

Российская Федерация

Ямало-Ненецкий
автономный округ

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК
ВЫПУСК 1 (32)

**Экологические исследования
на Ямале:
итоги и перспективы**
(сборник научных статей)

САЛЕХАРД
2005 г.

Российская Федерация
Администрация Ямало-Ненецкого автономного округа
Департамент информации и общественных связей

Научный вестник

Выпуск № 1(32)

Экологические исследования на Ямале: итоги и перспективы (сборник научных статей)

САЛЕХАРД
2005 г.

Редакционный совет:

Сайфитдинов Ф.Г. —

первый заместитель Губернатора автономного округа, председатель редакционного совета

Артеев А.В. —

заместитель Губернатора автономного округа, заместитель председателя редакционного совета

Члены редакционного совета:

Алексеев С.Е. —

начальник отдела координации научных исследований Департамента информации и общественных связей Администрации ЯНАО

Беков М.Б. —

заместитель начальника Департамента информации и общественных связей Администрации ЯНАО

Кукевич Ю.А. —

заместитель начальника Департамента информации и общественных связей Администрации ЯНАО

Лаптандер С.В. —

заместитель начальника Департамента финансов Администрации ЯНАО

Тимошенко В.Н. —

директор Ямальского филиала Института истории и археологии УрО РАН

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК № 1 (32)

Экологические исследования на Ямале: итоги и перспективы

(сборник научных статей)

Редакционная коллегия:

Пасхальный С.П. —

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

Богданов В.Д. —

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

Соколова Н.А. —

научный сотрудник Экологического научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН, кандидат биологических наук

Экологические исследования на Ямале: итоги и перспективы /Отв. редактор канд. биол. наук С.П. Пасхальный. — Салехард: ГУП ЯНАО «Изд-во «Красный Север», 2005. — 104 с.

Очередной выпуск продолжающегося издания включает материалы научной конференции с международным участием, посвященной 50-летию Экологического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук, которая прошла 25-28 августа 2004 г. в г. Лабитнанги Ямало-Ненецкого АО, статьи сотрудников ИЭРиЖ и других научных организаций.

Юбилейная конференция подвела итоги полувековой деятельности Экологического стационара, как базы экологических исследований на Ямале, наметила актуальные задачи перспективных фундаментальных научных разработок в области экологии северных биоценозов и прикладных исследований в интересах региона.

Отдельные публикации посвящены анализу итогов и перспектив орнитологических, териологических и фенологических исследований в регионе. В работах, представленных в сборнике, рассматриваются адаптации птиц к условиям существования в Субарктике, анализируется современное состояние ихтиофауны Нижней Оби и экология гидробионтов (рыб, зообентоса и зоопланктона) ее левобережных притоков и бассейна р. Таз. Рассмотрены современные природно-антропогенные факторы, влияющие на динамику растительного покрова Субарктики Западной Сибири.

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

ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ СТАЦИОНАРУ ИНСТИТУТА ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ УРО РАН 50 ЛЕТ – ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

С.П. Пасхальный, В.Г. Штро

Экологический научно-исследовательский стационар Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук, ул. Зеленая Горка, 21, г. Лабытнанги Ямало-Ненецкого автономного округа, 629400. E-mail: spas@ibt.ru, ecos@ibt.ru

Экологический научно-исследовательский стационар Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук создан постановлением Президиума АН СССР в мае 1954 года. По месту первоначального размещения он назывался Салехардским и входил в состав Уральского филиала Академии наук (УФАН). В 1959 году стационар был переведен в соседний поселок Лабытнанги и по сей день находится на территории этого населенного пункта, ставшего уже городом. С 1989 года учреждение получило современное название (ЭНИС ИЭРиЖ УрО РАН).

Организация стационара связана с именем академика Станислава Семеновича Шварца. Придя в Институт биологии УФАН в 1946 году, Станислав Семенович начинает широкомасштабные научные работы по изучению фауны Урала и прилегающих территорий, особенно по изучению биоценозов Крайнего Севера и механизмов приспособления животных к условиям существования в Субарктике.

Для решения этих задач была необходима научная база, расположенная в высоких широтах. И город Салехард как нельзя лучше подходил для ее размещения.

По соседству с ним представлены различные природные зоны и ландшафты. Сам город находится на Полярном круге, на берегу реки Оби, в зоне лесотундры. С юга простираются бескрайние таежные пространства Западной Сибири, с севера – тундры на полуостровах Ямал и Гыдан. Поблизости расположены горы Полярного Урала и обширная, уникальная по своим характеристикам нижнеобская пойма.

Климат района суров. Почти восемь месяцев в году средняя температура воздуха не превышает нулевой отметки и 230 дней держится снежный покров. Наиболее холодный месяц – январь (–24–25 °С), для него зарегистрирован абсолютный минимум –55 °С. Однако даже зимой сюда часто вторгаются циклоны, приходящие с Атлантики. Они вызывают

резкие перепады давления и температуры (до 20 °С в сутки). Период с положительными температурами длится около четырех месяцев, но сравнительно теплым можно считать только время примерно с середины июня до середины сентября. В июле средняя температура составляет +13 °С. И хотя иногда выпадают дни с тридцатиградусной жарой, заморозки и внезапные снегопады возможны почти в течение всего лета, а пасмурная дождливая погода не редкость в этих краях.

Полярной ночи на широте стационара нет, зато летом весь июнь солнце светит круглосуточно.

Разнообразен растительный и животный мир Ямало-Ненецкого автономного округа. Список млекопитающих, встречающихся на территории округа, насчитывает около 40 видов. Здесь отмечено более 200 видов птиц, из них гнездятся постоянно или эпизодически около 130. В водах р. Оби обитают 32 вида рыб, из которых 26 – промысловые, в том числе самые деликатесные – сиговые рыбы. Ряд видов образует несколько биологических форм.

Некоторые из 2,5–3 тысяч видов насекомых занесены в Красную книгу Ямало-Ненецкого автономного округа.

К числу особо охраняемых видов животных и растений, занесенных на страницы Красных книг разного уровня, от регионального до международного, относятся дикий северный олень, белый медведь, атлантический морж, белый журавль – стерх, кречет, сапсан, беркут, скопа, орлан-белохвост, белоклювая гагара, тундряной лебедь, пискулька, краснозобая казарка, таймень, обыкновенный подкаменщик, несколько видов жужелиц, бабочек, растений, грибов.

На территории округа сходятся границы распространения таежных и тундровых, европейских и сибирских видов и подвидов животных и растений. Одни из них далее Полярного Урала не проникают на восток (европейский хариус, лесная мышовка, некоторые виды насекомых и растений).

Другие с востока не распространяются западнее Ямала и Полярного Урала (сибирский хариус, муксун, полевка Миддендорфа, соболь, краснозобая казарка, сибирская гага, чирок-клокун, бурокрылая ржанка, сибирский конек, кедр, сибирская лиственница и др.).

Район представляет собой прекрасный полигон для экологических исследований, а наличие железной дороги, авиасообщения и разветвленной системы водных путей значительно облегчает заброску полевых отрядов в разные его точки.

При переводе организации в Лабытнанги под производственные и жилые постройки здесь был отведен участок по улице Зеленая Горка. За прошедшие годы территория стационара усилиями сотрудников превратилась в зеленый оазис среди индустриального пейзажа современного северного города и вполне оправдывает свой адрес.

Во времена Советского Союза стационар входил в целую систему биологических стационаров, разбросанных по всему северу страны, и служил важным звеном в программах изучения живой природы Субарктики. С момента основания он служил базой для размещения прибывающих на полевые работы экспедиций, обеспечивал их временным жильем и транспортом. Для этого здесь были созданы необходимые условия: строились здания, приобретались теплоходы и автомашины.

Постепенно формировался штат постоянных научных сотрудников, образовались группы зоологов, ихтиологов, ботаников.

Первыми зоологами, внесшими свой вклад в изучение птиц и млекопитающих Субарктики, были Лев Николаевич Добринский, Виктор Николаевич Бойков, Вениамин Александрович Бахмутов, Николай Сергеевич Гашев, Кен Иванович Копейн, Вячеслав Федорович Сосин. Позднее в штат сотрудников влились Владислав Сергеевич Балахонов, Вячеслав Николаевич Рыжановский и их молодые коллеги.

В конце 1950-х — начале 1960-х годов появляется серия работ Л.Н. Добринского по интерьерной характеристике (морфофизиологии), возрастной структуре, изменчивости птиц севера, орнитофауне территории. Фенологию и сезонную динамику населения птиц лесотундры изучает В.Н. Бойков.

Для решения проблем, стоящих перед рыбодобывающими предприятиями округа, группа ихтиологов приступила к изучению условий жизни вод-

ных организмов в Обской и Тазовской губах. Руководила исследованиями Анна Станиславовна Лещинская, в группу ихтиологов входили Александр Зельманович Амстиславский, Лидия Алексеевна Добринская, Ирина Николаевна Бруснына и другие сотрудники. Совместно с учеными Обь-Тазовского отделения ВНИОРХ они изучали гидрологический режим водоемов, определяли качественный и количественный состав зооплктона и бентоса. Была составлена карта кормовых полей Обской губы и прослежена миграция промысловых рыб в период открытой воды.

В этих экспедициях участвовали и зоологи стационара. Высаживаясь на берега Ямала и Гыдана, В.С. Смирнов и В.Ф. Сосин занимались кольцеванием песка с целью выяснения его миграций, попутно изучая экологию других хищных животных и мелких млекопитающих. Продолжалось изучение экологии сибирского лемминга, большой узкочерепной полевки, горностая (К.И. Копейн).

Уже в 1959 году вышел первый том трудов Салехардского стационара «Материалы по фауне Приобского севера и её использованию», который подвел некоторые итоги исследований.

В середине 1960-х годов началась реализация Международной биологической программы (МБП). Сотрудники стационара активно участвовали в ней, изучая продуктивность тундровых и лесотундровых биоценозов. В 10 км от Лабытнанги был создан опорный пункт «Харп», где исследовалась флора сосудистых растений, кустарников и кустарничков, мхов и лишайников, их морфологические и фенологические особенности, продуктивность растительных сообществ, запасы надземной и подземной фитомассы, скорость разложения растительных остатков, закономерности распределения растительных сообществ. По тематике МБП была изучена микрофлора почв лесотундры, определена общая численность микроорганизмов в болотных, криогенных и подзолисто-глеевых почвах, установлены их особенности: высокая кислотность, бедность перегноем и полезными микроорганизмами, большое содержание в почвах подвижного алюминия, избыточное увлажнение и слабое испарение, из-за вечной мерзлоты малая глубина проникновения корней растений.

Зоологи стационара изучали наземных позвоночных, как один из важнейших компонентов тундровых экосистем. В это время выходят публикации сотруд-

ников по энергетике биоценозов, трофическим связям, суточной активности и физиологии птиц Субарктики, фауне и экологии птиц и зверей региона.

Основные интересы ихтиологов в это время сосредоточены на изучении гидробиологии, фауны и экологии рыб, биологических ресурсов водоемов Ямала и Полярного Урала.

Заметная активизация исследований в Нижнем Приобье и на Южном Ямале в 1970-х годах связана с появлением в штате стационара новых специалистов и созданием полевых стационаров, прежде всего, на р. Хадытаяха, у г. Лабытнанги («МБП» и «Октябрьский»), на Полярном Урале (Красный Камень).

Сравнительную экологию лугового и краснозобого коньков углубленно изучает В.Н. Рыжановский. Совместно с орнитологами института он начинает работы по кольцеванию птиц с целью изучения их миграций и других явлений годового цикла. Результаты этих работ были изложены в серии статей, освещавших различные вопросы экологии видов и сообществ лесотундрового Приобья, и монографии «Экология послегнездового периода жизни воробьиных птиц Субарктики», завершившей двадцатилетний период работ по программе.

В 1970-80-е годы выходят работы по биоэнергетике популяций мелких млекопитающих, экологии зверей и птиц, фауне Нижнего Приобья.

В состав группы ихтиологов вошли новые научные сотрудники Игорь Александрович Паракецов, Валерий Михайлович Шишмарев, Владимир Дмитриевич Богданов, Елена Николаевна Богданова, Александр Викторович Лугаськов. Экспедиции проводили широкомасштабные исследования сырьевых ресурсов рек Куноват, Пур, Таз и их основных притоков, изучали экологию сиговых рыб, выживаемость икры на нерестилищах и покатную миграцию личинок в уральских притоках Оби (Северной Сосьве, Сыне, Войкаре, Соби и др.), с целью выяснения их роли в воспроизводстве запасов сиговых рыб бассейна Нижней Оби.

К середине 1970-х годов со всей очевидностью встал вопрос о необходимости расширить исследования далее к северу — в тундровые районы Ямала. Основой для любых работ здесь должна была стать зоологическая сводка, обобщающая все накопленные данные, литературные материалы и результаты новых целенаправленных изысканий. К этому наиболее подготовленными оказались орнитологи. Была предпринята серия экспедиций по все-

му полуострову в 1975-80 годах. Выход в 1984 году монографии Н.Н. Данилова, В.Н. Рыжановского и В.К. Рябицева «Птицы Ямала» ознаменовал завершение этого этапа орнитологических исследований.

В 1978 году зоологи стационара начинают работы по изучению биологических ресурсов п-ова Ямал в начальный период геологического освоения территории. Инициатором их был В.Ф. Сосин, который обосновал необходимость таких исследований в преддверии выхода промышленных предприятий нефтегазового комплекса на Ямал, взял на себя организационную роль и выполнение самой сложной ее части: обследование арктических тундр Ямала. Его постоянным помощником во все годы был В.Г. Штро. Эти работы продолжаются и в настоящее время, уже в плане мониторинга.

В результате был получен уникальный материал, позволяющий прогнозировать последствия антропогенного воздействия на тундровые экосистемы Ямала. Вышли из печати сборники научных статей: «Распределение и численность наземных позвоночных полуострова Ямал» (1985), «Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал» (1995). Часть материалов книги «Природа Ямала» (1995) появилась на свет благодаря предвидению В.Ф. Сосиним необходимости изучения биоты Ямала и его личным исследованиям.

В начале 1980-х годов масштабы промышленного освоения севера Западной Сибири росли быстрыми темпами, а воздействие человека на экосистемы Субарктики становилось все более мощным. Стала очевидной необходимость изучать реакцию птиц на это влияние не только в естественных или близких к ним условиях, но и в сильно нарушенных ландшафтах. Этой теме была посвящена одна из научных программ стационара, которую выполнял С.П. Пасхальный.

К концу десятилетия на повестку дня был вынесен вопрос о подготовке к освоению Бованенковского и Харасавэйского газоконденсатных месторождений и прокладке магистрального газопровода на п-ове Ямал. Именно в этих районах в 1988-90 годы были сосредоточены значительные силы стационара и института.

В течение трех лет здесь на площади 150-200 кв. км велись учеты птиц и млекопитающих во всех типах тундровых местообитаний, собирались сведения по экологии видов в ландшафтах разной нарушенности.

Ихтиологами проведены исследования рек Ямала. Дана оценка влияния естественных и антропогенных факторов на структуру ихтиофауны этих рек, на успешность воспроизводства.

По итогам исследований подготовлены зоологические карты на районы первоочередного освоения месторождения, определены меры охраны птиц. Основные итоги работ позднее были изложены в коллективной монографии «Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспортировки газа» и вошли в книгу «Природа Ямала».

В эти и последующие годы сотрудники стационара проводили долгосрочные наблюдения за цикличностью динамики численности мышевидных грызунов в лесотундровой зоне, изучали эколого-физиологические особенности мелких грызунов Полярного Урала.

Лабораторией ботаники под руководством Юрия Филипповича Рождественского проведены исследования пойменных лугов Нижней Оби: гидрологический режим поймы, флористический состав лугов, динамика растительных сообществ, биологические особенности пойменных видов растений, хозяйственная ценность отдельных видов и их продуктивность. Были разработаны рекомендации по озеленению городов и поселков Крайнего Севера, биологической рекультивации нарушенных земель.

С 1990-х годов начался период подведения итогов по многим направлениям исследований сотрудников стационара и Института экологии. Разрабатываются зоологические карты полуострова Ямал, основанные на результатах работ предшествующего периода. Выходят обобщающие труды по фауне острова Белый, экологии краснозобой казарки, сапсана, краснозобой гагары и малого лебедя. Уточняются данные по зимней и летней фауне региона, линьке и миграциям птиц, антропогенному влиянию на них. Подводятся итоги многолетних фенологических наблюдений в низовьях Оби. Составляется полный список орнитофауны округа. Подводится итог многолетним исследованиям энтомофауны региона.

В 2000-2003 годах коллектив сотрудников Института экологии и стационара предпринимает серию организационно сложных научных экспедиций в малоисследованные районы округа по программе «Биологические ресурсы Полярного Урала, их современное состояние, оценка антропо-

погенного воздействия и проблемы охраны», инициатором которой был С.П. Пасхальный.

