998
	-	334 (29)**	-	Рыжановский
Лиственничные редколесья междуречий	-	395 (44)	-	Пасхальный, Головатин, 2004
	-	468 (23) *	-	Рыжановский
Ерниковые тундры междуречий	-	363 (48)	264 (43)	Пасхальный, Головатин, 2004
	-	257 (19) **	236 (17) **	Рыжановский
Пойменный лугово-соровый	735 (52)	-	-	Равкин, 1978
	-	267 (18) *	-	Рыжановский
Пойменный лесной	-	1390 (26)*	-	Рыжановский
Пойменный тундровый	-	-	445 (50)	Пасхальный, Головатин, 2004
	-	-	612 (23) **	Рыжановский

\* средние, за ряд лет, данные картирования

\*\* данные картирования в 1974 г.

*Prunella atrogularis, Ficedula parva, Phoenicurus phoenicurus, Tarsiger cyanurus, Turdus atrogularis, T. philomelos, Parus montanus, Pyrrhula pyrrhula.* Редколесьем долин Ядяходаяхи и Байдараты (южная граница кустарниковых тундр) ограничено распространение *Aythya fuligula, Falco rusticolus, F. tinnunculus, Grus grus, Tringa erythropus, T. hypoleucos, Xenus cinereus, Gallinago media, Numenius phaeopus, Limosa lapponica, Larus canus, L. ridibundus, L. minutus, Cuculus canorus, Asio flammea, Surnia ulula, Picoides tridactylus, Alauda arvensis, Lanius excubitor, Pica pica, C. corax, Prunella montanella, Silvia curruca, Ph. trochiloides, Ph. inornatus, Saxicola torquata, Parus cinctus, Fringilla montifringilla, Pinicola enucleator, Loxia leucoptera.* Обогащение фауны происходит за счет лесных и околоводных птиц. Тундровых видов, проникающих в лесотундру пойменными лесами и пойменными водоемами, нет. Обогащение фауны лесотундры птицами тундры (*Anser albifrons, A. erythropus, Aythya marila, Clangula hyemalis, Pluvialis apricaria, Eudromias morinellus, Charadrius hiaticula, Phalaropus lobatus, Calidris minuta, C. temminckii, C. alpina, Stercorarius*

*pomarinus, St. parasiticus, St. longicaudus, Sterna paradisaea, Eremophila alpestris, Anthus gustavi, A. cervinus, Emberiza pallasii, Calcarius lapponicus, Plectrophenax nivalis*) происходит на плакоре: на участках тундр, тундроподобных болот и в котловинах лесотундровых озер и в предгорьях Урала. Все они гнездятся в северной лесотундре; в средней лесотундре гнездятся 12 видов; в южной – 8-10 видов, проникающих также в северную тайгу, на участки тундроподобных болот.

**Обилие птиц в лесотундре и приграничных ландшафтах.** Сопоставление обилия птиц (плотности гнездового населения) северной тайги, лесотундры и южной тундры проведено по литературным данным (Рябицев, 1993; Равкин, 1978; Вартапетов, 1998; Пасхальный Головатин, 2004) и данным собственных учетов в лесотундре и южной тундре (табл. 2). В первом случае это, преимущественно, результаты маршрутных учетов, во втором – результаты картирования на пробных площадках.

Как следует из таблицы 2, обилие птиц в основных биотопах плакора (междуречий), отражающее зональное лицо местности, в

лесотундре несколько ниже, чем в северной тайге, и выше чем в южной тундре. Список 5 доминирующих видов тайги междуречий (Вартапетов, 1998) включает овсянку-крошку (*Emberiza pusilla*, 25.2% численности населения), вьюрка (*Fringilla montifringilla*, 13.9%), чечетку (*Acanthis flammea*, 8.8%), пеночку-таловку (*Phylloscopus borealis*, 8.4%), зеленого конька (*Anthus hodgsoni*, 6.6%). В лиственных редколесьях плакора лесотундры из таежных видов в списке доминантов сохраняется только овсянка-крошка (14.8%) и пополняется за счет субаркта – краснозобого конька (*A. cervinus*, 33.4%), видов открытых пространств: желтой трясогузки (*Motacilla flava*, 14.0%) и лугового конька (*A. pratensis*, 11.1%) и достаточно многочисленной и в тайге пеночки-веснички (*Ph. trochilus*, 7.5%).

Обилие птиц в озерно-болотном ландшафте лесотундры (территория стационара «Харп») по сравнению с тайгой снижается в связи с большим числом редких видов в тайге. Но 5 доминирующих по численности видов имеют в озерно-лесоболотном ландшафте тайги суммарную численность 298 ос/км<sup>2</sup>, а 5 видов в лесотундре – 324 ос/км<sup>2</sup>. Список доминантов в тайге включает овсянку-крошку (33.5%), желтую трясогузку (11.2%), пеночку-весничку (5.7%), вьюрка (4.9%) и фифи (*Tringa glareola*, 3.6%). В лесотундре этот список включает краснозобого конька (36.8%), желтую трясогузку (13.7%), овсянку-крошку (13.2%), варакушку (*Luscinia svecica*, 9.8%) и весничку (7.7%), т.е. видовой состав близкий и пополняется только одним видом – краснозобым коньком. Фифи из группы доминантов выпадает, занимая 7-е место по численности, но, например, в 1977 г. эти кулики были на третьем месте по численности.

Для ерниковых тундр междуречий, как в лесотундре, так и в южных тундрах характерна близкая численность. Приведенные в таблице 2 мои материалы получены в 1974 г. одним методом и в одни сроки. В лесотундре доминировали краснозобый (52.7%) и луговой (12.7%) коньки, подорожник (*Calcarius lapponicus*, 16.4%) и золотистая ржанка (*Pluvialis apricaria*, 5.4%), причем в последующие годы подорожник выпал из числа доминантов и в на-

стоящее время является редким видом. Но в подзоне кустарниковых тундр подорожник повсеместно находится на первом месте по числу гнездящихся пар (43.5%), на втором – краснозобый конек (15.4%). В группу доминантов кустарниковых тундр, как правило, входят кулик-воробей (*Calidris minuta*, 5.9%), чернозобик (*C. alpina*, 3.1%), в сухих тундрах в этот список входит рогатый жаворонок (*Eremophila alpestris*); во влажных – круглоносый плавунчик (*Phalaropus lobatus*). Материалы С.П. Пасхального и М.Г. Головатина (табл. 2) свидетельствуют, что в некоторых районах лесотундры плотность населения птиц участков ерниковых тундр выше, чем в южной тундре. Отмечу, что для пространства лесотундра / южная тундра характерны ежегодные колебания плотности гнездования в связи со сменой мест гнездования значительного числа особей в зависимости от температурных условий весны – начала лета (Данилов и др., 1984). На стационаре «Харп» многолетние различия между минимальным и максимальным числом гнездящихся птиц достигали в основном двукратных, вследствие перераспределения доминантов в пределах ареалов.

Поймы северных рек относятся к интразональным частям ландшафта, где существенно сглаживаются градиенты климатических факторов (Чернов, 1975), поэтому численность птиц, прежде всего воробьиных, в пойменных лесах зоны лесотундры значительно выше, чем в закустаренных поймах тундровой зоны (табл. 2) и, возможно, не ниже, чем в подобных биотопах северной тайги. Пойменные леса в лесотундре являются, как правило, смешанными с относительно богатым кустарниковым ярусом, что привлекательно для воробьиных. В учетах всегда доминировали овсянка-крошка (20.3% в среднем за 1978-1982 гг.), пеночка-весничка (25.6%), пеночка-таловка (19.8%), вьюрок (9.3%) и варакушка (7.1%), т.е. виды, доминирующие на плакоре в таежной зоне. В некоторые годы в число доминантов попадала чечетка и выпадала варакушка. В поймах тундровых рек Южного Ямала, при более низкой общей численности птиц, доминируют: подорожник (26.9% в 1974 г.), краснозобый конек



Плотность гнездования доминирующих видов птиц на плакоре (числитель) и в пойме (знаменатель), ос./км<sup>2</sup>

Вид	Северная тайга	Лесотундра	Куст. тундры	Вид	Северная тайга	Лесотундра	Куст. тундры
Lagopus lagopus	<u>14.0</u> 0	<u>13.6</u> 0	<u>22.0</u> 27.2	Phylloscopus trochilus	<u>55.0</u> 46.0	<u>47.0</u> 402.0	<u>1,8</u> 18
Tringa glareola	<u>82.0</u> 20.0	<u>36.0</u> 46.0	<u>3,2</u> 6,0	Ph. borealis	<u>60.0</u> 7	<u>0.6</u> 376.0	<u>0</u> 0
Philomachus pugnax	<u>6.0</u> 109.0	<u>5,8</u> 23.1	<u>0.9</u> 7.5	Luscinia svecica	<u>5.0</u> 8.0	<u>46,2</u> 136.0	<u>15.0</u> 3,2
Phalaropus lobatus	<u>15</u> 4.0	<u>55.0</u> 0	<u>11.0</u> 34.0	Fringilla montifringilla	<u>113.0</u> 73.0	<u>1,2</u> 154.0	<u>0</u> 0
Anthus pratensis	<u>10.0</u> 2,0	<u>80.0</u> 8.0	<u>7.2</u> 0.5	Acanthis flammea	<u>60.0</u> 13.0	<u>7.6</u> 372.0	<u>32.0</u> 1.8
A. cervinus	<u>2.0</u> 0	<u>210.0</u> 0	<u>40.0</u> 94.0	Emberiza pusilla	<u>197.0</u> 250.0	<u>96.2</u> 300.0	<u>0</u> 21.1
Motacilla flava	<u>167.0</u> 36.0	<u>88.4</u> 46.0	<u>0</u> 0	Calcarius lapponicus	<u>0</u> 0	<u>18.2</u> 0	<u>134.0</u> 221.2

(13.0%), кулик-воробей (13.8%), белохвостый песочник (*Calidris temminckii*, 7.9%) и белая куропатка (*Lagopus lagopus*, 6.5%), т.е. список видов, на долю которых приходится до 70% численности авифауны ландшафта, изменился полностью. Численность доминантов лесотундровых пойм: овсянки-крошки, веснички, варакушки, чечетки в тундровой зоне низкая, роль доминантов они утрачивают полностью.