Молодые специалисты, выпускники Пермского государственного университета А.А. и В.А. Соколовы создают на юго-западном Ямале полевой стационар и проводят исследования по проблемам взаимоотношений хищных птиц и грызунов, пространственно-временной динамике населения тундровых птиц.

Несмотря на свой скромный статус, небольшой научный штат и ограниченную материальную базу, стационар уже много лет служит надежным форпостом биологических, экологических, орнитологических исследований на Ямале. После развала системы биостационаров, существовавшей на севере страны во времена Советского Союза, он остался единственным и поистине уникальным научным учреждением. Не случайно на его помощь рассчитывают многие ученые в России и за рубежом, планируя свои исследования на территории округа.

Здесь побывали орнитологи и другие специалисты из Московского государственного университета, Лаборатории гельминтологии РАН (Москва), Института биологии СО РАН (Новосибирск), Института эволюционной экологии и морфологии животных РАН (Москва), Института общей генетики РАН (Москва), Института охраны природы (Садки-Знаменское), Дарвиновского государственного музея (Москва), Института биологии БНЦ РАН (Уфа), Института биологии КНЦ РАН (Сыктывкар), Медицинской академии (Москва), Зоологического института и университета Санкт-Петербурга и др.

Экологический стационар пользуется и международной известностью. Здесь работали орнитологи с Украины (Мелитопольский университет, Черноморская орнитологическая станция), Польши (Краковский и Варшавский университеты, Институт экологии Польской АН, Гданьская орнитологическая станция), Германии (Кельнский университет), Франции (Камарг), Великобритании (Шотландия, Эдинбургский университет), Норвегии, США (университеты Аляски и Джорджии), Чехии, экологи из Эстонии и США, энтомологи из Финляндии, археологи из США. В 1996 г. на базе стационара проведена V Международная конференция микологов по арктоальпийской флоре, в которой принимали участие известные ученые Дании, Финляндии, Швейцарии, Норвегии.

Экологический стационар активно сотрудничает с администрацией Ямало-Ненецкого автоном-

ного округа и другими заинтересованными организациями в деле изучения природных богатств региона и охраны животного мира.

Сотрудники стационара участвовали в обосновании ряда заповедников и заказников на территории округа, проводили экологическую экспертизу различных строительных и геологоразведочных проектов. Стационар самостоятельно и совместно с Институтом экологии растений и животных и другими научными организациями участвовал в проведении прикладных научных исследований в регионе по заказам Администрации округа, РАО «Газпром», объединения «Ямалнефтегазгеология», Комитета по охране природы, потребкооперации, рыбинспекции и охотуправления ЯНАО, ОАО «Ямалтрансстрой» и других организаций.

Сотрудники ЭНИС продолжают круглогодичные исследования на Полярном Урале, в пойме Оби, тундре и лесотундре округа. Изучают состояние популяций редких и исчезающих видов животных и растений ЯНАО, исследуют устойчивость экосистем Севера к воздействию техногенных факторов.

Необходимо сказать и о тех, кто в той или иной степени помогал выполнению научно-исследовательских работ. Самой большой похвалы заслуживает ветеран стационара, бывший лаборант Л.А. Собянина. Долгие годы капитаны речных судов: тралбота «Айсберг», теплоходов «Наука», «Эколог», «Зоолог» — О.П. Никифоров, М.Н. Крылов, Д.Р. Альхимов, В.Г. Литвиничев, А.К. Гюппенен, В.Г. Бруснынин, В.Г. Черемисин, В.М. Безусов, В.А. Во-

куев, И.М. Дядюшка, В.И. Долгушев, В.В. Тунгусков, С.В. Сарана, В.Р. Макаров, рулевые-мотористы Е.Е. Кульчицкий, Е.Г. Хашевский, Ю.В. Сычев, А.М. Волков, М.В. Борищенков, водители и слесари-ремонтники В.Г. Мусихин, Н.А. Стряпкина, А.Р. Северин, А.Е. Данилюк, В.А. Осокин, А.В. Матвиенко, лаборанты А.Л. Гаврилов, Е.Н. Богданова, В.Н. Шишмарева, Е.В. Матвеева, Н.В. Колесникова, Н.А. Капацын, Г.И. Жур, С.А. Казикова, С.А. Прямоносова, С.А. Хатиашвили, С.Г. Мухаммадиярова, С.В. Канева, библиотекари С.Н. Тишина и С.В. Попова, заведующая хозяйством И.А. Ширинкина, бухгалтеры Н.Ф. Изымбаева, Н.И. Шипицина, Т.Н. Бешапошникова, Н.В. Негру и многие другие работники старались сделать все от них зависящее для продуктивной деятельности научных сотрудников.

В 2004 году стационару исполнилось 50 лет. Позади годы исследовательской работы на Ямале по самым разным направлениям биологии и экологии, десятки научных экспедиций во все уголки округа, сотни опубликованных научных трудов. Стационар внес достойный вклад в исследование функционирования экосистем Субарктики и явно не исчерпал своих возможностей.

Хочется верить, что знания и опыт специалистов Экологического стационара, его возможности в качестве базовой экспедиционной организации для проведения исследований экологической тематики будут востребованы в интересах российской науки и Ямало-Ненецкого автономного округа и в будущем.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ НАУЧНЫХ ПРОГРАММ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА

С.П. Пасхальный

Экологический научно-исследовательский стационар Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук, ул. Зеленая Горка, 21, г. Лабытнанги Ямало-Ненецкого автономного округа, 629400. E-mail: spas@ibt.ru

Вопрос о практической значимости научных разработок, осуществляемых учреждениями Академии наук, всегда был достаточно болезненным для тех, кто их проводил. Отсутствие непосредственной материальной выгоды от результатов исследований или ожидание их в отдаленной перспективе нередко ставили академических ученых в менее выгодное положение по сравнению с работниками, выполняющими конкретные заказы производства.

В условиях рыночной экономики и ограниченного финансирования науки эти контрасты стали еще очевиднее. Определенный выход здесь давало участие в хоздоговорах — работе в интересах организаций, ведомств и территорий.

Однако вопрос порой ставился таким образом — либо добывание средств на существование за счет выполнения нетворческих, рутинных работ прикладного характера, либо проведение малобюджетных фундаментальных исследований.

Не случайно в среде академических ученых сложилось несколько пренебрежительное мнение о содержательной стороне исследований, осуществляемых в порядке хозяйственных договоров, и дистанцирование от них.

Не миновали эти проблемы и нашу организацию. Хотя стационар является, прежде всего, экспедиционной базой Института экологии и Академии наук, небольшой штат научных сотрудников продолжает собственные разработки на территории Ямало-Ненецкого автономного округа.

И здесь в последние годы Экологическому стационару удалось, на наш взгляд, найти сбалансированное соотношение между теорией и практикой экологических исследований, когда фундаментальные изыскания оказываются востребованы территорией и субъектами хозяйствования, а, с другой стороны, прикладные разработки дают богатый материал для научного анализа и обобщений.

Этому способствовали несколько причин. Местоположение стационара облегчало взаимодействие с местными структурами и организациями, сотрудники хорошо знали округ, его нужды, могли на них оперативно реагировать, имели большой опыт работы здесь. В свою очередь, Администрация округа, другие региональные структуры последовательно проводили линию на взаимодействие с научными организациями, работающими в ЯНАО, и реально поддерживали их.

БИОРЕСУРСЫ ПОЛЯРНОГО УРАЛА

В качестве примера, иллюстрирующего соотношение фундаментальных и прикладных аспектов в научных программах стационара, можно привести работы последних лет на Полярном Урале.

На рубеже 20-21 веков жизненно важной задачей развития производительных сил Ямало-Ненецкого автономного округа все чаще стали называть освоение месторождений полезных ископаемых Полярного Урала — хромитов, молибдена, вольфрама, баритов, золота, драгоценных, полудрагоценных и поделочных камней, базальтового сырья для выработки минерального волокна, фосфоритов, строительных материалов. Руководство округа неоднократно подчеркивало перспективное значение природных богатств Урала для будущего территории. Была начата разработка части месторождений.

Очевидным результатом освоения территории следовало ожидать усиления антропогенного воздействия на природу. Однако его последствия не могли быть в должной мере предсказаны и оценены, а надежная научная основа для экологической экспертизы промышленных проектов и выработки мер охраны природы отсутствовала, поскольку изученность территории была для этого совершенно недостаточна.

Например, для зоологов большая часть Полярного Урала оставалась попросту белым пятном, отсутствовали хоть какие-то сведения о его фауне. Исследованными к этому времени оказались лишь отдельные окраины обширного горного региона и окрестности железной дороги Чум — Лабитнанги. Причем работы здесь проводились 70-30 лет назад. Не хватало современных данных о водных экосистемах, о растительности территории, наиболее ценных природных сообществах и природно-территориальных комплексах, распространении редких и охраняемых видов и т.п.

Полярный Урал оказался фактически обойден вниманием и при реализации двух проектов Международной биологической программы «Человек и биосфера», касавшихся изучения влияния деятельности человека на тундровые и горные ландшафты.

В то же время Урал является и должен остаться в будущем оленеводческим районом, где и в условиях промышленного освоения должны быть защищены жизненно важные интересы коренных народов Севера.

Он является местом традиционного неорганизованного туризма, возможности которого далеко не исчерпаны. Это — территория с большими запасами чистого воздуха, воды, здесь начинаются важнейшие в округе нерестовые реки сиговых рыб, обитают редкие виды животных и растений. Фактически из-за своей неосвоенности и труднодоступности Урал оказался для обширного региона своеобразным экологическим буфером, что может быть утеряно при включении его в хозяйственное использование.

В связи с этим для округа важна была инвентаризация биологических ресурсов территории, включение ее в систему мониторинга состояния окружающей среды, разработка региональной концепции рационального природопользования.

Изучение фауны и флоры Полярного Урала представляло большой теоретический научный интерес из-за природного своеобразия и слабой изученности района.

Все это привело нас к пониманию необходимости подготовить и реализовать специальную исследовательскую программу «Биоресурсы Полярного Урала». Она имела своей целью лик-

видировать существующие пробелы в наших знаниях о территории и заложить основы разумного природопользования на Полярном Урале, обеспечивающего как эксплуатацию минерально-сырьевых запасов, так и сохранение живой природы.

Программа была поддержана Администрацией ЯНАО и финансировалась Департаментом информации и социально-политических исследований. В ходе реализации в ней выделились две подпрограммы: «Биологические ресурсы Полярного Урала и проблемы их охраны» и «Экосистемы Полярного Урала, их современное состояние, оценка антропогенного воздействия и проблемы рационального природопользования».

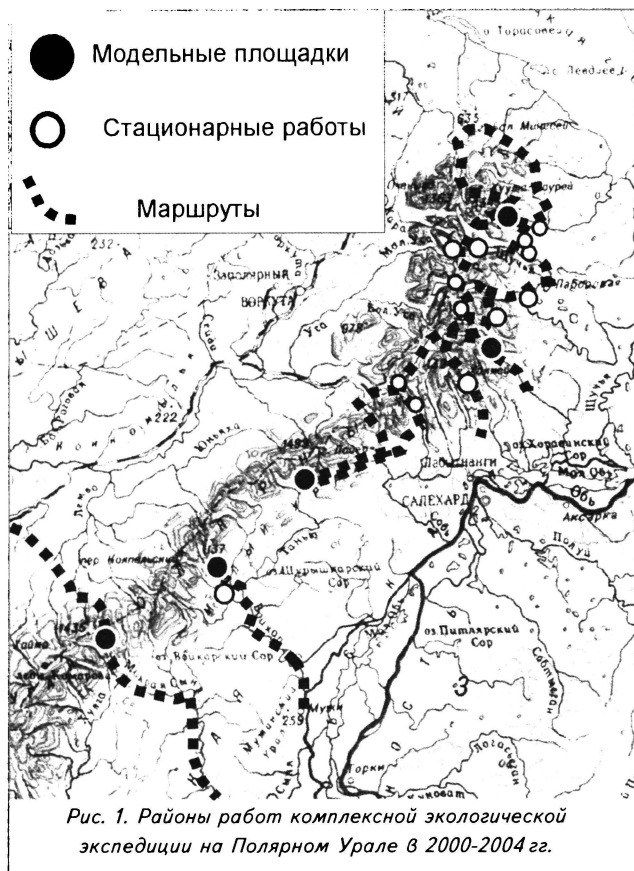
Наши исследования на Полярном Урале носили комплексный характер и включали такие направления:

1. Птицы Полярного Урала (фауна, экология, охрана).
2. Фауна, экология и проблемы охраны млекопитающих Полярного Урала.
3. Ихтиофауна и биология рыб Полярного Урала.
4. Гидробиологические исследования водоемов Полярного Урала.
5. Растительность Полярного Урала (флора, растительные сообщества).
6. Оценка состояния оленьих пастбищ Полярного Урала.
7. Редкие и исчезающие виды фауны и флоры Полярного Урала.
8. Реакция природных сообществ Полярного Урала на промышленное освоение территории.
9. Проблемы рационального природопользования и охраны природы на Полярном Урале.

Работы были начаты в 2000 г., а в 2004 г. проведен завершающий полевой сезон. В полевых и камеральных исследованиях приняли участие 18 сотрудников Экологического стационара и Института экологии растений и животных.

На стационарных площадках, во время вездеходных, лодочных и пеших маршрутов обследована обширная территория Полярного Урала от его южной границы до северной оконечности (рис. 1).

В ходе реализации программы были внесены значительные дополнения в состав флоры Полярного Урала, уточнено распространение и обилие разных видов растений. Собран обшир-



ный гербарий, создана и пополняется электронная флористическая база данных. Проведен комплексный анализ растительного покрова Полярного Урала, описаны основные растительные сообщества региона, особенности их распространения, флористического состава и структуры, уточнены места произрастания и статус особо охраняемых видов.

Изучена роль лишайников в растительных сообществах Полярного Урала. Проанализирована структура эпилитных и эпигейных лишайноценозов в связи с высотной поясностью ландшафтов.

Новые, порой уникальные материалы собраны по фауне водных организмов (рыб, зообентоса и зоопланктона), альгофлоре, продуктивности гидробионтов в водоемах разного типа. Фауна водных беспозвоночных и состав водорослей пополнены десятками видов, которые ранее не были обнаружены в этом районе.

Собраны новейшие данные о млекопитающих Полярного Урала, в т. ч. с территорий, ранее никогда зоологами не посещавшихся.

Получена оценка антропогенного воздействия на водные и наземные экосистемы Полярного Урала, пастбища горной страны.

По результатам исследований предложена схема природно-экономического районирования территории. Подготовлен проект концепции рационального природопользования на Урале. Завершается разработка стратегии охраны природы в регионе.

За четыре года подготовлены научные отчеты общим объемом более 1300 страниц, вышли из печати три специализированных сборника, более 70 публикаций в этих и других изданиях. На завершающем этапе запланирована подготовка и выпуск монографий по отдельным направлениям исследований.

В заключение этой части доклада необходимо подчеркнуть, что информационный уровень знания региона, достигнутый рабочей группой, позволяет:

- проводить экстраполяцию качественных и количественных данных на неисследованные районы Полярного Урала;
- осуществлять экологическое прогнозирование в регионе;
- приступить к разработке ресурсных карт и материалов для геоинформационных систем территории;
- участвовать в экологическом обосновании и экспертизе любых хозяйственных проектов;
- эффективно сотрудничать с окружающими структурами в деле охраны природы Полярного Урала.

ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ПТИЦ ПОЛЯРНОГО УРАЛА

Более подробно остановимся на результатах изучения птиц Полярного Урала и возможностях их практического применения.

Обширность территории Полярного Урала и ее труднодоступность, задачи, поставленные в программе, определили и выбор основного метода работы, который заключался в сочетании стационарных исследований на нескольких модельных площадках большого размера и маршрутных наблюдений.

Ключевые площадки размером от 20 до 50 кв. км были заложены в верховьях рек Мокрая Сыня, Погурей, Левая Пайера, Лонготъеган и Байдарата (Головатин, Пасхальный, 2002, 2003, 2003а, 2004, 2004а) в

пределах, так называемого, Большого Урала (рис. 1).

Полученные здесь материалы дополнялись данными кратковременных наблюдений на площадках небольшого размера и маршрутными учетами во время пешеходных экскурсий за их пределами, при передвижении на вездеходах, при сплаве на лодках по рекам, другими данными.

Для модельных площадок была дана характеристика климата, рельефа, гидрографической сети, растительного покрова. На этой основе выделены местообитания наземных позвоночных, определено их соотношение на участках и созданы карты местообитаний. Здесь же осуществляли учеты птиц и млекопитающих.

Учеты птиц проводились трудоемким, но наиболее точным и информативным методом — путем абсолютного учета и картирования территориальных пар и гнезд. Полученные данные накладывались на карту местообитаний и топокарту.

Это дало возможность достичь нескольких целей.

Абсолютный учет на больших площадях позволил с высокой точностью определить плотность населения видов в разных биотопах. Такие данные были получены для сквозной серии местообитаний на пространстве протяженностью около 500 км с юга на север и от 100–200 до 800–900 м над уровнем моря по вертикали по единой методике и, следовательно, допускали возможность их сравнения и анализа (Головатин, Пасхальный, 2004б).

Картирование выявило биотопическую приуроченность разных видов к определенным типам местообитаний. Наглядно это проявлялось либо в мозаике распределения вида в пространстве (наблюдала «кружево заселения»), либо в его узколокальном местонахождении. Во многих случаях отмечено ленточное заселение территории, обычно приуроченное к горным и речным долинам.

Было обнаружено существование внутривидовых групповых поселений, ассоциаций. И если в одних случаях его можно объяснить ограниченным распространением определенных типов местообитаний, то в других причины, вероятно, кроются в поведенческих реакциях видов.

Для массовых видов удалось описать характер их распределения в пространстве в зависимости от рельефа местности (наклона поверхностей и высоты над уровнем моря).

В ходе исследований был значительно расширен список видов птиц, обитающих в горах Поляр-

ного Урала, уточнено распространение многих из них (северные и южные границы, предел вертикального продвижения в горы). Подтверждено большое значение долинных местообитаний в проникновении птиц из тайги и тундры в подгольцовый и горно-тундровый пояса гор.

Собран обширный материал по биологии птиц — об особенностях гнездостроения, размножения, питания. Помимо данных, которые получены стандартным методом по результатам находок гнезд, сроки массового вылупления птенцов воробьиных определялись путем построения графиков изменения доли беспокоящихся особей среди всех встреченных представителей вида. Это очень удобный и объективный показатель, характеризующий условия размножения популяции в целом.

Выявлено большое влияние разницы в сроках наступления фенологических событий в предгорьях и горах и климатических условий отдельных сезонов на формирование населения птиц. Сход снега в горах происходит значительно позднее, чем на окружающих равнинах, а его количество и равномерность распределения по территории сильно колеблется год от году. Это приводит к резким изменениям в численности одних и тех же видов птиц в разные годы (фенологически благоприятные и неблагоприятные) и к тому, что в одних случаях заселяется максимально доступное число биотопов, а в других вид обнаруживается только в ограниченном наборе оптимальных местообитаний.

Эта причина нередко объясняет и возможности продвижения птиц в горы Полярного Урала. Интересно, например, что такой обычный тундровый вид, как подорожник, охотнее заселяет юг территории, но почти не идет в глубь Урала на его севере.

Белая трясогузка, населяющая весь полуостров Ямал, т.е. распространенная на 700 км к северу от Полярного круга, даже в южной половине Полярного Урала не поднимается в горы выше 350 м над уровнем моря. Это соответствует примерно 3,5 градуса продвижения по широте или 400 км. Преимущественно до 300–400 метров распространен в горах и другой обычный в тундрах вид птиц — золотистая ржанка, а типичный субарктический рогатый жаворонок здесь достаточно редок.

Эти факты свидетельствуют о том, что формирование населения птиц в горных ландшафтах идет под разнонаправленным влиянием погодноклиматических и фотопериодических условий. С при-

лета многие виды физиологически готовы приступить к размножению, но поздний сход снега и медленная вегетация растений препятствуют этому. В результате птицы приступают к гнездованию там, где необходимые условия в этот момент уже существуют (на меньших высотах или на равнине, пусть даже и значительно севернее).

К особенности горных биоценозов следует отнести и специфику трофических связей обитающих здесь птиц. Основу питания хищных птиц составляют не лемминги, а несколько видов рыжих и серых полевок, движение численности которых и определяет динамику населения миофагов. Заметную роль в питании ряда водоплавающих и околоводных птиц играют речной голец, молодь хариуса и особые виды крупных беспозвоночных.

На основании полученных материалов нами были выделены и описаны сообщества птиц Полярного Урала (Головатин, Пасхальный, 2003а, 2004б), прослежено их зональное изменение. Наиболее сходными оказались сообщества типичных горных местообитаний — каменистых россыпей и каменистых тундр.

Изменчивость орнитокомплексов растет с продвижением от высокогорий к долинам рек (Головатин, Пасхальный, 2004б). Так, сообщество каменистых тундр наиболее однородно на всем протяжении Полярного Урала. Структура населения травянистых и моховых тундр зависит в значительной степени от топографии местности и расположения местообитаний согласно рельефу. Сообщества местообитаний с кустарниковой и древесной растительностью (кустарниковых тундр, высокогорных кустарников, редколесий) наиболее изменчивы — они своеобразны в каждом районе Полярного Урала, несмотря на присутствие всюду ряда кустарниковых видов воробьиных птиц, обычных для Субарктики.

Практически все вышесказанное означает, что результаты исследований позволяют:

- с высокой надежностью предсказывать состав и численность птиц в разных районах Полярного Урала;
- осуществлять разномасштабное картографирование и создание информационных баз данных;
- оценивать ресурсные запасы объектов;
- определять экологические риски для видов при освоении региона;

- выбирать адекватные меры охраны видов, сообществ и территорий;
- осуществлять мониторинг состояния орнитофауны.

Таковы фундаментальные и прикладные аспекты одной из реализованных стационаром программ.

Более кратко мы охарактеризуем еще некоторые из них.

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ООПТ «ПРИРОДНЫЙ ПАРК «ЮРИБЕЙ»

В 2004 году были начаты работы по научному обоснованию создания региональной особо охраняемой природной территории «Природный парк «Юрибей». В ходе их намечено определить статус, территориальные границы парка, объекты охраны, обосновать схему его организации, системы охраны и слежения за территорией. На базе ООПТ «Природный парк «Юрибей» предусмотрена организация мониторинга состояния особо охраняемых видов птиц, ресурсов сиговых рыб, промысловых животных, пастбищ на п-ове Ямал.

Эти работы финансируются Администрацией ЯНАО (Департамент информации и социально-политических исследований).

Промышленное освоение полуострова Ямал, которое в ближайшей перспективе перейдет в решающую фазу (освоение Бованенковского и др. ГКМ, строительство железной дороги), усилит воздействие человека на природу территории, обострит проблемы ее охраны.

В настоящий момент относительно охраняемых территориями на Ямале являются только Нижнеобский заказник в дельте Оби и примыкающий к юго-западной окраине полуострова Горно-Хадатинский заказник, располагающие собственным штатом сотрудников. Задачи этих ООПТ весьма ограничены в силу их географического положения и природных особенностей.

Ямальский комплексный заказник занимает часть бассейнов рек Юрибея и Мордыяхи, запад Среднего Ямала, архипелаги Литке и Шараповы Кошки, а также крайний северо-восток полуострова и остров Белый. Однако заказником он является чисто номинально, поскольку охрана территории не осуществляется. Некоторые из его участ-

ков не отличаются каким-либо особо богатым и своеобразным населением птиц, но мало используются оленеводами и не вовлечены в иную хозяйственную деятельность.

В то же время проблема защиты уникальных природных комплексов Южного Ямала — бассейнов рек Щучьей, Хадытаяхи, Юрибея, о необходимости которой неоднократно говорили все работавшие здесь специалисты, до сих пор не решена.

Например, в среднем течении Юрибея сосредоточены наиболее ценные на Ямале гнездовья краснозобой казарки и сапсана, обитают малый лебедь, пискулька, обыкновенный турпан, орлан-белохвост — виды, занесенные в Красную книгу ЯНАО. Это важнейший район гнездования и линьки водоплавающих — гуменника, белолобого гуся, шилохвости, морянки и других. Здесь проходят северные границы распространения многих видов животных и растений. Бассейн Юрибея обладает ценнейшим промысловым стадом сиговых рыб. Здесь сконцентрированы ископаемые остатки мамонтовой фауны. Бассейн Юрибея — один из ключевых районов, обеспечивающих жизнедеятельность коренного населения полуострова.

Уже в ходе геологоразведочных работ и при браконьерском лове рыбы ресурсам территории был нанесен значительный ущерб. Выход железной дороги Обская — Бованенково к этой реке и начало промышленной разработки месторождений на полуострове может стать последней каплей, которая уничтожит уникальный природный комплекс.

Юрибей — крупная многоводная река, легко проходимая на всем протяжении на моторных лодках, а значит, доступная для браконьеров. Наибольшей ценностью отличаются природные комплексы среднего течения Юрибея. Их защита может быть обеспечена созданием ООПТ регионального уровня. Существующие теоретические представления о путях и методах охраны природных объектов в районах проживания коренных народов Севера и накопленный опыт их организации позволяют предложить разработку ООПТ типа этнической территории или природного парка.

Наряду с охраной природных объектов, природный парк «Юрибей» должен стать базой для организации мониторинга состояния тундровых экосистем, редких и промысловых видов животных, что очень актуально в условиях промышленного

освоения полуострова. С выходом железной дороги к реке и созданием здесь егерских кордонов такая программа станет вполне реальной.

Научно обоснованный выбор границ ООПТ «Природный парк «Юрибей» подразумевает одновременное решение задач охраны природы полуострова Ямал и рационального освоения его минеральных и биологических ресурсов.

Цели и задачи проекта по созданию природного парка «Юрибей» согласуются с целями и задачами Программы Российской академии наук «Биоразнообразие» и лежат в русле Резолюции Международного совещания парламентариев арктических стран (апрель 1998 г.) в части охраны фауны и флоры арктического региона, мониторинга состояния окружающей среды.

Задачи сохранения биологического разнообразия полуострова Ямал, ценных природных объектов, районов традиционного природопользования коренных народов Севера вполне укладываются в рамки концептуальной схемы освоения нефтегазовых месторождений региона.

В 2004 году был осуществлен первый этап обследования бассейна Юрибея.

Несмотря на выраженный прикладной характер этой работы, в ходе ее уже получены интереснейшие научные результаты. Дело в том, что в бассейне Юрибея в 1970-80-х годах коллектив сотрудников стационара под руководством В.Ф. Сосина проводил многолетнее изучение наземных позвоночных. Прошло уже 20 лет с момента завершения тех работ. Произошли заметные изменения природно-климатических и социально-экономических условий в регионе, поэтому сравнение материалов прошлых и нынешних наблюдений исключительно интересно.

Предварительно, например, в отношении птиц можно сказать, что здесь уже сделаны находки видов, которые ранее на Юрибее не регистрировались (степной лунь, сибирский конек, сибирская завирушка, желтая трясогузка), выросла численность и обнаружены новые места гнездования малого лебедя, краснозобой казарки, турпана, сапсана, береговой ласточки, отмечено изменение структуры сообществ и увеличение доли антропофильных видов и т.д.

Работами 2004 года охвачены пойменные местообитания, которые ранее почти не изучались, приморские засоленные луга «тампы» и вся серия

Подводятся итоги 30-летних фенологических наблюдений в низовьях Оби, которые ведутся в рамках программы «Периодические явления в жизни птиц Нижнего Приобья» и проекта «Современное состояние фауны птиц Нижнего Приобья и Южного Ямала и его связь с глобальными изменениями климата». Здесь, например, показано существенное изменение в сроках фенологических явлений за последние годы и проанализирована связь миграций птиц с погодными условиями, многолетняя динамика населения птиц в нижнем Приобье (Golovatin, Paskhalny, 2003; Головатин и др., 2002; Пасхальный, 2002).

По планам изучения антропогенной трансформации субарктических орнитокомплексов велись исследования в горных и пойменных нарушенных местообитаниях. Опубликован обзор по фауне и экологии птиц антропогенных ландшафтов полуострова Ямал (Пасхальный, 2004). В перспективе

по этой теме намечено повторение, с интервалом в 15-20 лет, работ, проводившихся в 1980-90 гг., для оценки произошедших изменений: темпов антропогенной трансформации населения птиц и естественной рекультивации нарушенных территорий.

Начаты исследования по проекту «Пространственная организация населения птиц поймы Нижней Оби» в рамках программы «Структура, функционирование и охрана наземных экосистем Нижнего Приобья» (Пасхальный и др., 2003; Замятин, Пасхальный, 2004; Головатин и др., 2004).

Сотрудники стационара принимали участие в работе над Кадастром животного мира ЯНАО (Ямальский и Приуральский районы), которую осуществляет НЦ «Охрана биоразнообразия», Энциклопедией природы ЯНАО, в проектах международных рабочих групп по отдельным таксонам животных (гагары, гусеобразные, кулики, со-

колообразные), Союза охраны птиц России по выделению ключевых орнитологических территорий (Головатин, Пасхальный, 2001; Головатин и др., в печати).

В заключение хочется еще раз подчеркнуть, что научные программы стационара самым тесным образом связаны с практическими запросами территории, работают в интересах охраны и рациональной эксплуатации природных ресурсов Ямало-Ненецкого автономного округа. В определенной мере это иллюстрирует даже географический охват региона научными экспедициями, представленный на этой, далеко не полной, схеме районов работ в округе сотрудников нашей организации (рис. 3).

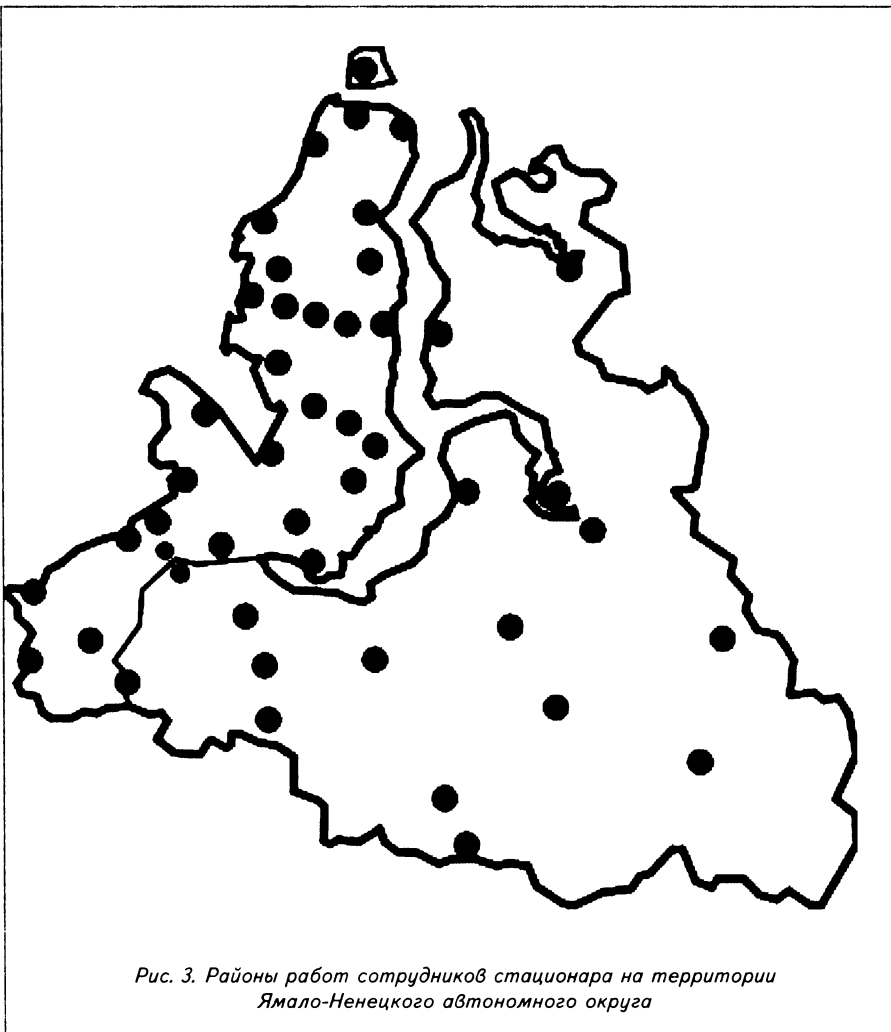


Рис. 3. Районы работ сотрудников стационара на территории Ямало-Ненецкого автономного округа