Поскольку видов, характерных только для лесотундры, практически нет и их гнездовая плотность минимальна, обилие создают птицы с большими ареалами. Возникает вопрос: есть ли в лесотундре виды, у которых плотность гнездования максимальна именно в лесотундре. В таблице 3 приведены данные по плотности выделенных выше видов – доминантов в пределах нашего района. Выбраны максимальные величины для ландшафтов пойм и плакора (без более дробного подразделения) из собственных материалов и литературных данных за ряд лет или из серии близких биотопов, т.е. приводится максимальная насыщенность ландшафта видом.

В лесотундре на плакоре максимальную численность имеют круглоносый плавунчик, луговой и краснозобый коньки, варакушка.

Плавунчики многочисленны только в озерно-болотном ландшафте и практически не встречаются за его пределами; луговые коньки доминируют преимущественно в редколесьях, варакушки многочисленны в закустаренных долинах ручьев и озер; но краснозобые коньки доминируют во всех основных ландшафтах плакора. Это единственный вид воробьиных плакора, численность которого снижается как к югу, так и к северу, т.е. оптимум ареала находится в лесотундре.

Луговой конек также, преимущественно, лесотундровый вид, но доминирует он не повсеместно и в некоторые годы. В пойменных смешанных лесах лесотундровой зоны, по сравнению с тайгой и тундрой, максимальная численность выявлена у фифи, веснички, таловки, варакушки, вьюрка, чечетки и овсянки-крошки. Высокая численность фифи зарегистрирована в долине Хадыгтаяхи (Рябцев, 1993); на стационаре «Октябрьский» она существенно ниже. Распространение таловки и вьюрка на север ограничено пойменными лесами; в долине Ядаяходаяхи, где островные леса замещены лиственничным редколесьем, эти птицы переходят в категорию редких. Чечетки образуют скопления гнездящихся пар вокруг колоний рябинников (Рыжа-



Таблица 4  
**Плотность гнездования воробьиных  
птиц в полосе долина Оби / водораздельная  
тундра. Пар/10 га**

Вид	Элемент ландшафта		
	Склон	Бровка	Плакор
Motacilla flava	0	5.83	5.83
Anthus cervinus	0	0.83	19.16
A. pratensis	0	0.83	7.50
Silvia curruca	0.56	0	0
Phylloscopus trochilus	9.03	3.33	5.0
Ph. borealis	5.64	0	0
Luscinia svecica	2.85	0.83	2.50
Turdus pilaris	3.38	0	0.81
T. iliacus	2.82	0	0
Fringilla montifringilla	4.51	0	0
Acanthis flammea	20.90	0	1.66
Pinicola enucleator	0.56	0	0
Emberiza pusilla	2.82	3.33	7.50
Итого	52.78	14.98	49.98

новский, 1999), т.е. распределены по пойме очень неравномерно и высокая их численность локальна. Столь же локальна высокая численность варакушек, но определяется она наличием оврагов, обочин зарастающих дорог и пешеходных троп, что существуют вокруг небольших населенных пунктов, каким был соседний со стационаром поселок Октябрьский. Действительно лесотундровым видом пойм можно считать только овсянку-крошку, т.к. ее численность в оптимальном биотопе (пойменный лиственнично-елово-березовый с кустарниковым ярусом разреженный лес) выше, чем в подобных биотопах северной тайги, как в пойме, так и на плакоре.

**Краевой эффект бровки коренного берега.** Левый коренной берег Нижней Оби в пределах лесотундры в зависимости от крутизны склона имеет разную растительность. Пологие склоны заняты лиственничным лесом, переходящим в редколесье по мере перехода в плакор, где лиственницы постепенно редуют. В южной лесотундре нижняя часть склона может быть занята угнетенным кедровником. Бровки коренного берега, как границы плакора и долины реки, в данном случае нет. В случае достаточно крутого, но не обрывистого склона, наблюдается быстрый переход

от тундр плакора к смешанному лесу долины. Подобные, но небольшие по протяженности, участки есть в долинах рек и речек, впадающих в Обь. В некоторых случаях для того, чтобы попасть из леса в тундру через редколесье достаточно пройти несколько десятков метров вверх по склону. Краевой эффект распределения гнездящихся птиц, если в лесотундре он имеет место, здесь должен проявляться в максимальной мере.

Рассмотрим распределение воробьиных птиц в полосе длиной 1500 м, шириной 200-400 м, от леса надпойменной террасы до кустарниковых тундр плакора на стационаре «Октябрьский». Полоса смешанного леса склона берега имеет длину 500 м (17,7 га), бровка коренного берега, занятая небольшими пятнами ерника, можжевельника, ольховника и редкими лиственницами имеет длину 400 м (12 га); тундровый участок плакора имеет длину 600 м (12 га). Результаты учетов пар в конце июня 1978 г. приведены в таблице 4. Несмотря на небольшую величину участка на бровке, определенное представление о краевом эффекте он дает. Птиц в полосе перехода от леса к тундре меньше, чем как в лесу, так и в тундре, т.е. о краевом эффекте можно говорить со знаком «минус». Большое влияние оказывает снег, который ветром сносится с плакора, накапливает значительной толщины снежки, тающие до середины лета. Соответственно, гнездовые участки здесь не занимают. Но в отдельные периоды весенне-летне-осеннего сезона встречаемость воробьиных на границе тундры и леса возрастает. Особенно много их в дни весенней миграции в многоснежные годы. Вдоль бровки коренного берега в северном направлении движутся не только стаи луговых и краснозобых коньков, желтых трясогузок, подорожников, но варакушки, белобровики, рябинники, веснички, сибирские завирушки (*Prunella montanella*), овсянки-крошки. Если к моменту пролета снег в лесу стаял, последние движутся лесом. В конце июля – августе, с началом послегнездовых кочевков, тундровые виды вдоль бровки начинают встречаться чаще, чем в тундре. Связано это, вероятно, с численностью беспозвоночных, которые в

гнездовое время выедались не столь интенсивно, как в тундре.

**Лиственничное редколесье плакора как экотон.** Редколесья плакора отличают лесотундру от северной тайги и кустарниковых тундр. В нашем регионе они образованы сибирской лиственницей. С.П. Пасхальный и М.Г. Головатин (2004) в список птиц редколесий включили 44 вида, но значительная его часть (гагары, поганки, гусеобразные, кроме крохалей и гоголя, чайки, крачки) являются обитателями озер независимо от типа растительности по берегам. Фауна редколесий, не граничащих с озерами, всегда включает лугового и краснозобого коньков, желтую трясогузку, пеночку-весничку, варакушку, овсянку-крошку, фифи, золотистую ржанку, турухтана, среднего кроншнепа, обыкновенного (*Gallinago gallinago*) и азиатского (*G. stenura*) бекасов, полевого луня (*Circus cyaneus*) и белую куропатку. В разные годы и в несколько разных биотопах обычно доминирует один из первых шести видов. Все эти птицы для гнездования не нуждаются в древесной растительности, т.е. редколесье воспринимается ими как продолжение безлесного пространства: осокового болота, луга, тундры. Но поскольку в редколесье кустарниковый ярус (ивы, ольха, карликовая березка) выражен сильнее, чем на участках ерниковой тундры, выше там и обилие кустарниковых воробьиных – весничек, варакушек и овсянок-крошек. Дендрофильные птицы пойм (дуплогнездники и гнездящиеся на ветвях лиственниц) в редколесье малочисленны. Из птиц стационара «Харп» только чечетка регулярно гнездилась в лиственничном редколесье; раз в 5-10 лет регистрировали по паре серых ворон (*Corvus cornix*), вьюрков и рябинников; за пределами стационара иногда гнездились луток (*Mergus albellus*), дербник (*Falco columbarius*), белокрылый клест (*Loxia leucoptera*). Таким образом, для большинства птиц редколесье – это тундра, но более богатая беспозвоночными за счет развития яруса кустарников. Но типично тундровые подорожники занимали гнездовые территории при наличии одиночных лиственниц, избегая участков, где деревья росли ближе 15-20 м друг от друга. По данным С.П. Пасхального и М.Г. Головатина (2004), максимальная плотность птиц в редколесье Нижнего

Приобья – 395 ос/км<sup>2</sup>; на стационаре «Харп» она изменялась от 310 до 628 ос/км<sup>2</sup> в разные годы, что в 2-3 раза выше, чем на прилегающих участках кустарниковой тундры.

### Заключение

Существование в наземных сообществах «краевого эффекта» не вызывает сомнений при анализе населения птиц мозаичных территорий: колков в лесостепи и агроландшафте; полян, гарей и болотин в лесу, но в больших, исторически молодых ландшафтах Субарктики данного эффекта нет. Н.Н. Данилов (1966) указывал, что в орнитогеографическом отношении лесотундра принадлежит бореальной подобласти. В Западной Сибири в современных границах она существует 6-8 тыс. лет, с момента окончания бореального ксеротермального максимума. Собственной авифауны лесотундры нет, при существовании фаун таёжной и тундровой природной зон. Таежная фауна, видимо, сформировалась в третичный период; широтные границы ее колебались вместе с таежной зоной. Орнитофауна тундр образована эврибионтами из тайги, горными видами, водными видами степей и субарктами Нового Света при выраженном эндемизме (14 родов, 51 вид; Данилов, 1966). Поскольку эндемизм указывает на давность фауны, тундры имеют значительный, минимум плейстоценовый возраст. Лесотундры в отдельные периоды плейстоцена в современном виде, как сплошной переходной полосы между тайгой и тундрой, вероятно не было. Поэтому не сформировалась фауна лесотундры. В настоящее время она формируется: возрастает видовое разнообразие гнездящихся птиц, появились виды, максимумы плотности которых находятся в лесотундре. Но эффекта «наложения фаун» как на пространстве Западной Сибири, так и на локальной территории редколесий, редин, приграничных участков практически нет.

### Литература

Брунов В.В. 1982. О существовании южно-тундровой географо-генетической группы птиц // Современные проблемы биогеографии. М.: 74-91.