ЛИТЕРАТУРА

- Головатин М.Г., Добринский Н.Л., Корытин Н.С., Пасхальный С.П., Сосин В.Ф., Штро В.Г. 1997. Наземные позвоночные животные // Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспортировки газа. Екатеринбург: Изд-во УРЦ «Аэрокосмоэкология»: 153-177.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 1997. Весенний пролет малого лебедя (*Cygnus bewickii*) в Нижнем Приобье // Казарка. Бюллетень РГГ Восточной Европы и Северной Азии, №3. М.: 286-297.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 1998. Численность, распределение и биология краснозобой гагары *Gavia stellata* на Ямале и в Нижнем Приобье // Рус. орнитол. ж. Экспресс-выпуск №40: 3-12.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 2000. Орнитофауна поймы Нижней Оби // Научный вестник, вып. 4, ч. 1. Материалы к познанию фауны и флоры Ямало-Ненецкого автономного округа. Салехард: 18-37.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 2001. Особенности выделения, охраны и мониторинга КОТР в Ямало-Ненецком автономном округе // Инвентаризация, мониторинг и охрана ключевых орнитологических территорий в России, вып. 3. Отв. ред. С.А. Букреев. М.: 130-134.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 2002. Птицы окрестностей массива Пайер и прилегающих районов Полярного Урала // Научный вестник, вып. 10. Биологические ресурсы Полярного Урала. Салехард: 11-31.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 2003. Птицы южной оконечности Полярного Урала // Научный вестник, вып. 3, ч. 1. Биологические ресурсы Полярного Урала. Салехард: 4-29.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 2003а. Птицы северной половины Полярного Урала // Научный вестник, вып. 3, ч. 1. Биологические ресурсы Полярного Урала. Салехард: 30-81.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 2004. Птицы южной половины Полярного Урала (верховья р. Войкар) // Научный вестник. Выпуск 3 (29). Материалы по флоре и фауне Ямало-Ненецкого автономного округа. Салехард: 68-100.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 2004а. К орнитофауне Полярного Урала: бассейн р. Лонготъеган // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири: Сб. статей и кратких сообщений. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета: 69-75.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. 2004б. Сообщества птиц Полярного Урала // Сибирский экологический журнал, Т. XI, вып. 4: 537-548.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. Гуменник Нижнего Приобья и Ямала — в печати.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. Распространение, численность и статус пребывания орлана-белохвоста *Haliaeetus albicilla* на севере Западной Сибири — в печати.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П. Совы севера Западной Сибири: распространение, численность и статус пребывания — в печати.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П., Замятин Д.О. 2004. Заметки о фауне птиц Двубоья // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та: 75-80.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П., Замятин Д.О., Соколов В.А., Соколов А.А. Нижняя Обь: особенности ключевых орнитологических территорий — в печати.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П., Мазепа В.С. 2002. Динамика орнитофауны севера Западной Сибири в связи с изменением климата // Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата. Материалы Международного симпозиума (11-16 ноября 2002, Россия, Республика Татарстан, Казань). Казань: ЗАО «Новое знание»: 117-123.
- Замятин Д.О., Пасхальный С.П. 2004. К характеристике осеннего населения птиц поймы Двубоья // Рус. орнитол. ж. Экспресс-выпуск, т. XIII, вып. 258: 335-346.
- Пасхальный С.П. 2001. Позднеосенние миграции куликов в низовьях Оби // Рус. орнитол. ж. Экспресс-выпуск №164: 919-931.
- Пасхальный С.П. 2002. Сроки прилета некоторых видов птиц в низовья Оби в 1970-2002 гг. // Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата. Материалы Международного симпозиума (11-16 ноября 2002, Россия, Республика Татарстан, Казань). Казань: ЗАО «Новое знание»: 151-156.
- Пасхальный С.П. 2004. Птицы антропогенных местообитаний полуострова Ямал и прилегающих территорий. Екатеринбург: УрО РАН: 1-219.
- Пасхальный С.П., Головатин М.Г. 2003. Осенняя миграция и ночной пролет пуночки *Plectrophenax nivalis* в низовьях Оби // Рус. орнитол. ж. Экспресс-выпуск, т. XII, №230: 795-799.
- 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., Соколов А.А., Замятин Д.О. 2003. К орнитофауне дельты Оби // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та: 140-142.
- 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.
- Рыжановский В.Н., Пасхальный С.П. 2000. Список птиц Ямало-Ненецкого автономного округа // Научный вестник, вып. 4, ч. 1. Материалы к познанию фауны и флоры Ямало-Ненецкого автономного округа. Салехард: 8-17.
- Рыжановский В.Н., Пасхальный С.П. Фотопериод в жизни воробьиных птиц высоких широт — в печати.
- Сосин В.Ф., Пасхальный С.П. 1995. Материалы по фауне и экологии наземных позвоночных о. Белый // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал. Екатеринбург: УИФ «Наука»: 100-140.
- Golovatin M.G., Paskhalny S.P. 2003. Timing of arrival and breeding of birds in the north of Western Siberia: relationship with the weather // Avian Ecology & Behaviour, Vol. 11: 47-69 (Сроки прилета и гнездования птиц на севере Западной Сибири: связь с погодой).

ТЕРИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЯМАЛЕ

В.Г. Штро

Экологический научно-исследовательский стационар Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук, ул. Зеленая Горка, 21, г. Лабытнанги Ямало-Ненецкого автономного округа, 629400. E-mail: ecos@ibt.ru

Север издавна привлекал к себе естествоиспытателей. Отдаленность, труднодоступность и суровые природные условия Ямала и прилегающих территорий долгое время служили серьезным препятствием для исследователей. Те из них, кто все же проникал в северные края, как правило, были универсальные ученые, занимавшиеся описанием и растительного, и животного мира, сбором зоологических коллекций и этнографических материалов. При жизни Петра I в Сибири проводил исследования вызванный из Германии географ и натуралист г. Мессершмидт, материалы которого использовал в дальнейшем П.С. Паллас в своей книге «Путешествие по разным провинциям Российского государства» (1788). Первым зоологом на Ямале был студент В.Ф. Зуев, в 1771 г., в возрасте 17 лет, во главе одного из отрядов экспедиции П.С. Палласа совершивший поездку по Оби до Обдорска, а от него по р. Щучьей до р. Байдараты (Зуев, 1947). Фрагментарными были сборы зоологического материала и следующей Северной Уральской экспедиции 1848 г. под руководством доктора Э. Гофмана (Гофман, 1856). В 1876 г. практически по следам В.Ф. Зуева проследовала экспедиция немецких исследователей, посланных Бременским обществом северополлярных экспедиций, однако сведения о фауне также немногочисленны. Участник этой экспедиции, хорошо всем известный автор многотомной «Жизни животных» А. Брем, дошел пешком и на оленях до Карского моря (Финш, Брем, 1882).

Интенсивное освоение Приобского севера (в частности, освоение промышленниками рыбных запасов) началось в конце 19 — начале 20 века и подогревало интерес к краю. Результатом этого и была, вероятно, организация ряда экспедиций, инициатором которых выступили частные лица. Известный исследователь Новой Земли К.Д. Носилов в 1897 г. исследовал местонахождение ямальского волока. Чаеоторговцы братья Кузнецо-

вы снарядили геологическую экспедицию на Полярный Урал (Баклунд, 1911), Тобольский краеведческий музей — в бухту Находка (Бушевич, 1914), на рр. Щучья и Таз (Шухов, 1914, 1915). Среди них особо следует отметить Б.М. Житкова, который в 1908 г. первым из исследователей животного мира Ямала дважды пересек весь Ямал и побывал на о. Белый. Опубликовал наиболее полный видовой обзор млекопитающих Ямала, привел данные об их образе жизни, размножении и распространении, а также материалы этнографического характера (Житков, 1912).

Активизация териологических исследований в Заполярном Приобье произошла в 20-х и особенно в 30-х гг. прошлого века. С созданием Главсевморпути и развитием сети факторий в Ямальском округе начались исследования ресурсов промысловых видов млекопитающих. В основном работы имели описательный и экологический характер, особое место в них занимало изучение видов, имеющих важное хозяйственное значение (Проворов, 1936). К этому времени появились первые региональные сводки по млекопитающим (Наумов, 1931, 1934; Флеров, 1927, 1933; Колюшев, 1936), а также обширная сводка по фауне СССР (Огнев, 1928, 1932, 1935).

В районе фактории Тамбей с июля 1933 г. по сентябрь 1934 г. проводил исследования Л.М. Цецевинский. Им приведены данные о питании песца в зимний период (по содержимому желудков) за 1932-33 и 1933-34 гг., о соотношении полов, смертности, болезнях и миграциях песцов, а также о плотности нор в северо-восточной части Ямала (Цецевинский, 1940).

В 1935 г. участник Обско-Тазовской экспедиции А.Н. Дубровский прошел вдоль южного побережья Обской губы до севера Гыданского п-ова. На основе опросных сведений он приводит данные о распространении и биологии пушных промысловых млекопитающих Ямальского национального округа. Считает, что колебания численности

песца и других миофагов, а также белой и тундряной куропаток тесно связаны с колебаниями численности леммингов, «следя за которыми, многие изменения в фауне предвидеть можно» (Дубровский, 1940).

А.Н. Тюлин в период зимовки 1935-36 гг. на о. Белый сделал обзор промысловой фауны, привел данные о встречах, сроках пребывания на острове, численности белого медведя, дикого северного оленя, волка, песца и других видов (Тюлин, 1938). В районе фактории Яронго в сезон 1937-38 гг. работал С.Д. Перелешин, проводя опыты по подкормке песца. В обширной статье по питанию песца он установил снижение веса тела и упитанности у песцов, мигрирующих южнее 66 параллели (Перелешин, 1943). В этот же сезон чуть севернее, на р. Юрибей, проводил исследования орудий лова, способов промысла и хозяйства оленеводов В.Е. Гребенщиков (Гребенщиков, 1940). Годом позже на фактории Щучья работала в течение двух сезонов В.М. Корзинкина, определившая видовой состав мышевидных грызунов южной тундры и их биотопическую приуроченность. Она анализирует питание песца и его численность в зависимости от колебаний обилия мышевидных грызунов. Отмечает, что наибольшее значение для «урожая» песца имеет численность грызунов в весенний и раннелетний период (Корзинкина, 1946). Одновременно в районе п. Се-Яха проводил мечение песцов В.М. Сдобников. Результаты мечения показали широкое перемещение песца с Ямала в южном, западном и северном направлениях. Автором была предложена методика определения запасов песца на основе учета нор, занятых выводками, и количества щенков в выводке (Сдобников, 1940). В другой публикации В.М. Сдобников (1937) анализирует особенности распределения млекопитающих и птиц по разным тундровым местообитаниям.

С 1938 г. по 1943 г. в южной тундре Ямала работали В.В. Кучерук и Т.Н. Дунаева, а с 1941 г. — В.И. Осмоловская. Т.Н. Дунаева провела сравнительный обзор тундровых полевков, впервые выявив ряд биологических особенностей животных севера (Дунаева, 1948). Совместно с коллегами она опубликовала подробные материалы по экологии наземных позвоночных тундр Южного Ямала (Дунаева, Кучерук, 1941), а также по зимнему питанию песца в кустарниковых тундрах (Дунаева, Осмоловская, 1948).

Г.Е. Рахманин, проработавший полвека в охотничье-промысловом хозяйстве Ямала, впервые опубликовал статистику заготовок всех пушных промысловых видов по всем районам Ямало-Ненецкого национального округа (Рахманин, 1959), досконально изучил орудия и способы добычи пушных зверей (Рахманин, 1933, 1948, 1949, 1951).

С конца 1930-х и до середины 1960-х годов с перерывами и в разных районах Ямала проводились опыты по подкормке песца. Обобщая экспериментальные данные, М.Х. Геллер и Ф.И. Худолеев пришли к выводу, что регулировать репродуктивное распределение невозможно, однако осенняя подкормка в годы депрессий численности мышевидных грызунов способствует привлечению и концентрации кочующих песцов (Худолеев, 1964; Геллер, Худолеев, 1966). Ф.И. Худолеев привел данные о длине тела, черепа и весе песцов, установил, что ямальские песцы отличаются по длине черепа от гренландских и шпицбергенских (Худолеев, 1970). Исследовались перспективы обогащения промысловой фауны Крайнего Севера (Геллер, 1963, 1966), возможность передержки песцов с целью повышения качества пушнины (Геллер, 1966).

В.С. Скробов на основе опросных сведений и данных землеустроительной экспедиции 1959 г. выделил в подзонах тундр Ямала зоны повышенной концентрации нор песца, охарактеризовал норы по степени развитости, местоположению, экспозиции и т.п. Впервые им подсчитано общее количество нор на Ямале, и по результатам занятости нор выводками дана оценка поголовья песца (Скробов, 1963, 1966).

Следующий этап в изучении млекопитающих Тюменского Севера начался в связи с созданием в Салехарде стационара Уральского филиала Академии наук СССР. Началось изучение процессов адаптации широко распространенных видов млекопитающих к суровым условиям Севера, а также исследование морфофизиологических приспособлений наземных позвоночных к условиям обитания в Субарктике. Уже в 1959 г. вышел первый том трудов Салехардского стационара «Материалы по фауне Приобского севера и её использованию», который подвел некоторые итоги исследований.

С середины 1950-х годов на Ямале и Гыдане проводил исследования В.С. Смирнов. Мечение пес-

цов осуществлялось с помощью изобретенных им самокольцующих петель. В.С. Смирнов разработал методику определения возраста по клыкам, определения поголовья песца по суммирующим таблицам, дал критическую оценку методике учета песца на норах, провел сравнение ямальских песцов с гренландскими и установил периодическое снижение плодовитости в популяции (Смирнов, 1959, 1961, 1962, 1964, 1965, 1967). Собранный им материал в дальнейшем послужил основой для заключения, что благоприятные условия для увеличения численности популяции благоприятны и для роста молодняка, и что этот механизм действует одновременно на всей территории Ямала (Раменский, 1978, 1979, 1980).

В этот период публикуются материалы по узко-черепной полевке, обскому леммингу (Копеин, 1959), ондатре (Смирнов, Добринский, 1957; Смирнов, Шварц, 1959; Чесноков, 1965; Бойков, 1966; Абашкин и др., 1972), полярному волку (Макридин, 1960, 1962), росомaxe (Макридин, 1964), песце (Оленев, 1965), горностаю (Копеин, 1965, 1967, 1970, 1977), северной пищухе (Гашев, 1966, 1968а, б, в, 1971, 1972), полевке Миддендорфа, полевке-экономке (Шварц, Пястолова, 1969; Пястолова, 1967, 1968, 1971), зайцу-беляку (Макридин, 1956; Павлинин, 1971), темной полевке (Бойкова, 1976, 1978), дикому северному оленю (Скребов, 1967). Исследованиями возбудителя эпизоотии «дикования» и путями его распространения занимается Л.М. Сюзюмова, установившая постоянное присутствие в популяции вируса энцефаломиелита, который концентрируется только в нервной ткани и слюнных железах животных, и что переносчиками болезни являются в основном молодые песцы, а полевки вирусом не заражаются (Сюзюмова, 1961, 1965, 1966, 1967). Изучается гельминтофауна животных полуострова (Лужков, 1960, 1961, 1963). Приводятся данные о распространении известных и находках новых видов млекопитающих в Ямало-Ненецком национальном округе (Амстиславский и др., 1968; Большаков и др., 1969; Чистяков, 1965; Шварц и др., 1971), о численности и распределении морских животных в акватории Ямала (Тарасенков и др., 1966). Выходит серия работ С.С. Шварца с коллегами (Шварц, 1959, 1962, 1963, 1969; Большаков, Шварц, 1962; Шварц, Большаков, 1979), посвященная экологическим и морфофизиологическим

особенностям мелких млекопитающих Севера, путем приспособления млекопитающих к условиям Субарктики, а также к горным условиям.

В конце 1960-х годов начались исследования биоценотической роли животных в тундре и лесотундре по Международной биологической программе (МБП) на стационарах «Харп» и «Хадыта». На стационаре «Харп» С.Г. Токмакова исследовала роль различных видов грызунов в тундровых сообществах (Токмакова, 1974), установила различную реакцию растительности на определенную степень повреждения при воздействии грызунов (Сосин, Токмакова, 1975). По итогам исследований на стационаре «Харп» опубликованы труды ИЭРиЖ, в которых раскрывалась роль животных в экосистемах лесотундры (Шварц, Данилов, 1972; Данилов, Бойков, 1974; Данилов, 1977, 1978).

На стационаре «Хадыта» изучается пространственная организация населения полевых-экономок на пойменных лугах Южного Ямала, численность и структура популяции в годы с различными экологическими условиями (Кряжимский, Малафеев, Добринский, 1979, 1980, 1981). Анализируются также функциональные связи мелких млекопитающих с растительностью в луговых сообществах (Добринский и др., 1983). Исследуется экология копытного и сибирского леммингов (Данилов, 1983, 1984, 1988), экология зайца-беляка (Павлинин, 1997). Изучая леммингов Ямала, Э.А. Гилёва открыла необычную генетическую систему определения пола у копытных леммингов, вызвавшую большой научный интерес и существенно продвинувшую изучение генетики леммингов в нашей стране и за рубежом (Гилёва, 1973, 1975, 1979, 1980, 1990; Гилёва и др., 1980; Прушинская и др., 1979).

Видовой состав и распределение млекопитающих и птиц в биотопах лесотундрового Приобья в низовьях р. Полуй изучал В.Н. Бойков (1981). Им было показано, что истребительные мероприятия вызывают ответную реакцию популяции грызунов и приводят к ускоренному созреванию молодняка и повышенной плодовитости (Бойков, 1970; Бойкова и др., 1973).

В.С. Балахонов исследовал условия обитания мышевидных грызунов в зимний период, эколого-физиологические особенности мелких млекопитающих в высотных поясах Полярного Урала и в аналогичных ландшафтных зонах Северного

Приобья (Балахонов, 1976, 1986; Лобанова, Балахонов, 1981); занимался проблемами антропогенного воздействия на горные и пойменные экосистемы, разработкой методов экологического прогнозирования и мониторинга на основе популяционных характеристик мелких млекопитающих Полярного Урала, поймы нижней Оби, лесотундры Приобья (Балахонов, 1981, 1986; Балахонов и др., 1981, 1986, 1989).

В.А. Бахмутов занимается изучением популяционной структуры ондатры в Ямало-Ненецком округе (Бахмутов, 1970, 1977, 1979). В дальнейшем был проведен её фенетический и морфометрический анализ (Васильев, Бахмутов, 1990). Развитие этого исследования привело к познанию эволюционно-экологических процессов в популяциях ондатры при акклиматизации в условиях севера (Васильев и др., 1999).

Продолжались работы Лаборатории охраны природы на базе у ф. Щучья. Н.В. Тупикова и Л.Е. Емельянова описали летние норы обского и копытного леммингов, провели исследования по определению численности грызунов на неогороженных площадках (Тупикова, Емельянова, 1975, 1983). В.Н. Калякин в серии статей исследовал границы распространения, роль млекопитающих в экосистемах Южного Ямала, динамику численности леммингов за 1970-е годы, взаимоотношения хищников и их жертв (Калякин, 1980, 1985, 1992, 2002). Е.В. Карасева с коллегами изучали наземных позвоночных в подзоне типичных тундр Ямала, а также биологию обского лемминга и полевки-экономки и их роль в природных очагах лептоспироза (Карасева и др., 1976, 1977). Исследованием видового состава мелких млекопитающих, особенностями их пространственного распределения, определением абсолютной численности грызунов на Ямале занимался С.В. Ельшин (Ельшин, 1983а, б, в, г).

Большой вклад в изучение распространения и численности редких видов млекопитающих, их охрану и организацию охраняемых территорий на севере Тюменской области внес В.И. Азаров (Азаров, Иванов, 1981; Азаров, 1996). Н.И. Чесноков исследовал закономерности акклиматизации ондатры, использование пушных ресурсов в северной части Западной Сибири, проблемы охраны окружающей среды (Чесноков, 1965, 1967, 1972, 1976, 1982, 1991), предложил ме-

тодику оценки стоимости биологических ресурсов (Чесноков, 1981).

В 1970-е годы продолжают исследования по экологии водяной полевки (Бойкова, Бойков, 1970; Сосин, 1977, 1978), ондатры (Бойкова, 1968, 1970; Бахмутов 1970, 1977), дикого северного оленя (Сыроечковский, 1972; Сосин, 1975; Бахмутов, 1979, 1980; Бахмутов и др., 1983; Азаров, Деков, 1990), волка (Бахмутов, Середонин, 1980), по проблемам охраны редких и исчезающих видов (Бахмутов, Азаров, 1979; Азаров, 1996), биологии темной полевки (Бойкова, 1974, 1977, 1978, 1980, 1981). Изучается экология песца Ямала (Сосин, Штро, 1978; Штро, 1986, 1995, 1997), антропогенное влияние на него (Назаров, 1979, 1981; Назаров, Шубникова, 1983, 1987).

В 1979-86-е годы в связи с намечаемым промышленным освоением газовых месторождений Ямала лабораторией зоологии Салехардского научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН проводятся комплексные долговременные исследования на п-ове Ямал по изучению распределения и численности наземных позвоночных. В летний период сотрудники стационара проходили по рекам Ямала (Юрибею, Мордыяхе, Сеяхе-Мутной, Сеяхе-Зеленой) и вокруг северной оконечности Ямала, обследуя ежегодно в общей сложности около 20 площадок. Результаты исследований были опубликованы в ряде статей В.Ф. Сосиным, С.П. Пасхальным, В.С. Балахоновым, В.А. Бахмутовым, В.Г. Штро.

Как результат многолетних исследований животного мира Ямала публикуются книги: «Природа Тюменского Севера» (Рябицев и др., 1991), «Природа Ямала» (ред. Л.Н. Добринский, 1995), «Красная книга ЯНАО» (ред. Л.Н. Добринский, 1997), «Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспортировки газа» (ред. Л.Н. Добринский, 1997), «Природная среда Ямала» (ред. В.Р. Цибульский, 1995), сборники трудов «Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал» (ред. В.С. Балахонов, 1995), «Материалы по истории и современному состоянию фауны севера Западной Сибири» (сост. П.А. Косинцев, 1997), в которых собрана последняя информация о видовом составе позвоночных, их экологии, распределении и численности, а также об отрицательной роли антропогенных воз-

действий. Определенное внимание уделено и домашнему северному оленю (Востряков, Броднев, 1964; Подкорытов, 1995).

Мониторинг за состоянием животного мира Ямала продолжается и в настоящее время. Одной из составляющих этого слежения является выполняемое в южных тундрах Ямала исследование взаимоотношений между зимняком и полевками при разных фазах численности (Соколов, 2000), сравнение спектров питания птиц-миофагов в различных ландшафтах Западной Сибири (Малькова, Якименко, 2003). Научный коллектив стационара занимается исследованием современного состояния биологических ресурсов Полярного Урала и оценкой антропогенного воздействия с целью ликвидации существующих пробелов в знаниях о

природных ресурсах этой территории (Пасхальный, Головатин, 2001; Пасхальный и др., 2002; Бердюгин и др., 2003). Продолжаются круглогодичные исследования в пойме Оби, тундре и лесотундре. Изучается состояние популяций редких и исчезающих видов животных и растений ЯНАО, исследуется устойчивость северных экосистем к воздействию техногенных факторов.

Таким образом, за предыдущее столетие накоплен огромный массив знаний по экологии, биологии, динамике численности, распространению, о морфофизиологических особенностях многих видов наземных позвоночных полуострова Ямал и прилегающих территорий Ямало-Ненецкого автономного округа, который можно и должно использовать на сохранение природы и благо населения.

ЛИТЕРАТУРА

- Абашкин С.А., Бойков В.Н., Бойкова Ф.И., Максимов А.А., Пашкевич В.Ю., Сорокина Л.И. 1972. Очерк экологии ондатры в пойме верхнего, среднего и нижнего течения Оби. (Промысловое значение) // Тр. биол. Ин-та Сибирского отделения АН СССР, Новосибирск, вып. 19: 6-59.
- Азаров В.И. 1996. Редкие животные Тюменской области и их охрана. Тюмень. Изд-во «Вектор бук»: 3-238.
- Азаров В.И., Деков В.М. 1990. Дикie копытные Тюменской области и задачи их рациональной эксплуатации. «Ресурсы животного мира Сибири». Звери и птицы, Новосибирск: Наука: 181-184.
- Азаров В.И., Иванов Г.Л. 1981. Редкие животные Тюменской области. Свердловск, Средне-Уральское кн. изд-во: 3-192.
- Амстиславский А.З., Береговой В.Е., Большаков В.Н., Гашев Н.С., Добринский Л.Н., Ищенко В.Г., Оленев В.Г., Павлин В.Н., Покровский А.В., Шварц С.С. 1968. Новые данные о распространении позвоночных животных на Урале и в Зауралье // Материалы отчетной сессии лаб. популяционной экологии позвоночных животных. Свердловск, УФ АН СССР, вып. 2: 41-42.
- Баклунд О.О. 1911. Общий обзор деятельности экспедиции братьев Кузнецовых на Полярный Урал летом 1909 г. // Записки Импер. АН. Физ.-мат. отд., С-Петербург, Т. 28, № 1: 3-119.
- Балахонов В.С. 1973. О микроклиматических условиях обитания мелких грызунов на севере Тюменской области // Природа и природные ресурсы Тюменской области. Тез. докл. Тюмень: 4.
- Балахонов В.С. 1976. Условия зимовки мышевидных в лесотундре Приобья // Экология, №4: 96-98.
- Балахонов В.С. 1978а. Мелкие млекопитающие высотных поясов Полярного Урала // Материалы по фауне Субарктики Западной Сибири. Свердловск: 101-103.
- Балахонов В.С. 1978б. Эколого-физиологические особенности мелких грызунов высотных поясов Полярного Урала и аналогичных зон // Автореф. дисс. канд. биол. наук. Свердловск: 3-24.
- Балахонов В.С. 1981. Мелкие млекопитающие в высотных поясах Полярного Урала и аналогичных ландшафтных зонах Северного Приобья // Численность и распределение наземных позвоночных Ямала и прилегающих территорий. Свердловск: 3-18.
- Балахонов В.С. 1986. Мелкие млекопитающие гор Полярного Урала // Мелкие млекопитающие Уральских гор. Свердловск, УНЦ АН СССР: 78-93.
- Балахонов В.С., Данилов А.Н., Лобанова Н.А., Чибиряк М.В. 1997. Изучение динамики численности мелких млекопитающих на юге Ямала // Материалы по истории и современному состоянию фауны севера Западной Сибири. Челябинск: 43-59.
- Балахонов В.С., Коробейникова В.П. 1989. Мелкие млекопитающие и растительность крайних северных лиственничных редколесий Полярного Урала // Наземные позвоночные естественных и антропогенных ландшафтов северного Приобья. Препринт. Свердловск: 53-57.
- Балахонов В.С., Лобанова Н.А. 1986. Лесная мышовка в антропогенных биотопах Полярного Урала // Горные экосистемы Урала и проблемы рационального природопользования. Информационные материалы ИЭРиЖ УНЦ АН СССР. Свердловск: 5.
- Балахонов В.С., Лобанова Н.А. 1992. Мелкие млекопитающие поймы Нижней Оби // Природа поймы Нижней Оби (наземные экосистемы). (Ред. Л.Н. Добринский), т. 1. Екатеринбург: УрО РАН: 133-153.
- Балахонов В.С., Лобанова Н.А. 1989. Распределение мелких млекопитающих в пределах Полярного Урала // Проблемы горного природопользования. Тез. докл. региональной конф., ч. 3. Барнаул: 39-41.
- Балахонов В.С., Лобанова Н.А. 1990. Население мелких млекопитающих лесотундры Приобья // Тез. докл. V съезда ВТО, т. 2. М.: 262-263.
- Балахонов В.С., Лобанова Н.А. 1990. Темная полевка на Полярном Урале // Млекопитающие в экосистемах (Ред. О.А. Лукьянов). Свердловск: УрО РАН: 4.

Балахонов В.С., Лобанова Н.А., Павлинин В.В., Штро В.Г. 1988. Распределение и численность некоторых видов млекопитающих в подзоне кустарниковых тундр Ямала // Современное состояние и история животного мира Западно-Сибирской низменности. УО АН СССР. Свердловск: 133-148.

Балахонов В.С., Никонова Н.Н., Фамелис Т.В., Лобанова Н.А. 1989. Мелкие млекопитающие в растительных сообществах поймы Нижней Оби // Наземные позвоночные естественных и антропогенных ландшафтов Северного Приобья. Свердловск: 3-15.

Балахонов В.С., Шарова Л.П. 1976. К фауне землероек Полярного Урала // Информационные материалы ИЭРиЖ УНЦ АН СССР. Свердловск: 56-57.

Балахонов В.С., Штро В.Г. 1995. Некоторые виды наземных позвоночных в подзоне кустарниковых тундр Ямала // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал. (Ред. В.С. Балахонов). Екатеринбург: 159-193.

Бахмутов В.А. 1981. Особенности расселения и размножения ондатры после депрессии в Ямало-Ненецком автономном округе // Экология животных и фаунистика (межвузовский сборник). Тюмень: 99-101.

Бахмутов В.А. 1970. Новые данные о распространении ондатры и белки в Ямало-Ненецком национальном округе // Продуктивность биоценозов Субарктики. Свердловск: 126.

Бахмутов В.А. 1979. Половая и возрастная структура промыслового поголовья ондатры низовьев реки Обь // Проблемы ондатроводства: Материалы научно-производственной конференции. Киров: 222-223.

Бахмутов В.А. 1980. Вопросы охраны дикого северного оленя на Тюменском севере в современных условиях // Проблемы экологии, рационального использования и охраны природных ресурсов на Урале. Тез. докл. Свердловск: 40-41.

Бахмутов В.А. 1980. Плодовитость ондатры поймы Нижней Оби // Информационные материалы ИЭРиЖ. Отчетная сессия зоол. лаб. Свердловск: 58.

Бахмутов В.А. 1980. Структура популяции диких северных оленей в Ямало-Ненецком автономном округе // Копытные фауны СССР. Тез. докл. на II Всесоюзном совещании по копытным СССР 24-26 декабря 1979 г. М.: 77-78.

Бахмутов В.А., Азаров В.И. 1979. Распространение и охрана белого медведя в Тюменской области // Экологические основы охраны и рационального использования хищных млекопитающих. М.: Наука: 206-208.

Бахмутов В.А., Азаров В.И. 1979. Численность и размещение дикого северного оленя в арктических тундрах Западной Сибири // Информационные материалы ИЭРиЖ. Отчетная сессия зоол. лаб. Свердловск: 14-15.

Бахмутов В.А., Азаров В.И. 1981. Распределение, численность и миграции дикого северного оленя на Севере Тюменской области // Численность и распределение наземных позвоночных Ямала и прилегающих территорий. Свердловск: 19-21.

Бахмутов В.А., Бахмутов Б.А. 1977. Особенности распределения и плотность населения ондатры в пойме Нижней Оби в 1975-1976 гг. // Информационные материалы ИЭРиЖ. Отчетная сессия зоол. лаб. Свердловск: 5-6.

Бахмутов В.А., Куприянов А.Г., Середонин Ю.С., Азаров В.И. 1983. Вопросы охраны дикого северного оленя в условиях интенсивного промышленного освоения территории // Дикий северный олень. Экология, вопросы охраны и рационального использования. Сб. научн. тр. ЦНИЛ охот. хоз-ва и заповедников. М.: 54-60.

Бахмутов В.А., Мартышин Т.Н., Азаров В.И. 1978. Предварительная оценка численности и особенности распределения дикого северного оленя в Ямало-Ненецком автономном округе // Информационные материалы ИЭРиЖ. Отчетная сессия зоол. лаб. Свердловск: 6.

Бахмутов В.А., Рыжановский В.Н. 1986. К вопросу о выделении особо охраняемых территорий в пойме Оби // Охрана окружающей среды в районах Тюменского Севера. Тюмень: 37-38.

Бахмутов В.А., Середонин Ю.С. 1980. Материалы по экологии волка на севере Тюменской области // Информационные материалы ИЭРиЖ. Отчетная сессия зоол. лаб. Свердловск: 59.

Бахмутов В.А., Середонин Ю.С. 1980. Антропогенные воздействия на промысловую фауну севера Западной Сибири // Влияние хозяйственной деятельности человека на популяцию охотничьих животных и среду их обитания. Материалы науч. конференции 14-16 мая 1980 г., т. 1. Киров: 52-53.

Бахмутов В.А., Сосин В.Ф., Штро В.Г. 1985. Распределение и численность некоторых наземных позвоночных в северной тундре Ямала в летний период // Распределение и численность наземных позвоночных полуострова Ямал. Препринт. Свердловск: ИЭРиЖ УНЦ АН СССР: 9-66.

Бердюгин К.И., Павлинин В.В., Штро В.Г. 2003. Фауна млекопитающих северной оконечности Полярного Урала // Научный вестник. Биологические ресурсы Полярного Урала, вып. 3, ч. 1. Салехард: «Красный Север»: 95-102.

Бойков В.Н. 1964. Структура популяций и динамика численности грызунов в лесотундре // Современные проблемы изучения динамики численности популяций животных. Ин-т морфологии животных им. А.Н. Северцева АН СССР. М.

Бойков В.Н. 1966. Изменение границ ареала ондатры в Ямало-Ненецком национальном округе // Тез. докл. 4 межвуз. зоогеографической конференции, Одесса, Одесский ун-т: 29-31.

Бойков В.Н. 1966. Сезонная динамика морфофизиологических признаков млекопитающих в Приобской лесотундре // Вопросы зоологии. Материалы III Совещания зоологов Сибири. Томск.

Бойков В.Н. 1970. Возрастная структура популяции красной полевки в приобской лесотундре // Оптимальная плотность и оптимальная структура популяций животных. Ред. Л.Н. Добринский. Вып. 2. Свердловск: 110-113.

Бойков В.Н. 1970. Моделирование влияния хищника на численность мелких млекопитающих в биоценозах лесотундры Приобья // Оптимальная плотность и оптимальная структура популяций животных. Ред. Л.Н. Добринский. Свердловск: 34-37.

Бойков В.Н. 1972. О численности бурундука на границе его ареала // Оптимальная плотность и оптимальная структура популяций животных. Информ. мат-лы, вып. 3. Свердловск: 10-11.

Бойков В.Н. 1972. Экологический и фенологический обзор птиц и млекопитающих лесотундрового Приобья на примере низовьев р. Полуй // Автореф. дисс. канд. биол. наук. Свердловск: 3-28.

Бойков В.Н. 1974. К вопросу о методике учета численности грызунов при долговременных исследованиях // Биомасса и динамика растительного покрова и животного населения в лесотундре. Тр. ИЭРиЖ, вып. 88. Свердловск: 167-169.

Бойков В.Н. 1974. Моделирование влияния хищника на численность мелких млекопитающих в биоценозах лесотундры Приобья // Биомасса и динамика растительного покрова и животного населения в лесотундре. Тр. ИЭРиЖ, вып. 88. Свердловск: 197-200.