- Вальтер Г. 1982. Общая геоботаника. М.: Прогресс: 1-255.
- Вартапетов Л.Г. 1998. Птицы северной тайги Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука: 1-327.
- Виноградов В.Г., Кривенко В.Г., Панфилов А.Д. 1991. Очаг орнитофауны в верхней части бассейна реки Пур // Мат-лы 10-й Всесоюзн. орнитол. конф. Минск: ч. 1, 52-53.
- Головатин М.Г. 2000. Птицы бассейна р. Войкар // Мат-лы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та: 75-82.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 2000. Орнитофауна поймы Нижней Оби // Научный вестник, вып. 4. ч. 1. Мат-лы к познанию фауны и флоры Ямало-Ненецкого автономного округа. Салехард: 18-37.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 2005. Птицы Полярного Урала. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 1-564.
- Данилов Н.Н. 1965. Птицы Нижней Оби и изменения в их распространении за последние десятилетия // Экология позвоночных животных Крайнего Севера. Тр. Ин-та биологии УФАН СССР, вып. 38. Свердловск: 103-109.
- Данилов Н.Н. 1966. Пути приспособлений наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Т. 2. Птицы. Свердловск, 1-140.
- Данилов Н.Н.; Рыжановский В.Н., Рябицев В.К. 1984. Птицы Ямала. М.: Наука: 1-334.
- Емцев А.А. 2007. К фауне птиц южной части Ямало-Ненецкого автономного округа // Мат-лы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург. Изд-во Уральского ун-та: 72-92.
- Естафьев А.А. 1999. Закономерности зонального распределения авифауны европейского северо-востока России // Биологические основы изучения, освоения и охраны животного и растительного мира, почвенного покрова Восточной Фенноскандии: Международная конференция и выездная научная сессия отделения общей биологии Российской академии наук, Петрозаводск, 6-9 сент. 1999: 78.
- Коровин В. А. 2007. Опушечный эффект и его роль в формировании пространственной структуры населения птиц агроландшафта // Сибирский экологический журнал, №4: 577-586.
- Локтионов Е.Ю., Пилипенко Д.В., Яковлев А.А. 2007. Птицы Приобской северной тайги // Мат-лы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та: 144-181.
- Мильков Ф.М., Гвоздецкий Н.А. 1976. Физическая география СССР. М.: Мысль: 1-448.
- Одум Ю. 1975. Основы экологии. М.: Прогресс: 1-739.
- Пасхальный С.П., Головатин М.Г. 2004. Ландшафтно-зональная характеристика населения птиц полуострова Ямал. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та: 1-78.
- Песенко Ю.А. 1982. Принципы и методы количественного анализа при фаунистических исследованиях. М.: Наука: 1-287.
- Портенко Л.А. 1937. Фауна птиц внеполярной части Северного Урала. М.-Л.: Изд-во АН СССР: 1-254.
- Равкин Ю.С. 1978. Птицы лесной зоны Приобья. Новосибирск: Наука: 1-290.
- Раковская Э.М., Давыдова М.И. 2003. Физическая география России. Ч. 2. Азиатская часть, Кавказ, Урал. М.: Изд-во Владос: 1-304.
- Рыжановский В.Н. 1999. Взаимоотношение чечеток *Acanthis flammea* и дроздов-рябинников *Turdus pilaris* в Нижнем Приобье // Рус. орнитол. журн. Экспресс-выпуск, №58: 9-14.
- Рыжановский В.Н., Пасхальный С.П. 2000. Список птиц Ямало-Ненецкого автономного округа // Научный вестник, вып. 4, ч. 1. Мат-лы к познанию фауны и флоры Ямало-Ненецкого автономного округа. Салехард: 8-17.
- Рябицев В.К. 1993. Территориальные отношения и динамика сообществ птиц в Субарктике. Екатеринбург: Наука. Урал. отделение: 1-297.
- Соколов В.А., Соколов А.А., Фишер С.В., Огарков А.Э. 2001. Новые данные о распространении птиц на юго-западе Ямала // Мат-лы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: 144-147.
- Флинт В.Е., Бёме Р.Л., Костин Ю.В., Кузнецов А.А. 1968. Птицы СССР. М.: Мысль: 1-638.
- Чернов Ю.И. 1975. Природная зональность и животный мир суши. М. Мысль: 1-222.

К ВОПРОСУ ВЫДЕЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ У ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ УМЕРЕННЫХ И ВЫСОКИХ ШИРОТ

**В.Н. Рыжановский**

*Институт экологии растений и животных  
Уральского отделения РАН, ул. 8 Марта, 202,  
г. Екатеринбург, 620144. E-mail: ryzhanovsky@ecology.uran.ru*

Популяция — основная форма существования вида. Видов, состоящих из одной популяции в природе несомненное меньшинство, т.к. их ареалы, как правило, включают большую территорию с разнообразными условиями внешней среды, разными биотическими отношениями в отдельных их частях, разным давлением отбора, что способствует дифференциации вида на локальные (Майр, 1968) или менделевские (Пианка, 1981) популяции, объединенные общим генофондом. На практике выявить популяции, провести границу между популяциями крайне трудно (Пианка, 1981). Для орнитологов, работающих с видами, ареал которых нередко включает значительную часть земной поверхности, приходится довольствоваться результатами кольцевания (Шеварева, 1974). Выявление географической популяции с характерными окрасочными и морфологическими признаками обеспечивает носителям признаков подвидовой статус, иногда с огромной территорией. Например, ареал западносибирской белой трясогузки (*Motacilla alba dukhunensis*) включает всю Западную Сибирь и Уральский регион. Автором этой статьи было показано (Рыжановский, 2006), что северная часть Западной Сибири занята тундровой белой трясогузкой, а средняя и, возможно, южная часть — таежной трясогузкой. Доказывается это фотопериодическим контролем сроков начала постювенальной линьки у таежных птиц и эндогенным контролем сроков у тундровых птиц. В предлагаемой работе рассматривается ряд вариантов применения фотопериодической реакции и особенностей процесса регенерации оперения для выделения популяций у воробьиных птиц Северной Евразии и перспективы таких исследований.

Годовая цикличность жизнедеятельности

птиц обусловлена эндогенным окологодовым ритмом изменения интенсивности образования и выведения нейросекрета супраоптических и паравентральных ядер гипоталамуса, а также закономерными сдвигами физиологической активности секреторного аппарата гипофиза (Новиков, 1977, 1980). В широтах с выраженной и регулярной сезонностью климата фактором, синхронизирующим эндогенный цикл работы гипоталамо-гипофизарной системы с внешними условиями, является фотопериод. Для воробьиных умеренных широт экспериментально установлено влияние фотопериодических условий на весь годовой цикл сезонных явлений. Комплекс явлений зимне-весенней части цикла находится под контролем фотопериодической реакции на увеличивающуюся длину дня, а летне-осенней — на сокращающуюся длину дня (Wolfson, 1965; Носков, Рымкевич, 1988; Носков, 1989).

В умеренных и высоких широтах реакция на увеличивающуюся длину дня для неперелетных видов (сорока, ворон, синицы, полевой и домовый воробей и другие виды) должна проявляться в сроках начала предбрачного оживления. Севернее экватора увеличение длины дня начинается после 22 декабря. Соотношение 12С:12Т в день весеннего равноденствия достигается за один и тот же период времени на всех широтах, но темпы роста длины светлой части суток разные. На Среднем Урале увеличение длины дня идет от 7 час. солнечного сияния, а на Полярном Урале — от 0 час. солнечного сияния. После дня весеннего равноденствия увеличение светлой фазы суток на севере идет более высокими темпами, но к размножению северные птицы приступают позднее, чем птицы умеренных широт. Северным оседлым



птицам для формирования гонад, возможно, требуется другой фотопериодический режим, чем птицам Субарктики. Естественно, нельзя забывать про тормозящее развитие гонад действие низких температур (Jones, 1986). Проведенное нами (Рыжановский, Пасхальный, 2007) сопоставление сроков начала половой активности северных оседлых видов с птицами умеренных широт особых отличий не выявило. Вероятно, требуется не сопоставление дат начала брачной активности, но сопоставление фотопериодов, при которых происходит формирование гонад.

Н.Н. Данилов (1966) указывал на связь особенностей освоения Субарктики с пороговыми величинами чувствительности гонад к освещенности. По его мнению, пороги освещенности, стимулирующие формирование гонад, у субарктоидов выше, чем у проникающих в Субарктику видов, поскольку последние прилетают с полностью созревшими семенниками. Об этом же говорят и наши данные, полученные при взвешивании гонад отстрелянных и погибших в сетях и ловушках птиц, так и результаты экспериментов по передержке птиц, пойманных в первые дни весенней миграции, в условиях более короткого дня, чем длина дня в гнездовом районе (Рыжановский, 2001). Большинство прилетающих на широту Полярного круга воробьиных птиц нуждается в стимуляции круглосуточным освещением. Соответственно, птицы умеренных широт для стимуляции нуждаются в более коротком дне, останавливаясь на гнездование после прибытия на широту с необходимой длиной дня. Это может стать основанием для популяционной дифференциации. Возвращение на конкретную гнездовую территорию является следствием запечатления района вылупления у первогодков (Соколов, 1991) и гнездового консерватизма у птиц старше года.

Воробьиные с обширным ареалом в разных его частях проводят линьку при разных фотопериодических и климатических условиях, на разном удалении от мест зимовки. Все это отражается на ходе линного процесса — темпах, сроках и полноте. Итогом может быть своеобразие линьки птиц отдельной популяции,

группы популяций, подвидов. Известный пример приведен в работе Э. и В. Штресеманнов (Stresemann, Stresemann, 1968): европейский подвид серой славки (*Silvia communis communis*) имеет полную послебрачную линьку и частичную предбрачную; азиатский подвид *S. s. icterina* имеет частичную послебрачную и полную предбрачную линьку. Для гнездящихся в Англии садовых славок (*S. borin*) характерна полная и частичная послебрачная линька. Предполагается, что полная линька свойственна только нескольким географическим популяциям (Gladvin, 1969). Постювенальная линька скворцов оседлой популяции из Северной Швеции при 12-часовом дне длилась на треть дольше, чем линька скворцов перелетных популяций из Северной Норвегии при тех же условиях (Lindberg, Eriksson, 1984). В серии работ, выполненных в Германии (Gwinner, 1969; Gwinner et al., 1971, 1972), показаны значительные отличия в сроках, темпах и полноте постювенальной линьки ряда видов пеночек разных географических популяций. По нашим данным (Рыжановский, 1997), пеночки-таловки (*Phylloscopus borealis*) Нижнего Приобья отлетают из гнездового района в юношеском наряде, но в 1977 г. мы отловили несколько птиц, заменяющих перья брюшной, спинной и плечевой птерилий. Ни в предыдущие, но в последующие годы линяющих молодых таловок мы в этом районе не отлавливали. Частичная постювенальная линька наблюдается у таловок более восточных популяций (Рустамов, 1954), отсутствует у западных (Лапшин, 1990) и южных — в верховьях Северной Сосьвы (С.В. Шутов, личное сообщение). Вероятно, в связи с очень ранней весной 1977 г. произошло смещение ареала популяции, имеющей частичную линьку в западном направлении. У славки-черноголовки (*S. atricapilla*) найдены различия в полноте постювенальной линьки между разными географическими популяциями. Более того, в южных районах Ленинградской области выявлена граница между популяциями этого вида с разными схемами линьки и полоса гибридизации (Носков, 1975).

Учитывая неполноту наших знаний о линьке



**Возраст начала постювенальной линьки при естественных фотопериодических условиях, дни от вылупления**

Вид	Ямало-Ненецкий автономный округ	Свердловская обл. (С.о.), Ленинградская обл. (Л.о.), Западная Европа (З.Е.).
Желтая трясогузка	20-26 (Н. Приобье)	30-35 (З.Е., Dittberner, Dittberner, 1987)
Белая трясогузка	26-32 (Ямал) 26-43 (Н. Приобье)	35-47 (Л.о., Яковлева и др., 1987) 31-45 (С.о.)
Рябинник	24-33 (Н. Приобье)	40-55 (Л.о., Головань, 1990)
Пеночка-теньковка	24-29 (Н. Приобье)	35-65 (З.Е., Gwinner et al. 1971) 32-40 (Л.о., Лапшин, 1990а)
Тростниковая овсянка	23 – 29 (Н. Приобье)	18-50 (Л.о., Рымкевич. 1983)

воробьиных из разных частей ареала, особенно перелетных видов, нет никаких сомнений, что количество приведенных выше примеров выявления популяций на основании изучения линек будет возрастать. Особый интерес для выявления отличий между птицами из разных частей ареала имеет возраст начала постювенальной линьки. Он может варьировать в определенных границах, обусловленных врожденной программой развития. Как считают Т.А. Рымкевич и Г.А. Носков (1990), эти границы – минимальная и максимальная – являются популяционными или видовыми признаками. Очень важно, что возраст начала может контролироваться эндогенно, как продолжение программы роста-развития, и экзогенно – как реакция на изменение длины дня, причем различия в контроле выявляются в пределах вида.

Среди нижнеобских воробьиных выявлено четыре вида – желтая трясогузка (*Motacilla flava*), рябинник (*Turdus pilaris*), пеночка-теньковка (*Ph. collybita*) и тростниковая овсянка (*Emberiza schoeniclus*), у которых возраст начала линьки контролируется эндогенно, т.е. в условиях полярного дня (24С : 0Т) линька начинается в столь же раннем (подчеркну это) возрасте, как и при содержании птиц в условиях короткого дня (табл. 1).

В Приладожье сроки начала линьки у этих видов контролируются фотопериодом – различия в возрасте начала линьки при разных фотопериодах существенны и достоверны (Головань, 1990а; Лапшин, 1990а; Рымкевич,

1990). В Германии линька теньковок при 18С : 6Т начиналась в возрасте старше 65 дней (Gwinner et al., 1971), при 12С : 12Т – в возрасте 35 дней, а в Нижнем Приобье при круглосуточном дне и при фотопериоде 14С : 10Т линька начиналась в 24-29 дней. Это значит, что различия между субарктическими популяциями данных видов и популяциями птиц этих видов из умеренных широт закрепились в программе годового цикла. Адаптивность раннего, независимого от фотопериодических условий, начала линьки в условиях полярного дня и короткого периода положительных температур несомненна – рано начавшись, она и рано заканчивается. При этом следует учитывать, что у видов с эндогенным контролем сроков линьки, а таких в Субарктике большинство, под эндогенный контроль попадают и темпы линьки на первых ее этапах. Во второй половине линного периода, в августе, линька попадает под фотопериодический контроль уже сокращающегося дня и к концу августа, как правило, заканчивается, что не очень поздно. Поскольку переход от фотопериодического контроля к эндогенному является следствием освоения видом высоких широт, граница между группами популяций с разным типом контроля должна проходить в широтном направлении.

Более детально, как уже говорилось выше, это явление изучено у западносибирской белой трясогузки (Рыжановский, 2006, 2007). Установлено, что на Южном, Среднем и, несомненно, Северном Ямале гнездятся

Возраст начала (дни от вылупления) и длительность (дни) постювенальной линьки белых трясогузок при длиннодневном (ДФП) и короткодневном (КФП) фотопериодах

Район	Год	Возраст		Длительность	
		n	<u>Lim</u> M ± m	n	<u>Lim</u> M ± m
<b>ДФП</b>					
Средний Ямал, 70°с.ш.	1990	5	<u>30–32</u> 30.9±0,4	5	<u>44–47</u> 45.2±0.6
Южный Ямал, 68°с.ш.	1999	2	<u>26–34</u>	17	<u>38–70</u>
	2000	1	29		50.9
Лонготъеган, 67°с.ш.	1999	5	<u>33–41</u> 37.4±1.3	4	<u>40–47</u> 44.0
Лабытнанги, 66,5°с.ш.	1986	8	<u>35–43</u> 37.8±1.5	8	<u>50–63</u> 53.2±3.2
	2000	7	<u>30–33</u> 31.6±1.1	7	<u>67–80</u> 73.2±2.2
	2001	10	<u>28–31</u> 29.4±0.8	10	<u>40–47</u> 42.4±2.0
	2002	12	<u>28–36</u> 31.8±0.7	1	<u>50</u>
	2003	13	<u>26–31</u> 27.8±0.5	12	<u>51–80</u> 61.9±4.5
	2004	5	<u>33–40</u> 36.8±1.7	4	<u>51–65</u> 58±3.2
	2005	6	<u>25–32</u> 28.6	6	<u>36–49</u> 41.2
Войкар, 65°с.ш.	2004	8	<u>32–38</u> 35.5±0.8	8	<u>45–50</u> 47.9±0.6
Средний Урал, 58°с.ш.	2006	6	<u>35–45</u>		<u>43–54</u>
	2007		40.3		47.2
<b>КФП (длительность светлой фазы)</b>					
Южный Ямал, 68°с.ш.	1999 (12С)	4	<u>28–30</u> 29.2±0.4	4	<u>25–29</u> 26.6±0.9
Лабытнанги, 66.5°с.ш.	1986 (14С)	3	<u>25–27</u> 25.6	3	<u>35–37</u> 36.3
	2005 (10С)	5	<u>25–26</u> 25.3	5	<u>22–26</u> 24.3
Средний Урал, 58°с.ш.	2006 (14С)	6	<u>31–34</u> 32.2	5	<u>40–47</u> 42.7
	2008 (11С)	4	<u>26–30</u> 28.7	4	<u>27–33</u> 30

трясогузки тундровой популяции. Доказательством принадлежности птиц к этой популяции является возраст начала линьки при круглосуточном (полярном) дне: 26–32 дня, в среднем 29.5±0.4 дня (n=26). Но такие же

птицы встречались южнее, вплоть до широты г. Лабытнанги. В 1986, 2000–2005 гг. из 20 выводков, найденных в окрестностях Лабытнанги, по возрасту начала линьки к тундровой популяции отнесены 13. Средний возраст начала

линьки у этих птиц  $29.9 \pm 0.3$  дня ( $n=44$ ) равен возрасту начала линьки ямальских птиц. К популяции с фотопериодическим контролем сроков начала линьки (бореальной популяции) отнесены трясогузки из окрестностей Лабытнанги, выкормленные в 1986 и 2002 гг. (по 2 выводка), выводок 2004 г. и выводок из долины р. Лонготъеган, в 80 км севернее г. Лабытнанги. Они начали линьку в возрасте 33-43 дня (табл. 2).

В столь же позднем возрасте начали линьку трясогузки из окрестностей п. Войкар. Это — подзона северной тайги, где, как я предполагаю, все трясогузки относятся к бореальной популяции. Средний возраст начала линьки трясогузок, отнесенных к бореальной популяции, включая 1986 и 1999 гг. —  $36.2 \pm 0.5$  дня ( $n=29$ ). Отличия средних показателей достоверны. Все полные выводки, отнесенные к бореальной популяции, по среднему возрасту начала линьки также достоверно отличаются от трясогузок, отнесенных к тундровой популяции. В 2005 г. выкормлены представители трех выводков из Лабытнанги: один полный (6 птенцов), два сокращенных (по 3 птенца). Полный выводок был поделен на группы короткого (12С : 12Т) и длинного дня (24С). Птицы обеих групп начали линьку одновременно, в возрасте 25-26 дней, что доказывает еще раз эндогенный контроль сроков линьки этого выводка и принадлежность его к тундровой популяции. Столь же рано начали линьку птицы двух других выводков.

Среднеуральские белые трясогузки, в зависимости от длины дня, при которой они выкармливались и содержались в дальнейшем, начинали линьку в возрасте 26-45 дней (табл. 2), причем найдены отличия в сроках начала линьки у птиц, выкормленных при фотопериодах 14С : 10Т и 11С : 13Т. Во втором случае линька начиналась в более раннем возрасте. При эндогенном контроле, свойственном северным трясогузкам, различий в возрасте начала линьки между такими световыми режимами нет.

Продолжительность замены оперения у белой трясогузки, как и у других воробьиных (Носков, Рымкевич, 1978; Рыжановский,

1997) зависит от фотопериодических условий. При фотопериоде 12С : 12Т трясогузки Южного Ямала и из г. Лабытнанги заменяли оперение за 26-29 дней, в среднем 27,5 дней ( $n=4$ ), при фотопериоде 14С : 10Т линька трясогузок из окрестностей г. Лабытнанги продолжалась 35-37 дней, в среднем 36,3 дня ( $n=3$ ). При фотопериоде 22С : 2Т (Лабытнанги, 1986) линька продолжалась 50-63 дня. При фотопериоде 24С : 0Т до конца линьки, трясогузки из Лабытнанги разделились на две группы: средняя продолжительность процесса в 2000, 2003 и 2004 гг. была достоверно выше, чем в 2001 г., а также выше, чем у трясогузок Лонготъегана и Войкара. Возможно, у части птиц из Лабытнанги происходит «сбой» в механизме регуляции темпов из-за несовпадения экспериментального фотопериода с ожидаемым (соответствующим широте), на который настроены внутренние часы особи. Но поскольку район, где наблюдается значительная изменчивость темпов линьки (Нижнее Приобье), является районом совместного обитания птиц разных популяций, можно предполагать, что «сбой» — это следствие принадлежности родителей к разным популяциям, т.е. это были гибридные особи. Среднеуральские птицы при длиннодневном фотопериоде (20С : 4Т) заменяли оперение не дольше, чем ямальские птицы: 40-50 дней. Применять длительность замены оперения в качестве критерия популяционной принадлежности в настоящее время нет оснований. Но у разных популяций могут отличаться фотопериодические интервалы (Носков, 1977; Носков, Рымкевич, 1978), за пределами которых линька не начинается или останавливается.