- Бойков В.Н. 1976. К вопросу о распределении, численности и видовом составе бурозубок в биотопах лесотундрового Приобья // Биологические проблемы Севера. VII симпозиум. Зоология. Тез. докл. Петрозаводск: 32-33.
- Бойков В.Н. 1976. Об озрелом поселении водяной полевки в лесотундровом Приобье // Информационные материалы ИЭРиЖ. Отчетная сессия зоол. лабораторий. Свердловск: 1-57.
- Бойков В.Н. 1979. Особенности видового состава и распределение млекопитающих и птиц в зооценозах лесотундры Приобья // Биологические проблемы Севера. VIII симпозиум. Почвоведение, болотоведение и мелиорация, растениеводство, экология животных. Тез. докл. Апатиты: 96-97.
- Бойков В.Н. 1981. Видовой состав и распределение млекопитающих и птиц в биотопах лесотундрового Приобья // Численность и распределение наземных позвоночных Ямала и прилегающих территорий. Свердловск: 38-62.
- Бойков В.Н., Бойкова Ф.И. 1968. Мышь-малютка в зоне лесотундры низовьев р. Оби // Материалы отчетной сессии лаборатории популяционной экологии животных, вып. 2. Свердловск: 43-45.
- Бойков В.Н., Бойкова Ф.И. 1970. Особенности размножения красной полевки в лесотундре Приобья // Продуктивность биоценозов Субарктики. Свердловск: 122-124.
- Бойков В.Н., Данилов Н.Н. 1974. Наземные позвоночные животные стационара «Харп» // Биомасса и динамика растительного покрова и животного населения в лесотундре. Тр. ИЭРиЖ, вып. 88. Свердловск: 61-65.
- Бойкова Ф.И. 1976. Некоторые особенности динамики численности темной полевки // Биологические проблемы Севера. VII Симпозиум. Петрозаводск: 34-35.
- Бойкова Ф.И. 1976. Сезонная изменчивость окраски меха темной полевки Полярного Урала // Фауна, морфология и изменчивость животных. Свердловск: 26-27.
- Бойкова Ф.И. 1977. Некоторые экологические особенности темной полевки в пойме р. Нижней Оби и на Полярном Урале // Информационные материалы ИЭРиЖ. Свердловск, ч. II: 33-35.
- Бойкова Ф.И. 1978. Биологические особенности темной полевки в Субарктике. Автореф. дисс. канд. биол. наук: 3-20.
- Бойкова Ф.И. 1980. Динамика численности и плодовитость темной полевки // Информ. мат-лы ИЭРиЖ. Отчет. сессия зоол. лаб. Свердловск: 60.
- Бойкова Ф.И. 1981. Циклы численности и морфологические особенности темной полевки в Субарктике Западной Сибири // Численность и распределение наземных позвоночных Ямала и прилегающих территорий. Свердловск: 63-71.
- Бойкова Ф.И. 1968. О возрастной структуре популяции ондатры в условиях лесотундры // Оптимальная плотность и оптимальная структура популяций животных. Информ. мат-лы. Свердловск: 69-72.
- Бойкова Ф.И. 1970. О возрастной структуре популяции ондатры в условиях лесотундры Приобья // Оптимальная плотность и оптимальная структура популяций животных, вып. 2. Ред. Л.Н. Добринский. Свердловск: 150.
- Бойкова Ф.И. 1970. О морфофизиологической разнородности молодых ондатр // Экология, №5: 81-83.
- Бойкова Ф.И. 1972. Возрастная структура и характер размножения мигрировавшей популяции сибирского лемминга // Зоологические проблемы Сибири. Материалы 4-го совещания зоологов Сибири. Новосибирск: 359-360.
- Бойкова Ф.И. 1974. Некоторые экологические особенности темной полевки в пойме Нижней Оби и на Полярном Урале // Информационные материалы ИЭРиЖ. Свердловск: 33-35.
- Бойкова Ф.И., Бойков В.Н. 1966. О структуре популяции ондатры в приобской лесотундре // Вопросы зоологии. Материалы III Совещания зоологов Сибири, Томск: 174-176.
- Бойкова Ф.И., Бойков В.Н. 1970. К вопросу о возрастной структуре популяции водяной крысы в лесотундре Приобья // Оптимальная плотность и оптимальная структура популяций животных, вып. 2. Ред. Л.Н. Добринский. Свердловск: 151.
- Бойкова Ф.И., Бойков В.Н., Большаков В.Н., Гашев Н.С., Евдокимов Н.Г., Шаров Л.П. 1973. Влияние локального истребления на население и структуру популяций грызунов лесных биоценозов // Экология, №6: 57-66.
- Большаков В.Н. 1969. К изучению биологической специфики горных и субарктических популяций мелких млекопитающих // Вопросы эволюционной и популяционной экологии животных. Свердловск: 28-36.
- Большаков В.Н. 1972. Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям. М.: Наука: 3-199.
- Большаков В.Н., Балахонов В.С. 1980. Мелкие грызуны Полярного Урала и аналогичных ландшафтных зон // Материалы V Всесоюзн. совещания по грызунам. М.: 162-163.
- Большаков В.Н., Данилов Н.Н., Зубцовский Н.Е., Оленев В.Г., Рябицев В.К., Стадучин О.В., Шишмарев В.М. 1969. Новые данные о распространении млекопитающих и птиц // Материалы отчетной сессии лаб. популяционной экологии позвоночных животных, вып. 2. Свердловск: УФ АН СССР: 59-60.
- Большаков В.Н., Шварц С.С. 1962. Некоторые закономерности географической изменчивости грызунов на сплошном участке их ареала // Вопросы внутривидовой изменчивости млекопитающих. Тр. Ин-та биологии УФАИ СССР, вып. 29. Свердловск: 29-44.
- Брандт И.Ф. 1856. Позвоночные севера Европейской России и в особенности Северного Урала // Северный Урал и береговой хребет Пай-Хой. СПб: 3-185.
- Бушевич А. 1914. Экскурсия в бухту Находка летом 1912 г. // Ежегодник Тобольского губернского музея, вып. 22. Тобольск: Типография Епархиального братства: 1-86.
- Васильев А.В., Бахмутов В.А. 1990. Становление популяционной структуры ондатры в Ямало-Ненецком округе: фенетический и морфометрический анализ // V съезд ВТО, т. 2. М.
- Васильев А.Г., Большаков В.Н., Малафеев Ю.М., Валяева Е.А. 1999. Эволюционно-экологические процессы в популяциях ондатры при акклиматизации в условиях севера // Экология, №6: 435-443.
- Востряков П.Н., Броднев М.М. 1964. Оленеводство Ямала. Тюмень.
- Гашев Н.С. 1966. Уральская пищуха // Природа, №1: 1-75.
- Гашев Н.С. 1968а. О находках северной пищухи на Урале // Бюлл. МОИП, отд. биологии, № 4. М.: 127-129.
- Гашев Н.С. 1968б. Размножение уральской пищухи *Ochotona hyperborea uralensis* Flerov в неволе. Предварительные сообщения // Бюлл. МОИП, отд. биологии, т. 73, вып. 3. М.: 13-16.

- Гашев Н.С. 1968в. Размножение уральской северной пищухи в неволе // Материалы отчетной сессии лаб. популяционной экологии позвоночных животных, вып. 2. Свердловск: УФ АН СССР: 15-16.
- Гашев Н.С. 1971. Северная пищуха // Млекопитающие Ямала и Полярного Урала. Тр. ИЭРиЖ, т. 1, вып. 30. Свердловск: 4-74.
- Гашев Н.С. 1965. Встреча белки на Полярном Урале // Экология позвоночных животных Крайнего Севера. Тр. Ин-та биологии УФАН СССР, вып. 38, Свердловск: 1-62.
- Гашев Н.С. 1972. К характеристике белки обыкновенной *Sciurus vulgaris* Полярного Урала // Зоологические проблемы Сибири. Новосибирск: Наука: 1-376.
- Геллер М.Х. 1966. Передержка песцов // Охота и охот. х-во, №11: 6-7.
- Геллер М.Х. 1966. Перспективы обогащения промысловой фауны Крайнего Севера // Труды НИИ с/х-ва Крайнего Севера, т.14: 3-22.
- Геллер М.Х., Худолеев Ф.И. 1966. Опыты весенних и осенних подкормок песца // Тр. НИИ с/х-ва Крайнего Севера, т. 14: 50-67.
- Гилева Э.А. 1973. В-хромосомы, необычное наследование половых хромосом и соотношение полов у копытного лемминга *D. torquatus* Pall. // Доклады АН СССР, т. 213, № 4: 952-955.
- Гилева Э.А. 1975. Кариотип *Dicrostonyx torquatus chionopaes* Allen и необычный хромосомный механизм определения пола у палеарктических копытных леммингов // Доклады АН СССР, т. 224, № 3: 697-700.
- Гилева Э.А. 1979. Необычная генетическая система определения пола у леммингов и ее популяционно-экологическое значение // Проблемы экологии Прибайкалья. Тез. докл. Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та: 38-39.
- Гилева Э.А. 1980. Географическая изменчивость хромосом у грызунов в связи с особенностями их микроэволюции // Грызуны. Материалы V Всесоюз. совещания. М.: Наука: 8-9.
- Гилева Э.А. 1990. Хромосомная изменчивость и эволюция. М.: 3-141.
- Гилева Э.А., Бененсон И.Е., Большаков В.Н., Прушинская Н.М. 1980. Популяционное значение генетически детерминированного сдвига в соотношении полов у копытного лемминга // Механизмы регуляции численности леммингов и полевок на Крайнем Севере. Владивосток: ДВНЦ АН СССР: 36-41.
- Головатин М.Г., Добринский Н.Л., Корытин Н.С., Пасхальный С.П., Сосин В.Ф., Штро В.Г. 1997. Наземные позвоночные животные // Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспортировки газа. Екатеринбург: УРЦ «Аэрокосмоэкология»: 153-178.
- Гофман Э.К. 1856. Северный Урал и береговой хребет Пай-Хой. СПб., т. 2.
- Гребенщиков В.Е. 1940. Способы промысла песца в Ямальском округе // Тр. Ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. Сер. Промысловое хозяйство, вып. 13: 49-79.
- Данилов А.Н. 1983. Изменчивость энергетических показателей популяций леммингов // Популяционная изменчивость вида и проблемы охраны генофонда млекопитающих. Пушино, 18-22 октября 1983 г. Тез. докл. всесоюзного совещания. М.: 1-38.
- Данилов А.Н. 1984. Некоторые вопросы экологии леммингов на Южном Ямале // Фауна Урала и прилежащих территорий. Свердловск. Изд-во Уральского университета: 28-33.
- Данилов А.Н. 1988. Динамика численности тундровых грызунов на Южном Ямале // Современное состояние и история животного мира Западно-Сибирской низменности. Свердловск: УрО АН СССР: 127-132.
- Данилов Н.Н. 1977. Роль животных в биогеоценозах Субарктики // Биоценотическая роль животных в лесотундре Ямала. Тр. ИЭРиЖ УНЦ АН СССР, вып.106. Свердловск: 3-30.
- Данилов Н.Н., Бойков В.Н. 1974. Наземные позвоночные стационара «Харп» // Биомасса и динамика растительного покрова и животного населения в лесотундре. Тр. ИЭРиЖ УНЦ АН СССР, вып. 88. Свердловск: 61-65.
- Данилов А.Н. 1991. Изменение пространственного распределения тундровых грызунов в антропогенных условиях // Очерки по экологической диагностике. Свердловск: 55-56.
- Данилов А.Н. 1991а. О роли грызунов в условиях антропогенно нарушенных тундровых биоценозов // Освоение Севера и проблемы рекультивации. Тез. докл. Междунар. конф. Сыктывкар: 1-68.
- Добринский Н.Л., Кряжковский Ф.В., Малафеев Ю.М. 1986. Влияние кормового фактора на некоторые характеристики населения красной полевки в Субарктике // Биологические проблемы Севера. Териология, орнитология и охрана природы. Тез. докл. XI Всесоюз. симпозиум, вып. 3. Якутск: 21-23.
- Добринский Н.Л., Сосин В.Ф. 1995. Опыт оценки влияния обустройства Бованенковского газоконденсатного месторождения в районе Среднего Ямала на динамику численности песца // Экология, №3: 229-234.
- Добринский Л.Н., Давыдов В.А., Кряжковский Ф.В., Малафеев Ю.М. 1983. Функциональные связи мелких млекопитающих с растительностью в луговых биогеоценозах. М.: Наука: 3-161.
- Дубравина Н.Б., Смирнов В.С. 1976. Некоторые интерьерные особенности песцов Ямала на подъеме и спаде их численности // Биологические проблемы Севера. Петрозаводск: 114-115.
- Дубровский А.Н. 1940. Пушные звери Ямальского национального округа // Труды НИИ полярного земледелия, вып. 13. Л.: Главсевморпуть: 7-48.
- Дунаева Т.Н. 1948. Сравнительный обзор экологии тундровых полевок полуострова Ямал // Тр. Ин-та географии АН СССР, вып. 41: 78-143.
- Дунаева Т.Н., Кучерук В.В. 1941. Материалы по экологии наземных позвоночных тундры южного Ямала // Тр. МОИП, отд. зоол., т. 19, вып. IV. М.: 5-80.
- Дунаева Т.Н., Осмоловская В.И. 1948. Материалы по питанию песца Ямала // Тр. Ин-та географии, т. 41: 144-155.
- Ельшин С.В. 1983 а. Методы оценки абсолютной плотности населения грызунов в тундре // Бюлл. МОИП, отд. биологии, т. 88, вып. 1: 52-57.
- Ельшин С.В. 1983в. Особенности пространственного распределения населения мелких млекопитающих на севере Западной Сибири // Биологические проблемы. X Всесоюзный симпозиум, ч. II. Магадан: 22-23.
- Ельшин С.В. 1983 г. Географическая изменчивость величины выводка у фоновых видов грызунов и землероек на северной границе ареалов видов // Популяционная изменчивость вида и проблемы охраны генофонда млекопитающих. М.: 47-55.