Есть данные, что соседние популяции могут отличаться по полноте линьки (Носков, 1975), а отличия в полноте линьки у подвидов весьма распространены. С другой стороны, В.Б. Зимин (1998), проанализировав географическую изменчивость полноты линьки зарянки (*Erithacus rubecula*), пришел к выводу, что у этого вида полнота не может быть популяционным маркером. У белых трясогузок отличия в полноте линьки крыла относятся к большим верхним кроющим второстепенных

**Полнота линьки больших верхних кроющих второстепенных маховых перьев (11-20-е) у белой трясогузки из разных районов при длиннодневном фотопериоде**

Район	n	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
С. Ямал	5	□	□	□	□	□	□	□	□	▲	□
Ю. Ямал	17	□	□	□	□	□	□	□	□	◇	□
Лонготъеган	4	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Лабытнанги	48	□	□	□	◇	◇	◇	▲	▲	▲	▲
Войкар	8	□	□	□	◇	◇	▲	■	■	■	■
Ср. Урал	6	▲	▲	▲	▲	■	■	■	■	■	■

■ - линяет у всех; ▲- линяет у большинства; ◇ - линяет у некоторых; □ - не линяет.

маховых – от замены всех перьев (с 11-го по 20-е) до отсутствия линьки в этом отделе. Могут линять и другие перья, но редко. Таблица 3 включает сведения по полноте линьки этого отдела при длинном дне. Показатель можно рассматривать как максимально возможную полноту линьки в популяции. Птицы, родившиеся на Среднем и Южном Ямале и в долине Лонготъегана, большие верхние кроющие заменяли редко: 3 птицы из 26 по 1-2 пера. Полнота линьки трясогузок из окрестностей п. Войкар существенно выше, чем у ямальских птиц: 17-е – 20-е кроющие заменяли все птицы. Полнота линьки птиц, родившихся в Лабытнанги, носит промежуточный характер: у трети не заменялись все перья отдела, у трети заменялись по 1-3 пера (чаще 14-е – 16-е), а у остальных – только 17-е – 20-е кроющие. На Среднем Урале все перья заменялись у 4-х птиц из 6, остальные заменили внутренние большие верхние кроющие второстепенных маховых. По показателю полноты трясогузки, гнездившиеся в Войкаре, отличаются от более южных. Если полнота – популяционный признак, то уральские трясогузки относятся к другой популяции, чем войкарские, т.е. популяционное деление западносибирских трясогузок на тундровых и бореальных неполно.

Для видов умеренных широт показано, что в пределах определенных значений фотопериода (фотопериодического интервала, Носков, 1977; Носков, Рымкевич, 1978) изменение темпов послебрачной линьки адекватно изменению длины дня; за его пределами линька может остановиться как при очень

коротком дне, так и при очень длинном. Птицы, проводящие послебрачную линьку в высоких широтах, видимо, не имеют верхнего предела продолжительности освещения в течение линного периода. На северо-востоке Гренландии часть пуночек (*Plectrophenax nivalis*) заканчивают замену оперения еще до наступления темных ночей, в середине августа, сохраняя при этом высокие темпы линьки (Green, Summers, 1975). На Среднем Ямале линька воробьиных в течение месяца, с учетом рефракции солнечных лучей, также проходит при круглосуточном освещении. В Нижнем Приобье рано линяющие особи продолжительное время живут сначала при круглосуточном освещении, затем при медленно сокращающемся дне. В этих условиях случаев остановки линьки не наблюдали. О нижнем пределе фотопериодического интервала можно судить на примере пеночки-веснички – при фотопериоде 14С : 10Т птицы остановили линьку на 5-6-й стадиях, не заменив до 50% перьев; при фотопериоде 16С : 8Т – на 9-й стадии, не заменив до 30% перьев. Несомненно, есть пределы фотопериодического интервала и у других видов и популяций.

**Заключение**

В настоящее время морфологических критериев для выделения популяций и поиска границ между ними недостаточно. Появляются новые, более точные методы, основанные на анализе хромосомного материала, митохондральной ДНК и подобные. В силу сложности методик желательно проведение пред-

варительных исследований более простыми методами. Изучение фотопериодической реакции, линек, выделение предварительных популяционных группировок позволит локализовать точки взятия материала для ДНК-анализа.

### Литература

- Головань В.И. 1990. Рябинник – *Turdus pilaris* (L.) // Линька воробьиных птиц Северо-Запада СССР. Л.: ЛГУ: 69-71.
- Данилов Н.Н. 1966. Пути приспособлений наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Т. 2. Птицы. Свердловск: 1-140.
- Зимин В.Б. 1998. Изменчивость полноты постювенальной линьки и оценка возможностей ее использования в качестве популяционного маркера у зарянки (*Erithacus rubecula* L.) в Приладожье // Фауна и экология наземных позвоночных животных Республики Карелия. Петрозаводск: 5-31.
- Лапшин Н.В. 1990 Пеночка-таловка – *Philloscopus borealis* (Blas) // Линька воробьиных птиц Северо-Запада СССР. Л.: ЛГУ: 133-134.
- Лапшин Н.В. 1990а Пеночка-теньковка – *Philloscopus collibita* (Vieill) // Линька воробьиных птиц Северо-Запада СССР. Л.: ЛГУ: 121-127.
- Майр Э. 1968. Зоологический вид и эволюция. М.: Мир. 1-597.
- Новиков Б.Н. 1977. Механизмы суточной цикличности размножения у птиц. V. Механизмы действия света на функцию размножения птиц // Вестник зоологии, 4: 19-27.
- Новиков Б.Н. 1980. Механизмы репродуктивной функции и сопряженных с ней сезонных формообразовательных процессов у птиц // Экология, география и охрана птиц. Л.: 44-60.
- Носков Г.А. 1975. К вопросу о эколого-физиологической ценности вида у птиц // Исследование продуктивности вида в пределах ареала. Вильнюс: 106-117.
- Носков Г.А. 1977. Линька зяблика. Фотопериодическая регуляция и место в годовом цикле // Зоол. журн. Т. 56. №11: 1676-1686.
- Носков Г.А. 1989. Закономерности адаптивных преобразований годового цикла сезонных явлений у птиц. Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. Л.: 1-37.
- Носков Г.А., Рымкевич Т.А. 1978. Механизмы фотопериодического контроля линьки у птиц // Вестн. ЛГУ, №9: 12-22.
- Носков Г.А., Рымкевич Т.А., 1988. О закономерностях адаптивных преобразований годового цикла птиц // Докл. АН СССР, т. 301, вып. 2: 505-508.
- Пианка Э. 1981. Эволюционная экология. М.: Мир. 1-399.
- Рустамов А.К. 1954. Род пеночка. Птицы Советского Союза. Т. 6. М.: Сов. Наука: 146-287.
- Рыжановский В.Н. 1997. Экология послегнездового периода жизни воробьиных птиц Субарктики. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 1-288.
- Рыжановский В.Н. 2001. Гнездовой сезон как часть годового цикла жизни воробьиных птиц Субарктики // Гнездовая жизнь птиц: Межвузовский сборник научных трудов. Пермь: 4-24.
- Рыжановский В.Н. 2006. Доказательства существования и границы распространения на п-ове Ямал высокоширотной популяции белой трясогузки (*Motacilla alba*) // Экология, №2: 134-139.
- Рыжановский В.Н. 2007. Роль фотопериодических условий высоких широт в дифференциации популяций воробьиных птиц // Рус. орнитол. ж. Экспресс-выпуск, №380: 307-314.
- Рыжановский В.Н., Пасхальный С.П. 2008. Фотопериод в жизни воробьиных птиц Субарктики // Сиб. экол. журнал, №1: 145-159.
- Рымкевич Т.А. 1983. Сравнительная характеристика линьки овсянок (*Emberizidae*) Ленинградской области // Сообщения Прибалт. комиссии по изучению миграции птиц, №14. Тарту: 85-112.
- Рымкевич Т.А., Носков Г.А. 1990. Некоторые методические приемы в изучении линьки воробьиных птиц. // Линька воробьиных птиц Северо-Запада СССР. Л.: ЛГУ: 5-13.
- Соколов Л.В. 1991. Филопатрия и диспер-



сия птиц // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 230. Л.: 1-232.

Шеварева Т.Н. 1974. О наличии географических популяций у свиязи в пределах СССР // Орнитология, вып. 11. М: Изд-во МГУ: 184-197.

Яковлева Г.А., Рымкевич Т.А., Носков Г.А. 1987. Сравнительная характеристика постэмбрионального развития и постювенальной линьки белых трясогузок (*Motacilla alba* L.) из ранних и поздних выводков // Вестн. ЛГУ, №2: 12-20.

Dittberner H., Dittberner W. 1987. Postjuvenile Teilmauser und postnuptiale Vollmauser mitteleuropaischer Schaftstelzen *Motacilla flava* // Mitt. Zool. Mus. Berlin, 63, 1: 35-53.

Dittberner H., Dittberner W. 1987. Postjuvenile Teilmauser und postnuptiale Vollmauser mitteleuropaischer Schaftstelzen *Motacilla flava* // Mitt. Zool. Mus. Berlin, 63, 1: 35-53.

Evans P.G.H. 1986. Ecological aspects of wing moult in the European Starling *Sturnus vulgaris* // Ibis, 128, 4: 558-561.

Gladwin T.W. Postnuptial moult in the garden Warbler // Bird Study. 1969. Vol. 16, N 2 P. 131-132.

Green G.H. Summers R.W. 1975. Snow Bunting moult in Northeast Greenland // Bird Study, 22, 1: 9-17.