- Ельшин С.В., Шубин С.Е. 1983. О питании и распределении птиц миофагов в тундрах Ямала при низкой численности леммингов // Бюлл. МОИП, отд. биологии, т. 88, вып. 2: 30-36.
- Ельшин С.Е. 1983б. Распространение и численность домовый мыши и серой крысы на севере Западной Сибири // Грызуны. Материалы VI Всесоюз. совещ. Л.: Наука: 378-379.
- Житков Б.М. 1912. Полуостров Ямал // Записки Русского географического общества, т. 49. С-Петербург: 3-369.
- Зуев В.Ф. 1947. Об оленях. М.: Изд-во Ин-та этнографии АН СССР.
- Зуев В.Ф. 1947. Описание живущих в Сибирской губернии в Березовском уезде иноверческих народов остяков и само-
едов. М.: Изд-во Ин-та этнографии АН СССР.
- Калякин В.Н. 1980. Биоценотическая роль мышевидных грызунов лесотундры Южного Ямала // Грызуны. Материалы V всероссийского совещания в Саратове. М.: 338-339.
- Калякин В.Н. 1980. Динамика численности леммингов на юге Ямала в 1973-79 гг. // Механизмы регуляции численности леммингов и полевок на Крайнем Севере. Владивосток: 60-65.
- Калякин В.Н. 1985. Млекопитающие в экосистемах Южного Ямала // Млекопитающие в наземных экосистемах. М.: 67-99.
- Калякин В.Н. 1992. Взаимоотношения хищника и жертвы в тундровых экосистемах // Ценоотические взаимодействия в тундровых экосистемах. М.: Наука: 99-111.
- Калякин В.Н. 2002. О распространении некоторых млекопитающих, амфибий и рептилий на крайнем северо-востоке Европы и юге Ямала // Бюлл. МОИП, т. 107, вып. 2. М.: 23-30.
- Карасева Е.В., Телицын Ю.М., Лапшов В.Н., Охотский Ю.В. 1977. К изучению наземных позвоночных Центрального Ямала // Бюлл. МОИП, отд. биологии, т. 76(2). М.: Изд-во МГУ: 22-32.
- Карасева Е.В., Чернуха Ю.Г., Телицын Ю.М., Бокштейн Ф.М., Дервиз Д.Г., Пичугин В.Ю. 1976. К изучению биологии обских леммингов и полевок-экономок и их роли в природных очагах лептоспироза на Ямале // Бюлл. МОИП, отд. биологии, т. 81, вып. 6: 32-39.
- Колюшев И.И. 1936. Млекопитающие Крайнего Севера Западной и Средней Сибири // Тр. Биологического н-и ин-та при Томском ун-те, т. 2.
- Копеин К.И. 1965. Биология размножения горностая на Ямале // Экология позвоночных животных Крайнего Севера. Тр. Института биологии УФАИ СССР, вып. 38. Свердловск: 33-40.
- Копеин К.И. 1967. Анализ возрастной структуры популяций горностая // Экологические основы адаптации животных. Тр. МОИП, т. 25. М.: Наука.
- Копеин К.И. 1970. Половая структура, промысел и численность горностая // Продуктивность биоценозов Субарктики. Свердловск: 1-140.
- Копеин К.И. 1977. Горностай. Урал и прилегающая часть Западной Сибири // Колонок, горностай, выдра. М.: Наука: 127-137.
- Копеин К.И., Оленев В.Г. 1959. О заходах в тундру животных других ландшафтных зон // Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию. Тр. Салехардского стационара УФАИ, вып. 1. Тюмень: 1-363.
- Копеин К.И. 1958. Материалы по биологии обского лемминга и большой узкочерепной полевки // Бюлл. Уральского отделения МОИП, вып. 1: 109-133.
- Копеин К.И. 1959. Популяционная экология большой узкочерепной полевки и обского лемминга на Ямале. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Свердловск: 3-15.
- Копеин К.И. 1959. Некоторые интерьерные особенности большой узкочерепной полевки и обского лемминга на Ямале // Бюлл. Уральского отд. МОИП, вып. 2. Свердловск: 69-74.
- Копеин К.И. 1961. Экология большой узкочерепной полевки и обского лемминга на Ямале // Первое Всесоюз. совещание по млекопитающим, т. 2. М.
- Корзинкина Е.М. 1946. Экология и динамика численности мышевидных грызунов Южного Ямала. // Тр. Арктического ин-та ГУСМП, т. 194. М.-Л.: 77-112.
- Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: Животные, растения, грибы. 1997 / Отв. ред Л.Н. Добринский. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та: 1-238.
- Кряжмский Ф.В., Добринский Л.Н., Малафеев Ю.М. 1980. Некоторые особенности использования территории полевок-экономками в годы их высокой численности на Южном Ямале // Экологические аспекты поведения животных. Свердловск: 82-91.
- Кряжмский Ф.В., Добринский Л.Н., Малафеев Ю.М. 1981. Рост полевок-экономок в природной популяции на Южном Ямале // IX симпозиум по биологическим проблемам Севера. Сыктывкар: 37.
- Кряжмский Ф.В., Малафеев Ю.М., Добринский Л.Н. 1979. Пространственная организация населения полевок-экономок в пойменных лугах Южного Ямала // Информ. мат-лы ИЭРиЖ. Отчет. сесс. зоол. лаб. Свердловск: 24-25.
- Кряжмский Ф.В., Малафеев Ю.М., Добринский Л.Н. 1979. Численность и структура популяции полевки-экономки в годы с различными экологическими условиями на Южном Ямале // Биологические проблемы Севера. VIII симпозиум. Почвоведение, болотоведение и мелиорация, растениеводство, экология животных. Тез. докл. Апатиты: 114-115.
- Кучерук В.В., Доброхотов Б.П., Мещерякова И.С., Некрасова Л.И. 1976. Тундровый тип природных очагов туляремии на Ямале и Югорском полуострове // Зоол. журн., т. 55, вып. 3: 421-425.
- Лобанова Н.А. 1989. Средняя бурозубка в лесотундре Приобья // Наземные позвоночные естественных и антропогенных ландшафтов северного Приобья. Свердловск: 15-18.
- Лобанова Н.А., Балахонов В.С. 1981. Распределение по стадиям и численность двух подвидов узкочерепной полевки на Урале // Численность и распределение наземных позвоночных Ямала и прилегающих территорий. Свердловск: 80-84.
- Лужков А.Д. 1960. К изучению гельминтофауны белых песцов полуострова Ямал // Тр. НИИ с/х-ва Крайнего Севера, т. 8: 52-54.
- Лужков А.Д. 1961. Случай обнаружения *Opisthorchis felinius* Rivolta у белого песца на полуострове Ямал // Медицинская паразитология и паразитарные болезни, т. 30, № 3: 361.

- Лужков А.Д. 1962. Экологическое изучение гельминтофауны белого песка на полуострове Ямал // Тез. докл. науч. конференции Всесоюз. общ-ва гельминтологов, ч. 2. М.: 106-108.
- Лужков А.Д. 1963. Природная очаговость некоторых гельминтов на полуострове Ямал // Материалы науч. конференции Всесоюз. общ-ва гельминтологов, ч. 1: М.: 188-189.
- Лужков А.Д. 1963. Эколого-паразитологическое исследование белого песка на полуострове Ямал // Зоол. ж., т. 42, вып. 6: 964-966.
- Лужков А.Д. 1964. Эктопаразиты леммингов и полевков полуострова Ямал // Медицинская паразитология и паразитарные болезни, т. 33, № 2: 230-231.
- Макридин В.П. 1955. Борьба с волками тундры // Природа, № 2: 108-111.
- Макридин В.П. 1956. Стаи беляка в тундре // Охота и охотничье х-во, № 10: 12-14.
- Макридин В.П. 1959. Полярный волк и способы борьбы с ним. Салехард: Ямальская с.-х. опыт. станция: 3-75.
- Макридин В.П. 1960. Полярный волк и борьба с ним. Красноярск. Красноярское кн. изд-во: 3-74.
- Макридин В.П. 1962. Волк на ямальском севере // Зоол. ж., т. 41, вып. 9: 1413-1417.
- Макридин В.П. 1964. О распространении и биологии росомахи на Крайнем Севере // Зоол. ж., т. 43, вып. 11: 1688-1692.
- Макридин В.П. 1968. Распространение и численность дикого северного оленя в Ямало-Ненецком национальном округе // Оптимальная плотность и оптимальная структура популяций животных. Ред. Л.Н. Добринский. Свердловск: 10-13.
- Малафеев Ю.М. 1979. Материалы по питанию ондатры на Южном Ямале // Проблемы ондатроводства. Киров: 283-284.
- Малафеев Ю.М. 1980. Использование поведенческих особенностей зайца-беляка при относительном учете его численности на Южном Ямале // Экологические аспекты поведения животных. Свердловск: 96-98.
- Малафеев Ю.М., Кряжковский Ф.В. 1989. Фауна островного леса поймы реки Хадытаяха и вопросы ее охраны // Охраняемые природные территории Урала и прилегающих регионов. Тез. докл. Свердловск: 52-53.
- Малафеев Ю.М., Янкин С.Л. 1982. Материалы к размножению ондатры в пойме Хадыты // Вопросы экологии животных. Информ. мат-лы ИЭРиЖ. Свердловск: 18.
- Малькова М.Г., Якименко В.В. 2003. Спектр питания и избирательность добычи птиц-миофагов в различных ландшафтных зонах Западной Сибири // Научный вестник. Биологические ресурсы Полярного Урала, вып. 3, ч. 1. Салехард: 82-90.
- Назаров А.А. 1979. Распределение и использование ресурсов песка // Тр. ВАСХНИЛ, охотничье промысловое хозяйство Севера. М.: Колос: 88-109.
- Назаров А.А. 1981. Эколого-географическая изменчивость песка // Хищные млекопитающие. М.: ЦНИЛОХЗ: 118-159.
- Назаров А.А., Шубникова О.Н. 1976. Зональные типы населения песка на Обском севере и их использование при планировании объема заготовок // Численность животных и ее прогнозирование. Биологические основы и опыт прогнозирования изменений численности охотничьих животных. Киров: 179-181.
- Назаров А.А., Шубникова О.Н. 1983. Влияние антропогенных факторов на популяцию песка // Биологические проблемы Севера. Тез. докл. X Всесоюз. симпозиума, ч. 2. Магадан: 84-85.
- Назаров А.А., Шубникова О.Н. 1985. Песец. Западная Сибирь // Песец, лисица, енотовидная собака. М.: 19-36.
- Назаров А.А., Шубникова О.Н. 1987. Антропогенные изменения условий обитания песка на Обском севере // Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных животных. Тез. докл. Всесоюз. совещания, ч. 1, М.: 237-239.
- Наумов Н.П. 1931. Млекопитающие и птицы Гыданского полуострова // Тр. полярной комиссии, вып. 4: Л.: Изд-во АН СССР: 5-105.
- Наумов Н.П. 1934. Млекопитающие Тунгусского округа // Тр. полярной комиссии, вып. 17. Л.: Изд-во АН СССР: 5-8.
- Огнев С.И. 1928. Звери Восточной Европы и Северной Азии, т. 1. М.-Л.: Госиздат: 1-631.
- Огнев С.И. 1931. Звери Восточной Европы и Северной Азии, т. 2. Хищные млекопитающие. М.-Л.: Госиздат: 1-776.
- Огнев С.И. 1935. Звери СССР и прилежащих стран, т. 3. Хищные и ластоногие. М.-Л.: Биомедгиз: 1-752.
- Оленев В.Г. 1965. К вопросу о прямом и косвенном влиянии дикования на численность песцов // Тр. Ин-та биологии УФ АН СССР, вып. 38. Свердловск: 29-30.
- Павлинин В.В. 1997. Особенности экологии зайца-беляка *Lepus timidus* L., 1758 на Ямале // Материалы по истории и современному состоянию фауны севера Западной Сибири. Челябинск: 31-42.
- Павлинин В.В. 1971. Заяц-беляк *Lepus timidus* L. // Млекопитающие Ямала и Полярного Урала. Тр. ИЭРиЖ УНЦ АН СССР. т. 1, вып. 30. Свердловск: 75-106.
- Парамонов А.А. 1929. Песец и песцовый промысел в СССР // Материалы комитета по изучению естественно-производительных сил СССР. №74. Л.: АН СССР: 1-129.
- Пасхальный С.П., Головатин М.Г. 2001. Дикий северный олень на Полярном Урале // Исследования эталонных природных комплексов Урала. Мат-лы научной конференции, посвященной 30-летию Висимского заповедника. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург»: 365-367.
- Пасхальный С.П., Головатин М.Г., Штро В.Г., Павлинин В.В., Соколов А.А. 2002. К фауне и экологии млекопитающих Полярного Урала // Научный вестник. Биологические ресурсы Полярного Урала, ч. 1, вып. 10. Салехард: 41-47.
- Пасхальный С.П., Сосин В.Ф., Штро В.Г. 2000. К методике учета мышевидных грызунов по зимним гнездам // Информ. бюллетень «Условия размножения птиц Арктики», №2. М.: 18-21.
- Перелешин С.Д. 1943. Зимнее питание песка в Ямальском округе // Зоол. журн., т. 22, вып. 5: 299-313.
- Подкорытов Ф.М. 1995. Оленеводство Ямала. Сосновый бор: ЛАЭС: 3-266.
- Природа Ямала. 1995. Ред. Л.Н. Добринский. Екатеринбург: УИФ Наука: 3-424.
- Природная среда Ямала. 1995. Ред. В.Р. Цибульский. Тюмень, ИПОС, т. 1: 3-166.
- Проворов Н.В. 1936. Работы Обско-Тазовской охотничье-промысловой экспедиции в 1935/36 г. // Бюлл. Арктического ин-та, № 12. Л.
- Прушинская Н.М., Большаков В.Н., Бененсон И.Е., Гилева Э.А. 1979. О соотношении хромосомной и морфологической изменчивости на примере копытного лемминга // Ж. общей биологии, т. 2, № 6: 889-897.

- Пястолова О.А. 1967. Биологические особенности субарктических популяций полевки-экономки // Материалы отчетной сессии лаборатории популяционной экологии, Свердловск: УФ АН СССР: 8-10.
- Пястолова О.А. 1968. Экологические особенности одной из тундровых популяций полевки-экономки на Ямале // Материалы отчетной сессии ИЭРиЖ, вып. 2. Свердловск: 9-10.
- Пястолова О.А. 1971. Полевка-экономка // Млекопитающие Ямала и Полярного Урала. Тр. ИЭРиЖ, т. 1, вып. 30. Свердловск: 127-148.
- Раменский Е.С., Кузьминых Ю.А., Ширяев В.В., Малафеев Ю.М. 1988. Изменения размеров взрослых ондатр во время акклиматизации на Приобском Севере // Рационализация хозяйственного использования биологических ресурсов Западной Сибири. Тез. докл. обл. научно-практ. конф. «Экология позвоночных животных, пути их охраны, воспроизводства и рациональной эксплуатации в процессе интенсификации хозяйственного освоения Западной Сибири». Тюмень: 75-77.
- Раменский Е.С., Кузьминых Ю.А., Ширяев В.В., Малафеев Ю.М. 1988. Скорости однонаправленных изменений размеров ондатры и бобра при их акклиматизации на Севере // Грызуны. Тез. докл. VII Всесоюз. совещания, т. 1. Свердловск: УрО АН СССР: 43-44.
- Раменский С.Е. 1978. Половой диморфизм песцов-сеголеток при различной численности популяции // Тез. докл. II съезда ВТО. М.: Наука: 180-181.
- Раменский С.Е. 1979. Синхронные изменения размеров сеголетков и численности песцов как показатель отсутствия «перепромысла» // Биологические проблемы Севера. VIII симпозиум: Тез. докл. Апатиты: 137-138.
- Раменский С.Е. 1980. О корреляции размера черепа песцов с определенными фазами динамики численности их популяции // Количественные методы в экологии животных. Л.: 116-118.
- Раменский С.Е., Ефимов В.М. 1979. Весовые и размерные особенности песцов, добытых на двух участках территории Приобского Севера. // Млекопитающие Уральских гор. Информационные материалы. Свердловск: 62-64.
- Рахманин Г.Е. 1933. Самоловы в охотничьем промысле. М.-Л.
- Рахманин Г.Е. 1948. Песцовый промысел. Красноярск: Красноярское кн. изд-во: 3-164.
- Рахманин Г.Е. 1949. Добыча песца капканами // Пушные богатства СССР, вып. 1. М.: 39-58.
- Рахманин Г.Е. 1951. Техника добычи промысловых животных самолловами. М.
- Рахманин Г.Е. 1959. Пушной промысел Ямало-Ненецкого национального округа и мероприятия по его рационализации // Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию. Тр. Салехардского стационара, вып. 1. Тюмень: 101-176.
- Рахманин Г.Е., Сергеев М.А. 1936. Очерки по охотничьему хозяйству и звероводству Крайнего Севера. Л.: Изд-во Ин-та народов Севера.
- Рябицев В.К., Рыжановский В.Н., Шутов С.В. 1976. Влияние хищников на эффективность размножения птиц на Ямале при депрессии грызунов // Экология, № 4: 103-104.
- Рябицев В.К., Плотников В.В., Смирнов Н.Г., Ольшванг В.Н., Богданов В.Д., Мухин В.А., Троценко Г.В., Пешкова Н.В. 1991. Природа Тюменского Севера. Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во: 3-192.
- Сдобников В.М. 1937. Распределение млекопитающих и птиц по типам местообитаний в Большеземельской тундре и на Ямале // Тр. Всесоюз. Арктического ин-та, т. 92. Л.: 5-71.
- Сдобников В.М. 1940. Опыты массового мечения песцов // Проблемы Арктики. № 12: 106-110.
- Скробов В.Д. 1963. Учет численности песцов на Ямале в связи с оценкой пушных ресурсов этой территории // Ресурсы фауны промысловых зверей в СССР и их учет. М.: АН СССР: 168-175.
- Скробов В.Д. 1966. Песцовые норы полуострова Ямал // Тр. НИИСХ Крайнего Севера, т. XIV: 33-47.
- Скробов В.Д. 1970. Методика учета и прогнозирования численности песцов в СССР // Тр. IX Международного конгресса биологов-охотоведов. М.: 367-368.
- Скробов В.Д., Широковская Е.А. 1967. Роль песца в улучшении растительного покрова тундры // Проблемы Севера, вып. 11. М.: Наука: 107-110.
- Смирнов В.С. 1959. Определение возраста и возрастная структура популяции песца на Ямал // Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию. Тр. Салехардского стационара УФАИ, вып. 1. Тюмень: 220-238.
- Смирнов В.С. 1959. Полевка-экономка и красная полевка в тундре // Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию. Тр. Салехардского стационара УФАИ, вып. 1. Тюмень: 364-365.
- Смирнов В.С. 1960. Определение возраста и возрастные соотношения у млекопитающих на примере белки, ондатры и пяти видов хищников // Тр. Ин-та биологии УФАИ, вып. 14. Ред. С.С. Шварц. Свердловск: 97-112.
- Смирнов В.С. 1961. Изучение биологии песца в Ямало-Ненецком национальном округе // Тез. докл. Первого совещания по млекопитающим, ч. 2. М.: МГУ: 90-91.
- Смирнов В.С. 1962. К таксономической характеристике песца Ямала и Гренландии // Тр. Ин-та биологии УФАИ, вып. 29. Свердловск: 71-81.
- Смирнов В.С. 1964. Методы учета численности млекопитающих // Тр. Ин-та биологии УФАИ, вып. 39. Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во: 3-86.
- Смирнов В.С. 1964. Периодические снижения плодовитости песца на Ямале и их причины // Современные проблемы изучения динамики численности популяций животных. М.: Наука: 94-97.
- Смирнов В.С. 1965. Мечение животных с помощью самокольцующих петель // Экология позвоночных животных Крайнего Севера, вып. 38. Свердловск: 21-27.
- Смирнов В.С. 1967. Анализ динамики численности песца на Ямале и пути интенсификации его промысла // Проблемы Севера. вып. 11. М.: Наука: 70-90.
- Смирнов В.С. 1967. О механизмах, регулирующих численность естественных популяций животных // Экологические основы адаптации животных. М.: Наука: 13-32.
- Смирнов В.С. 1967. Хвостатые землепроходцы // Охота и охот. х-во, № 9: 16-17.
- Смирнов В.С. 1983. Анализ возрастной структуры промысловых животных // Количественные методы в экологии позвоночных. Свердловск: 3-18.