Gwinner E. 1969 Untersuchung zur Jahresperiodik von Laubsangern. Entwicklung der Gefieders, der Gewichter und der Zugunruhe bei Jungvögeln der Arten *Phylloscopus*; *Ph. trochilus*, *Ph. sibilatrix* und *Ph. collybita* // J. Ornithol. Bd., 110: 1-21.

Gwinner E., Berthold P., Klein H. 1971 Untersuchung zur Jahresperiodic von Laubsangern. Einfluss der Tageslichtdauer auf die Entwicklung

des Gefieders, des Gewichts und der Zugunruhe bei *Phylloscopus trochilus* und *Ph. collybita* // J. Ornithol. Bd., 12, N3: 253-265.

Gwinner E., Berthold P., Klein H. 1971. Untersuchung zur Jahresperiodic von Laubsangern. Einfluss der Tageslichtdauer auf die Entwicklung des Gefieders, des Gewichts und der Zugunruhe bei *Phylloscopus trochilus* und *Ph. collybita* // J. Ornithol., 112, 3: 253-265.

Gwinner E., Berthold P., Klein H. 1972. Untersuchung zur Jahresperiodic von Laubsangern. III Entwicklung des Gefieders, des Gewichts und der Zugunruhe sudwestdeutscher und scandinavischer Fitisse (*Phylloscopus trochilus* und *Ph. t. acredula*) // J. Ornithol. Bd., 113, N1: 1-8.

Jones L.R. 1986. The effect of photoperiod and temperature on testicular growth in captive black-billed magpies // Condor, 88, 1: 91-93.

Jukema J., Riypma U. 1984. Leeftijdssamenstelling en rui van in kasse overnachtende Witte Kwikstraerten *Motacilla alba* // Limosa, 57, 3: 91-96.

Lundberg P., Eriksson L.-V. 1984. Postjuvenile moult in two northern Scandinavian starling *Sturnus vulgaris* populations – evidence for difference in the circannual timeprogram // Ornis scand., 15, 2: 105-109.

Stresemann E., Stresemann V. 1968. Winterquartier und Mauser der Dorngrasmucke, *Sylvia communis* // J. Ornithol., 109, 3: 303-314.

Wolfson A. 1965. Light and endocrine events in birds: role of the dark period and circadian rhythms in the regulation of the gonadal cycle // Archives d'anatomic microscopique et de morphologie experimentale, 54, 1: 579-600.

**АДАПТИВНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ КАЛИЯ И ЕГО ПОЛИМОРФИЗМ  
ПО КОНЦЕНТРАЦИИ В КРОВИ У ДОМАШНИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ**

*А.В. Кушнир<sup>1</sup>, А.А. Южаков<sup>2</sup>*

*1 – Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск. E.mail: kushnir@bionet.nsc.ru*

*2 – Всероссийский НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии СО РАСХН,  
г. Тюмень, ул. Институтская, 2. E-mail: alyuzhakov@ya.ru*

В последние 20-25 лет появилось много работ по исследованию генетически обусловленного биохимического полиморфизма у разных видов животных. Проводились исследования белков крови, ионов электролитов и микроэлементов.

Исследователями разработаны методы определения фенотипического проявления и генетической идентификации. Эти работы получили большое развитие в связи с возможностью дифференциации и использования моногенных биохимических признаков в качестве генетических маркеров. При этом была показана эффективность применения данных аттестаций животных по ряду локусов различных белков крови для определения происхождения животных. Значительное внимание было уделено поискам генетических маркеров для селекционной оценки продуктивных и репродуктивных особенностей у разных домашних и сельскохозяйственных животных. Особенное внимание уделялось различным белкам и ионным концентрациям, определяющим степень адаптации к экстремальным факторам среды (Кирпичников, 1972, 1979; Алтухов, Дуброва, 1981; Румянцев, 1984; Кайданов, 1984; Голубцов, 1988). Одно из интереснейших в этом плане направлений исследований было уделено изучению полиморфизма по концентрации калия в крови животных с определением адаптивной значимости разных генетически контролируемых типов, высокой (НК) и низкой (ЛК). Выявлены различия по уровню калия в крови у разных видов, пород и популяций животных и различия в распределении генных частот по концентрации калия в крови у животных разных пород и мест разведения, т.е. связь типов концентрации калия с экогенезом исследуемых групп животных. Установлена связь концентрации типов калия со степенью экстремальности условий разведения,

получена связь плодовитости с типами калия в экстремальных условиях разведения. Существенную роль в этих работах имеет изучение роли полиморфизма в эколого-генетической и физиологической дифференциации животных. Большое значение при этом отводится роли полиморфизма по моногенным биохимическим признакам в связи с их адаптивной значимостью для экстремальных климатических условий среды. В связи с этим большой интерес представляют исследования на копытных животных, аборигенах Субарктики.

В Арктике и Субарктике обитает несколько видов диких копытных животных, среди которых северный олень (*Rangifer tarandus L.*) по численности занимает доминирующее положение. Одомашненная и дикая формы северного оленя обладают яркими морфофизиологическими адаптациями, которые играют большую роль в функционировании и устойчивости северных экосистем (Соколов, Кушнир, 1986, 1997; Кушнир, 1998).

Одна из первых попыток выделить экогенетические типы по полиморфным системам крови у домашних северных оленей Ямала предпринималась еще в 1990-е годы (Южаков и др., 1994).

Состояние и рациональное использование домашних и диких форм северных оленей имеет большое значение для благосостояния и уровня экономического и социального развития коренных народов Севера. Занятие коренных народов Субарктики разведением и содержанием северного оленя является самой исторически ранней формой северного аборигенного животноводства. Под воздействием природно-климатических условий и труда человека, под его контролем и направленностью формировались хозяйственно-географические группы северного оленя, а в

дальнейшем благодаря «народной селекции», были получены и консолидированы породы (Южаков, Мухачев, 2001; Южаков, 2004).

Всестороннее изучение генетически детерминированных адаптационных качеств пород домашних северных оленей является актуальной задачей экологии, экологической генетики и физиологии.

### Роль калия в организме животных

Калий широко распространен в природе в виде различных солей. Наряду с другими ионами электролитов, например, с  $\text{Na}^+$  он является незаменимым биоэлементом для животных. Распределение ионов калия в клетке и во внеклеточной жидкости неравномерно, что в целом свойственно и для других электролитов. Известно, что в отличие от натрия, калий содержится главным образом внутри клеток (Штрауб, 1965; Ленинджер, 1974) и его количество во внеклеточной жидкости во много раз ниже, чем во внутриклеточной. Несмотря на эту разницу в содержании калия и натрия в клетках и в межклеточной жидкости, соотношение их в обоих случаях постоянно. Это положение в свою очередь отражает не статистическое, а динамическое равновесие, которое поддерживается постоянным движением ионов в межклеточное пространство и в обратном направлении. Соблюдение этого равновесия — норма жизнедеятельности, является следствием «закона равновесия Доннана».

Калий является биостимулятором многих процессов обмена веществ в организме. Например, синтез белка рибосомами и гликолиз требуют высокой концентрации калия, так как он необходим для обеспечения максимальной активности пероваткиназы. Аккумуляция и освобождение энергии в организме происходит при участии калия. Стимулируя образование ацетилхолина калий участвует в проведении нервного импульса в синапсах. В процессе дыхания калий выполняет роль стимулирующего агента, за счет стабилизации крупных белковых молекул, в частности гемоглобина. Таким образом, сохранение постоянства концентрации калия и натрия

в эритроцитах и плазме является важным биохимическим и физиологическим условием для нормального функционирования систем крови, а следовательно и всего организма.

### Полиморфизм по концентрации калия в крови животных и его связь с их хозяйственно-полезными качествами

В исследованиях полиморфизма значительный интерес представляет изучение ионных концентраций калия в крови животных. Большое значение придавалось и придается изучению этого показателя у сельскохозяйственных животных. Первые работы по полиморфизму калия в крови были выполнены зарубежными исследователями у овец (Evans and King, 1955), коз (Evans and Phillipson, 1957), крупного рогатого скота (Ellory and Tucker, 1970), буйволов (Ellory and Tucker, 1970). В последующие годы были проведены обобщения многочисленных исследований по типам концентрации калия в крови овец (Tucker, 1974; Agar et al., 1972). Опубликованы аналитические сводки о выявленных физиолого-биохимических различиях между типами (LK и НК) у животных внутри данного вида, результаты исследований на овцах (Agar et al., 1977). Данные, представленные в работах, дают основание считать, что различие в концентрации ионов калия в крови указывает на адаптивное значение этого показателя.

Широкий спектр работ по эколого-генетическому анализу и различию концентрации калия в крови проведен на разных видах и породах животных как сходных, так и различающихся по экогенезу. Самой многочисленной группой были домашние овцы (подсемейство *Ovinae*), крупный рогатый скот (подсемейство *Bovinae*) и близких ему форм (яки и буйволы), лошади (семейство *Equidae*), лисы и песцы (семейство *Canidae*), норка (семейство *Mustelidae*). Животные были разной продуктивной направленности, включая аборигенный скот из разных климатогеографических зон. Исследователи (Каменек, 1977, 1979, 1981, 1982, 1985, 1987, 1989, 1996; Каменек, Цалиев, 1977; Раушенбах, Каменек, 1974, 1977, 1979; Раушенбах и др., 1974, 1975),

установили четко выраженный полиморфизм по содержанию калия, который контролируется генетически аллелям  $K^L$   $K^L$  низкой и высокой  $K^h$   $K^h$  концентраций (овцы, козы, крупный рогатый скот и буйволы).

У аборигенных пород животных, разводимых в условиях континентального климата и жесткого естественного отбора, отмечают, как правило, высокую концентрацию калия в крови, а у заводских пород – низкие концентрации калия (Раушенбах, Каменек, 1977; Раушенбах, 1985; Каменек, 1979, 1996).

Исследования по определению связи концентрации калия в крови с хозяйственно-полезными признаками показали, что продуктивность в одних случаях выше у животных НК-типа, а у других у представителей ЛК-типа (Sengupta, 1974; Рубес, 1983; Каменек, 1996).

Сравнительный анализ адаптивных реакций НК и ЛК типов на разных уровнях организации подтвердили наличие адаптивного преимущества животных, отличающихся наследственно обусловленной высокой концентрацией калия в крови (НК тип) в климато-географических зонах с экстремальными условиями среды.

### Задачи исследования

При проведении работы на I этапе нами были поставлены следующие задачи:

исследование уровня калия в крови и наличие по этому признаку полиморфизма у ненецкой аборигенной породы северных оленей;

исследование уровня калия в крови и наличие по этому признаку полиморфизма у разных половых и возрастных групп (молодняк, важенки, быки)

### Материалы и методы исследования

В соответствии с поставленными задачами исследование проводилось на домашних северных оленях, выпасающихся в Ямальском и Приуральском районах ЯНАО. Кровь брали у важенок (2-10 лет), быков (2-10 лет) и молодняка (от 6-ти до 18-месячного возраста).

а) Образцы крови. Взятие крови у оленей проводилось в ноябре 2004 года, во время

массового убоя. Кровь брали из шейной вены (V.Saphena) с помощью иглы и собирали в стеклянные пробирки, которые замораживали для транспортировки в г. Новосибирск. Кровь до проведения анализов хранилась в морозильнике при  $t=-18^{\circ}\text{C}$ .

б) Определение концентрации калия в крови животных

Пробу сырой крови брали из перемешанного сырого образца, объем сырой крови составлял 5 мл. Мокрое озоление проб – обработку кипящими сильными окислителями и их парами подвергались жидкие пробы объемом до 5 мл.

Определение калия проводилось на атомно-абсорбционном спектрофотометре «КВАНТ-2А».

Образцы крови пропускали сериями по 20 штук, притом каждая серия пропускалась повторно и данные учитывались только тогда, когда оба определения образца совпадали в пределах ошибки прибора ( $\pm 5\%$ ).

Концентрацию калия в крови выражали в мэкв/л цельной крови.

Полученные данные по концентрации ионов калия обработаны статистически (Лакин, 1968, Плохинский, 1969).

Генные частоты НК и ЛК в исследуемых группах рассчитывались по формуле: частота рецессивного гена

$$НК = \frac{\sqrt{НК \%}}{10}$$

Формула для расчетов применяется исследователями условно, для того, чтобы можно было сравнить собственные данные с данными других авторов, опубликованными в научной литературе.

### Результаты исследований

#### Уровень содержания калия в крови у оленей ненецкой аборигенной породы

Из стада тундровых оленей было взято две группы животных ( $n_1=49$  и  $n_2=93$ ,  $\sum n_1+n_2=142$ ), у которых был определен электролит калия, в таблице 1 приводятся эти данные.

Таблица 1

Содержание калия в крови у оленей ненецкой аборигенной породы

Животные	n	Средний уровень содержания калия в крови, мэкв/л			
		$X \pm x$	$\sigma$	$C_v, \%$	Lim
1 группа (n <sub>1</sub> )	49	25,21±0,98	6,84	27,15	11,51 – 41,05
2 группа (n <sub>2</sub> )	93	27,89±0,67	6,36	22,78	11,7 – 41,4
Объединенная группа (n <sub>1</sub> +n <sub>2</sub> )	142	26,94±0,56	6,63	24,61	11,51 – 41,4

Таблица 2

Средний уровень содержания калия в крови у оленей по половозрастной дифференциации (важенки 3-15 лет, быки-производители 3-15 лет, молодняк 6-18 мес.).

Пол животных		n	Уровень содержания калия в крови (мэкв/л)			Lim
			$X \pm x$	$\sigma$	$C_v$	
1 группа	важенки	28	22,97±1,25	6,63	28,84	11,51 – 38,37
	быки	6	28,37±1,80	4,41	15,55	24,25 – 35
	молодняк	15	28,13±1,74	6,75	24,01	19,95 – 41,06
2 группа	важенки	23	25,80±1,40	6,44	24,95	15,0 – 38,7
	быки	37	29,58±1,51	9,19	31,05	12,9 – 41,4
	молодняк	33	27,37±1,15	6,49	23,70	11,7 – 38,7
Объединенная группа	важенки	50	24,19±0,93	6,56	27,13	11,51 – 38,70
	быки	43	29,41±0,87	5,76	19,58	12,9 – 41,4
	молодняк	49	27,61±1,12	7,68	27,81	11,7 – 41,06

Из таблицы 1 видно, что в каждой исследованной группе оленей имеются животные, как с высоким (25-41,4 мэкв/л), так и с низким уровнем содержанием калия в крови (до 20 мэкв/л).

Данные в двух фиксированных и объединенной группах имеют показатель одного уровня (25,21-26,94 мэкв/л) и не имеют достоверных различий ( $P > 0,05$ ).

Величина изменчивости по этому показателю, как в первых двух группах животных, так и в объединенной группе имеют величины одного порядка (22,8-27,1%). Отсюда можно констатировать факт, что средняя величина по содержанию калия в крови у домашних северных оленей характеризуется высоким показателем.

В каждой из исследованных групп животных и в объединенной группе составляющими были важеники, быки и молодняк. В таблице 2

приведены данные по содержанию калия в крови у животных по половому диморфизму и возрастной принадлежности.

Из приведенных в таблице данных можно сделать вывод, что у тундровых северных оленей в крови функционирует полиморфная по концентрации калия система, и она может быть представлена в виде (*Rangifer tarandus L.*) многими экотипами.

Дифференциацию животных на высококалийный (НК) тип и низкокалийный (ЛК) тип мы провели по аналогии с литературными данными: животных с уровнем калия, не превышающим 18-20 мэкв/л в цельной крови, относили к низкокалийному типу (ЛК), а животных с уровнем от 22 мэкв/л в цельной крови и выше относили к группе высококалийного типа (НК).

Из таблицы 2 видно, что в каждой половозрастной группе средний показатель уровня



Содержание калия в крови НК и ЛК типов домашних северных оленей (мэкв/л)

Группа животных	Тип НК и ЛК	n	%	$X \pm x$	$\sigma$	Cv	Генные частоты
1 группа ( $n_1$ )	НК	42	85,7	$28,24 \pm 0,69$	4,89	17,31	0,9257
	ЛК	7	14,3	$15,86 \pm 0,11$	0,49	3,1	0,0743
2 группа ( $n_2$ )	НК	83	89,2	$29,96 \pm 0,49$	4,46	14,9	0,9444
	ЛК	10	10,8	$14,62 \pm 0,41$	1,29	8,82	0,0556
Объединенная группа	НК	125	88,02	$29,43 \pm 0,46$	4,86	16,51	0,9381
	ЛК	17	11,98	$15,06 \pm 0,53$	1,98	13,14	0,0619

калия в крови дает основание отнести животных группы к высококалийному типу. Но вариабельность этого показателя указывает на то, что внутри групп имеются животные и низкокалийные. Быки в каждой из сопоставимых групп имеют достоверно выше средний уровень калия в крови по сравнению с важенками ( $P < 0,001$ ;  $n_1$ ), с важенками и молодняком ( $n_2$ ;  $P_1 < 0,001$ ,  $P_2 < 0,001$ ), а также и в объединенной группе с важенками ( $P < 0,001$ ) и телятами ( $P < 0,001$ ), у быков вариабельность показателя ниже по сравнению с животными других групп.

У молодняка, как в первой, так и во второй группе, средний показатель калия в крови одного уровня ( $P > 0,05$ ) и изменчивость показателя не имеет значительных различий (23,7 – 24,01%). В объединенной группе оленей средний уровень калия в цельной крови одного порядка ( $P_{n1} > 0,05$ ,  $P_{n2} > 0,05$ ).

**Средний уровень содержания калия в цельной крови у оленей высококалийного (НК) и низкокалийного (ЛК) типов**

Выявленный полиморфизм по содержанию калия в крови домашнего северного оленя раскрывает широту исследований – различие в процентном соотношении животных НК и ЛК типов.

Из данных таблицы 3 видно, что во всех группах животных средний уровень содержания калия в крови у животных сравниваемых типов (НК) имеет высокие показатели и с показателями низкокалийного типа (ЛК) имеют достоверные различия ( $P_{n1} < 0,001$ ,  $P_{n2} < 0,001$ ,

$P_{\text{общ}} < 0,001$ ). Вариабельность показателя у животных высококалийных одного порядка (14,9-17,3 %). Процентное содержание в группах высококалийных животных очень высокое (85,7-89,2 %). Данные по содержанию среднего уровня калия в крови у животных низкокалийного типа достоверно отличаются от показателей высококалийных животных ( $P < 0,001$ ), а между группами животных по содержанию калия, относящимся к высококалийным, достоверных различий нет ( $P > 0,05$ ) и коэффициент изменчивости показателя у (ЛК) типа животных у всех исследуемых групп ниже, чем в группе животных высококалийного типа (3,1-13,14%)

Известно, что существующие межвидовые и для ряда видов и внутривидовые различия по уровню концентрации калия в крови дают основание для выделения трех основных систем по этому признаку у млекопитающих (Каменек, 1982, 1986). Это низкая концентрация калия (собака, кошка, песец, норка, лисица), высокая – у человека, обезьян, лошадей, маралов, пятнистого оленя, крыс. У представителей семейства Bovidae выявлен полиморфизм по генетически детерминированным уровням калия в крови, т.е. присутствуют животные как с низкой (ЛК), так и с высокой (НК) концентрацией этого биоэлемента.

**Выводы**

Полученные в исследовании и представленные нами в таблицах данные позволили сделать следующие выводы:

У домашних северных оленей выявлен четко выраженный полиморфизм по уровню содержания в крови калия, обусловленный генетически контролируемой высокой НК (аллели  $K^hK^h$ ) и низкой ЛК (аллели  $K^L K^L$ ,  $K^L K^h$ ) концентрацией.

Средний уровень содержания калия в цельной крови у исследуемой популяции северных оленей составляет  $26,94 \pm 0,56$  мэкв/л при вариабельности показателя 24,61%.

Выявлено, что средний уровень содержания в цельной крови калия по половозрастным признакам распределялся следующим образом: важенки  $22,97 - 24,19 - 25,80$  мэкв/л при  $P_1 > 0,05$ ,  $P_2 > 0,05$ ,  $P_3 > 0,05$ ; быки имели показатели значительно выше  $28,37 - 29,41 - 29,58$  мэкв/л, при  $P_1 > 0,05$ ,  $P_2 > 0,05$ ,  $P_3 > 0,05$ , молодняк показал промежуточные показатели  $28,13 - 27,37 - 27,61$  при  $P_1 > 0,05$ ,  $P_2 > 0,05$ ,  $P_3 > 0,05$ . Внутригрупповая изменчивость по содержанию калия в цельной крови составляла от 15,5 до 31,05%.

Установлено, что у северных оленей соотношение животных высококалийного (НК) типа составляет 88,02% и низкокалийного (ЛК) типа – 11,98%, при этом генные частоты составляют для высококалийных животных 0,9381 и низкокалийных – 0,0691.

### Литература

Алтухов П.П., Дуброва Н.Е. 1981. Биохимический полиморфизм популяций и его биологическое значение // Успехи современной биологии, т. 91, вып. 3, 467-480.

Голубцов А.С. 1988. Внутрипопуляционная изменчивость животных и белковый полиморфизм. М: Наука: 1-167.

Кайданов Л.З. 1984. Раскрытие генетических последствий отбора по адаптивно важным признакам // Экология и эволюционная теория/ Отв. ред. Я.М. Галл. Л.: Наука: 236-246.

Каменек В.М. 1977. Полиморфизм по концентрации калия в крови яков // Генетика, т. XIII: 1172-1176.

Каменек В.М. 1979. Значение наследственно обусловленного уровня калия в крови животных для селекции на устойчивость к экс-

тремальным факторам среды // Физиология холодоустойчивости крупного рогатого скота / Отв. ред. А.В. Кушнир, Ю.А.Киселев. Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР: 130-140.

Каменек В.М. 1981. Адаптивное значение генетически контролируемых различий по концентрации калия в крови животных // Всесоюз. конф. по экологической генетике растений и животных. (Кишинев 8-10 июня 1981). Тез. докл. Т.1. Кишинев: 29-30.

Каменек В.М. 1982. Видовые различия в адаптивной роли концентрации калия в крови животных // Общие проблемы экологической физиологии. Тез. докл. VI Всесоюз. конф. по экологической физиологии. Т.1. Сыктывкар: 27.

Каменек В.М. 1984. Плодовитость НК и ЛК типов овец в различных экологических условиях // Биологич. ресурсы Алтайского края и перспективы их исследования. Барнаул: 23-24.

Каменек В.М. 1987. Проблемы экологической генетики сельскохозяйственных животных // Третья Всес. конф. по экологической генетике растений и животных. Кишинев, 12-14 октября 1987 г. Тез. докл. Кишинев: 7-8.

Каменек В.М. 1989. Эколого-генетические принципы зональной селекции // Тез. докл. Всесоюз. конф. «Основные направления экономического и социального развития Алтайского края». Барнаул: 84-87.

Каменек В.М. 1992. Актуальная реакция овец с разными типами гемоглобина на острую анемию при кровопускании // Актуальные вопросы возрастн. прикладной и экологической физиологии. Барнаул: 126-131.

Каменек В.М. 1995. Некоторые аспекты экологической генетики животных // Любимцевские чтения (Ульяновск, 2-4 апреля 1995 г.): Тез. докл. Ульяновск: 52-54.

Каменек В.М. 1996. Роль биохимического полиморфизма в эколого-генетической дифференциации животных. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. С.-Петербург-Пушкин: 1-36.

Каменек В.М., Цалиев Б.З. 1977. Об адаптивном значении типов гемоглобина и концентрации калия в крови овец для гипоксических условий гор // Тез. докл. на 5 Всесоюз. конф. по экологической физиологии, биохимии морфологии. Фрунзе: 215-217.

Кирпичников В.С. 1972. Биохимический полиморфизм и проблема так называемой не-дарвинской эволюции // Успехи современной биологии, вып. 2/5: 231-246.

Кирпичников В.С. 1979. Генетика и селекция рыб. Л.: Наука: 1-391.

Кушнир А.В. 1998. Сравнительный анализ экологогенетических и физиологических основ устойчивости животных к экстремальным условиям среды (на примере крупного рогатого скота и северного оленя). Дисс. ... докт. биол. наук (в форме научного доклада). Красноярск: 1-53.

Лакин Г.Ф. 1968. Биометрия. М.: Высшая школа: 1-248.

Ленинджер А. 1974. Биохимия. М.: Мир: 1-957.

Москалев Ю.И. 1985. Минеральный обмен. М.: Медицина: 1-288.

Ноздрихина Л.Р. 1977. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М.: Наука: 1-183.

Плохинский Н.А. 1969. Биометрия. Новосибирск: Наука: 1-364.

Раушенбах Ю.О. 1985. Экогенез домашних животных. М.: Наука: 1-199.

Раушенбах Ю.О., Каменек В.М. 1977. Адаптивное значение типа концентрации калия в крови овец для экстремальных условий существования // Сельскохозяйственная биология, т. XIII, №7: 1177-1182.

Раушенбах Ю.О., Каменек В.М. 1977. Роль биохимического полиморфизма в экологогенетической дифференциации животных и его значение для селекции на устойчивость к экстремальным факторам среды // Мат-лы XVI Междунар. конфер. по группам крови и биохимическому полиморфизму. Т. IV. Л.: 57-62.

Раушенбах Ю.О., Каменек В.М., Соколов А.Я. 1975. Взаимосвязь между реакцией на условия аридной зоны и концентрацией калия в крови овец // Сельскохозяйственная биология, т. X, №3: 421-423.

Раушенбах Ю.О., Подгорная Е.К., Каменек В.М. 1974. Роль биохимического полиморфизма в экологогенетической дифференциации овец // Генетика, т. 10, №11: 49-59.

Румянцев С.А. 1984. Химическая экология и биомолекулярная эволюция // Экология и эволюционная теория / Отв. ред. Я.М. Галл. Л.: Наука: 226-235.

Соколов А.Я., Кушнир А.В. 1986. Биоэнергетика северного оленя. Новосибирск: Изд-во СО РАН: 1-106.

Соколов А.Я., Кушнир А.В. 1997. Терморегуляция и биоэнергетика северного оленя. Новосибирск: Изд-во СО РАН: 1-178.

Штрауб Ф.Б. 1965. Биохимия. Будапешт: АН Венгрии: 1-722.

Южаков А.А. 2004. Ненецкая аборигенная порода северных оленей. Автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. Новосибирск: 1-52.

Южаков А.А., Мухачев А.Д. 2001. Этническое оленеводство Западной Сибири: ненецкий тип. Новосибирск: 1-116.

Южаков А.А., Мухачев А.А., Шубин П.Н. 1994. Хозяйственное использование и экотипы северных оленей ненецкой породы // Сиб. вестн. с.-х. науки, №1-2: 53-58.

Agar N.S., Evans J.V., Roberts J. 1972. Red blood cell potassium and haemoglobin polymorphism in sheep. A review // Animal Breed. Abstracts. V.40: 407.

Agar N.S., Cruca M.A., Helthuis L.N., Harleg J.D., Roberts J. 1977. Red blood cell glycolysis and potassium type in sheep // Experientia. V.33, №5: 670.

Ellory J.C., Tucker E.M. 1970. High potassium type ren cells in cattle // Agric. Sci. Vol. 74: 595-596.

Evans J.V., King J.W.B. 1955. Genetic control of sodium and potassium concentrations in the red blood cells of cheep // Nature, vol. 176: 171.

Evans J.V., Phillipson A.T. 1957. Electrolyte concentrations in the erythrocytes of the goat and ox // J. Physiol. 1957, Vol. 139, P.87-96.

Evans J.V., Roberts J., Agar N.S. 1970. Delta type Merino sheep: A rare blood type with some erythrocyte characteristics approaching those found in the camel // Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci., vol. 48: 25-32.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Агафонов Л.И.</i> ИЗМЕНЕНИЯ СТОКА НИЖНЕЙ ОБИ В XX СТОЛЕТИИ .....	3
<i>Морозова Л.М., Эктова С.Н.</i> ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ПРИУРАЛЬСКОГО РАЙОНА ЯНАО (ОТ Р. КАРА ДО БАЙДАРАЦКОЙ ГУБЫ).....	17
<i>Эктова С.Н.</i> ПРИМЕР ОЦЕНКИ РЕКРЕАЦИОННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НИЖНИХ ЯРУСОВ СРЕДНЕТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....	32
<i>Тихановский А.Н., Моисеенко М.П., Названова Т.К.</i> РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ЯМАЛЕ.....	46
<i>Богданова Е.Н.</i> К ИЗУЧЕНИЮ ЗООПЛАНКТОНА ЯМАЛА (ЗООПЛАНКТОН БАСЕЙНА Р. ХАРАСАВЭЙЯХИ, СРЕДНИЙ ЯМАЛ) .....	51
<i>Степанов Л.Н.</i> ЗООБЕНТОС ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ СРЕДНЕГО ЯМАЛА (БАСЕЙН БАЙДАРАЦКОЙ ГУБЫ).....	60
<i>Мельниченко И.П., Богданов В.Д.</i> БИОЛОГИЯ СИГА-ПЫЖЬЯНА Р. СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ .....	76
<i>Головатин М.Г., Пасхальный С.П.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОРНИТОФАУНЫ ДОЛИНЫ Р. ЮРИБЕЙ (ЮЖНЫЙ ЯМАЛ) И ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ В БАСЕЙНЕ РЕКИ ПРИРОДНОГО ПАРКА .....	81
<i>Рыжановский В.Н.</i> О ПРОЯВЛЕНИИ КРАЕВОГО ЭФФЕКТА ПРИ ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ПТИЦ В ПРЕДЕЛАХ ПРИОБСКОЙ ЛЕСОТУНДРЫ .....	103
<i>Рыжановский В.Н.</i> К ВОПРОСУ ВЫДЕЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ У ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ УМЕРЕННЫХ И ВЫСОКИХ ШИРОТ .....	113
<i>Кушнир А.В., Южаков А.А.</i> АДАПТИВНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ КАЛИЯ И ЕГО ПОЛИМОРФИЗМ ПО КОНЦЕНТРАЦИИ В КРОВИ У ДОМАШНИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ.....	121

*Для заметок*



*Для заметок*

*Для заметок*

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК**

**Издание Ямало-Ненецкого автономного округа**

**ВЫПУСК 8**

**2008 г.**

**Департамент информации и общественных связей Ямало-Ненецкого автономного округа**

Подписано в печать 25.12.2008 г.

Формат 60x90 1/8. Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,5.

Гарнитура «Newton». Заказ 029. Тираж 500 экз. Сверстано и отпечатано в ГУП ЯНАО «Издательство «Красный Север».  
г. Салехард, ул. Республики, 98.