- Смирнов В.С., Добринский Л.Н. 1957. Ондатра и ее промысел в Ямало-Ненецком национальном округе. Салехард: Облпотребсоюз: 3-62.
- Смирнов В.С., Шварц С.С. 1959. Сравнительная эколого-физиологическая характеристика ондатры в лесостепных и приполярных районах // Вопросы акклиматизации млекопитающих на Урале. Тр. Ин-та биологии УФАИ СССР, вып. 18. Свердловск: 91-139.
- Смирнов В.С., Штро В.Г. 1979. Возрастная структура популяции песца на Ямале и ее изменения под воздействием промысла // Биологические проблемы Севера. VII симпозиум. Апатиты: 143-144.
- Соколов А.А. 2000. Питание мохноногого канюка *Buteo Lagopus* в кустарниковых тундрах Ямала // Научный вестник. Материалы к познанию фауны и флоры Ямало-Ненецкого авт. округа, вып. 4, ч. 1. Салехард: 48-51.
- Сосин В.Ф. 1972. О смертности молодняка ондатры в осенне-летний период // Оптимальная плотность и оптимальная численность популяций животных. Информ. материалы, вып. 3. Свердловск: 21-22.
- Сосин В.Ф. 1975. Дикий северный олень в Ямало-Ненецком национальном округе // Копытные фауны СССР. М.: 130.
- Сосин В.Ф. 1977. Некоторые морфофизиологические особенности водяной полевки Нижней Оби // Общие вопросы экологической физиологии. Тез. докл. 5 Всесоюзной конференции. Л.: 250-251.
- Сосин В.Ф. 1977. О динамике численности песца и белой куропатки на Ямале по данным заготовок // Информ. материалы ИЭРиЖ УНЦ АН СССР. Свердловск: 19.
- Сосин В.Ф. 1978. К морфологии водяной полевки Приобского Севера // Материалы по фауне Субарктики Западной Сибири. Тр. ИЭРиЖ, вып. 115. Свердловск: 71-78.
- Сосин В.Ф. 1980. Размер и состав стад дикого северного оленя р. Надым осенью // Копытные фауны СССР. Экология, морфология, использование и охрана. Тез. докл. М.: 102-103.
- Сосин В.Ф. 1981. Особенности воспроизводства и численность водяной полевки на Ямале // Численность и распределение наземных позвоночных Ямала и прилегающих территорий. Свердловск: 27-37.
- Сосин В.Ф. 1981. Особенности воспроизводства и численность водяной полевки на Ямале // Численность и распределение наземных позвоночных Ямала и прилегающих территорий. Свердловск: 27-37.
- Сосин В.Ф. 1981. Численность и структура стад северного оленя надымской популяции // Численность и распределение наземных позвоночных Ямала и прилегающих территорий. Свердловск: 96-98.
- Сосин В.Ф. 1982. Некоторые особенности воспроизводства популяций водяной полевки на севере Западной Сибири // Млекопитающие СССР. Тез. докл. III съезда ВТО. М.
- Сосин В.Ф. 1983. К изучению динамики численности леммингов Ямала // Исследование актуальных проблем териологии. Информ. мат-лы. Свердловск: 87-88.
- Сосин В.Ф. 1983. К изучению пространственной динамики населения леммингов тундры Ямала // Грызуны. Материалы VI Всесоюзн. совещания. Л.
- Сосин В.Ф. 1983. Некоторые морфологические особенности водяной полевки Южного и Полярного Урала // Исследование актуальных проблем териологии. Информ. мат-лы. Свердловск: 89-90.
- Сосин В.Ф. 1986. О роли антропогенных изменений в распространении водяной полевки в долине Соби // Горные экосистемы Урала и проблемы рационального природопользования. Свердловск.
- Сосин В.Ф. 1989. Материалы по биологии водяной полевки Приобского севера // Наземные позвоночные естественных и антропогенных ландшафтов северного Приобья. Свердловск: 57-62.
- Сосин В.Ф. 1995. Некоторые особенности расселения ондатры на Ямале // Современное состояние растительного и животного мира п-ова Ямал. Екатеринбург: УИФ «Наука»: 141-145.
- Сосин В.Ф., Балахонов В.С., Бахмутов В.А., Штро В.Г. 1981. Териофауна восточного склона Полярного Урала и прилегающих территорий Западной Сибири // Териология на Урале. Информ. материалы ИЭРиЖ. Свердловск: 104-107.
- Сосин В.Ф., Балахонов В.С., Бахмутов В.А., Штро В.Г. 1983. Особенности изменения численности некоторых наземных позвоночных тундры Ямала // Биологические проблемы Севера. Тез. докл., ч. 3. Магадан: 48.
- Сосин В.Ф., Пасхальный С.П., Штро В.Г. 1985. Распределение и численность некоторых видов наземных позвоночных арктической тундры Ямала в летний период // Распределение и численность наземных позвоночных полуострова Ямал. Свердловск: УНЦ АН СССР: 3-33.
- Сосин В.Ф., Токмакова С.Г. 1975. О влиянии высокой плотности грызунов на фитоценоз // Роль животных в функционировании экосистем. Тез. докл. М.: 48-49.
- Сосин В.Ф., Штро В.Г. 1977. О динамике заготовок песца на Ямале и Гыдане // Информационные материалы ИЭРиЖ. Свердловск: 20.
- Сосин В.Ф., Штро В.Г. 1978. Распределение и численность песца на п-ове Ямал // Материалы по фауне Субарктики Западной Сибири. Свердловск: УНЦ АН СССР: 78-84.
- Сосин В.Ф., Штро В.Г. 1979. Зимнее распределение песца Гыданского п-ова на разных этапах динамики его численности // Экологические основы охраны и рационального использования хищных млекопитающих. М.: Наука: 165-166.
- Стрелков Ю.Н. Ельшин С.В. 1983. Динамика популяций фоновых видов грызунов в тундрах Ямала // Биологические проблемы, X Всесоюзный симпозиум. ч. II. Магадан: 50.
- Сыроечковский Е.Е. 1972. Дикий северный олень в Западной Сибири // Зоологические проблемы Сибири. Материалы IV совещания зоологов Сибири. Новосибирск, Наука: СО АН СССР: 476-477.
- Сюзюмова Л.М. 1961. К вопросу эндемичности эпизоотий песца на Ямале // Тез. докл. Первого совещания по млекопитающим, ч. 2. М.: МГУ: 103-104.
- Сюзюмова Л.М. 1965. К вопросу эндемичности тундрового бешенства песцов на Ямале // Экология позвоночных животных Крайнего Севера, вып. 38. Свердловск: 3-18.
- Сюзюмова Л.М. 1966. К изучению антигенных особенностей сывороточных белков двух подвидов полевки-экономки методом реакции преципитации // Экспериментальное изучение внутривидовой изменчивости позвоночных животных. Тр. Ин-та биологии УФАИ, № 51. Свердловск.

- Сюзюмова Л.М. 1967. К изучению эпизоотии бешенства песца на Ямале // Проблемы Севера, № 11. М.: Наука: 99-106.
- Тавровский В.А. 1946. Особенности размножения песца в связи с проблемой динамики его численности // Тр. Арктического НИИ ГУСМП, т. 194. М.-Л.: Главсевморпуть: 5-75.
- Тарасенков И.В., Бойков В.Н., Добринский Л.Н. 1966. Распределение и численность морских млекопитающих в прибрежных водах п-ова Ямал // Тез. докл. III Всесоюз. совещания по изучению морских млекопитающих. Л.: Наука: 47-48.
- Токмакова С.Г. 1974. Роль различных видов грызунов в тундровых сообществах // Биологические проблемы Севера. VI симпозиум. Тез. докл., вып. 1. Якутск: 73-74.
- Тупикова Н.В., Емельянова Л.Е. 1975. К методике учета численности леммингов на неогороженных площадках // Бюлл. МОИП, отд. биологии, т. 80, вып. 1: 65-75.
- Тупикова Н.В., Емельянова Л.Е. 1983. Летние норы сибирского и копытного леммингов на Южном Ямале // Фауна и экология грызунов. № 15: М.: 83-105.
- Тюлин А.Н. 1938. Промысловая фауна о. Белого // Тр. Ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. Сер. Промысловое хозяйство, вып. 1: 3-38.
- Успенский С.М. 1970. Особенности динамики численности и использование ресурсов охотничьих животных в Арктике и Субарктике // Тр. 9-го Международного конгресса биологов-охотоведов, 1969. М.: 738-741.
- Финш О., Брем А. 1882. Путешествие в Западную Сибирь. М.: Типогр. М.Н. Лаврова и К.: 3-578.
- Флеров К.К. 1927. Пищура Северного Урала // Ежегодник Зоол. музея АН СССР, т. 28, вып. 1. Л.: 138-145.
- Флеров К.К. 1933. Очерки по млекопитающим Полярного Урала и Западной Сибири // Изв. АН СССР, сер. VII отд. матем. и естеств., № 3: 65-115.
- Худолеев Ф.И. 1964. Влияние подкормки на увеличение численности песца // Тр. Всесоюз. ин-та заоч. образования, вып. 17, ч. 2: 84-88.
- Худолеев Ф.И. 1970. Особенности песца Ямала // Тр. НИИСХ Северного Зауралья, вып. 2: 185-188.
- Цецевинский Л.М. 1940. Материалы по экологии песца Северного Ямала // Зоол. журн., т. XIX, вып. 1: 183-191.
- Чесноков Н.И. 1965. Некоторые вопросы экологии и хозяйственного использования ондатры в пойме реки Оби // Охота, пушнина, дичь. Сб. НТИ ВНИИЖП, вып. 14. М.: Центросоюз: 30-47.
- Чесноков Н.И. 1965. Промысел ондатры и пути его развития на Тюменском севере // Проблемы ондатроводства. М.
- Чесноков Н.И. 1966. Пушная фауна Обского Севера и ее хозяйственное использование // Охрана и рациональное использование ресурсов дикой живой природы. Материалы научно-методической конф. Казахского пединститута, Алма-Ата.
- Чесноков Н.И. 1967. Организация промысла белки в Халесавинском промхозе // Материалы научно-производственного совещания по белке. Киров.
- Чесноков Н.И. 1967. Современное состояние и пути развития беличьего промысла на Обском севере // Материалы Всесоюзного научно-производственного совещания по белке. Киров: 81-87.
- Чесноков Н.И. 1971. Влияние паводка на популяцию ондатры в пойме Нижней Оби // Экология, № 5.
- Чесноков Н.И. 1972. Характеристика паводков как показатель для прогнозирования промысла пушных зверей пойменных биотопов // Вопросы индикации фенологии и фенологическое прогнозирование. Л.
- Чесноков Н.И. 1976. О закономерностях акклиматизации ондатры // Экология, № 6: 63-69.
- Чесноков Н.И. 1982. Использование пушных ресурсов северной части Западной Сибири // Бюлл. МОИП, т. 87, вып. 1: 3-6.
- Чесноков Н.И. 1991. Осторожно: живое! Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во: 3-204.
- Чиркова А.Ф. 1967. Род песцов // Млекопитающие Советского Союза. Т. 2. Морские коровы и хищные. Ред. В.Г. Гептнер и Н.П. Наумов. М.: Высшая школа: 194-265.
- Чистяков А.А. 1965. Материалы по экологии домового мыши в Ямало-Ненецком национальном округе // Сб. науч. работ Тюменского НИИ краевой инфекционной патологии, № 1. Тюмень.
- Чистяков А.А. 1965. Обнаружение серой крысы на полуострове Ямал // Сб. науч. работ Тюменского НИИ краевой инфекционной патологии, № 1. Тюмень: 231-232.
- Шварц С.С. 1959. Биология размножения и возрастная структура популяций широко распространенных видов полевок на Крайнем Севере // Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию. Тр. Салехардского стационара, вып. 1. Тюмень: 239-254.
- Шварц С.С. 1959. Домовая мышь в тундре // Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию. Тр. Салехардского стационара, вып. 1. Тюмень: 366.
- Шварц С.С. 1959. К экологии полевок Миддендорфа // Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию. Тр. Салехардского стационара, вып. 1. Тюмень: 360-361.
- Шварц С.С. 1959. Некоторые биологические особенности арктической бурозубки // Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию. Тр. Салехардского стационара, вып. 1. Тюмень: 255-271.
- Шварц С.С. 1959. О некоторых путях приспособления млекопитающих, преимущественно Micromammalia, к условиям существования в Субарктике // Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию. Тр. Салехардского стационара, вып. 1. Тюмень: 177-219.
- Шварц С.С. 1961. О путях приспособления наземных позвоночных, преимущественно млекопитающих, к условиям Субарктики // Проблемы Севера. вып. 4. М.: Изд-во АН СССР: 75-94.
- Шварц С.С., Большаков В.Н. 1979. Экология субарктических Micromammalia Западной Сибири и их роль в экосистемах // Популяционная экология и изменчивость животных. Свердловск: 3-20.
- Шварц С.С., Данилов Н.Н. 1972. Биогеоценозы лесотундры и южной тундры // Ж. общей биологии, т. XXXIII, № 6. М.: Наука: 648-655.
- Шварц С.С., Добринский Л.Н. 1966. Животный мир Хадыты // Природа, № 1: 71-75.
- Шварц С.С., Пястолова О.А. 1969. Изменение численности полевки-экономки на Ямале // Мат-лы отчетной сессии. Свердловск: 32-33.

Шварц С.С., Пястолова О.А. 1971. Полевка Миддендорфа // Млекопитающие Ямала и Полярного Урала. Тр. ИЭРиЖ, вып. 30, т. 1. Свердловск: 108-126.

Шварц С.С., Пястолова О.А., Большаков В.Н. 1971. О находке лесного лемминга в тундре // Материалы отчетной сессии. Свердловск: 30-31.

Шварц С.С. 1962. Морфологические и экологические особенности землероек на крайнем северном пределе их распространения // Вопросы внутривидовой изменчивости млекопитающих. Тр. Ин-та биологии УФАН СССР, вып. 29. Свердловск: 45-51.

Шварц С.С. 1963. Пути приспособления наземных позвоночных к условиям существования в Субарктике // Тр. Ин-та биологии УФАН СССР, вып. 33. Свердловск: 1-133.

Шварц С.С., Павлинин В.Н., Добринский Л.Н., Гашев Н.С., Бойков В.Н., Бойкова Ф.И. 1966. Морфофизиологические особенности тундровых зайцев-беляков в связи с сезонной цикличностью их жизнедеятельности // Биология промысловых зверей. М.: 197-208.

Шиляева Л.М. 1967. К проблеме изучения миграции песца // Проблемы Севера, вып. 11. М.: Наука: 91-98.

Шиляева Л.М. 1974. К вопросу о популяционной структуре материкового песца. // Экология, № 1: 54-61.

Штро В.Г. 1986. Экологические условия норения песца на Ямале // Териология, орнитология и охрана природы: Тез. докл. II Всесоюз. симпоз. «Биологические проблемы Севера», вып. 3. Якутск: 84-85.

Штро В.Г. 1995. Некоторые характеристики питания песцов Ямала в сезон 1976-1977 гг. // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал. Ред. В.С. Балахонов. Екатеринбург: 146-150.

Штро В.Г. 2000. Некоторые наблюдения над миофагами в год пика численности леммингов // Научный вестник. Материалы к познанию фауны и флоры Ямало-Ненецкого авт. округа, вып. 4, ч. 1. Салехард: 44-47.

Штро В.Г. 1995. Песец и лемминги Ямала // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал. Ред. В.С. Балахонов. Екатеринбург: 151-158.

Штро В.Г. 1997. Экология песца Ямала // Материалы по истории и современному состоянию фауны севера Западной Сибири. Челябинск: 16-30.

Шухов И. 1914. Река Щучья // Ежегодник Тобольского губернского музея, вып. 22: 21-23.

Шухов И.Н. 1915. Общий обзор бассейна реки Таза по данным Таз-Тунгусской экспедиции И.Н. Шухова в 1914 г. Ачинск: 3-45.

Шухов И.Н. 1915. Поездка с зоологической целью на юг и север Тобольской губернии летом 1913 г. // Ежегодник Зоологического музея Императорской АН, т. 20, № 2, СПб: 18-21.

ОРНИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЯМАЛО-НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ. ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В.Н. Рыжановский

*Институт экологии растений и животных УрО РАН,
ул. 8 Марта, 202, Екатеринбург, 620219*

E-mail: ryzhanovskiy@ecology.uran.ru

Инициатор создания Салехардского стационара Станислав Семенович Шварц в одном из выступлений на семинаре Института экологии растений и животных сказал, что в Субарктике длительность периода положительных температур является «фактором в минимуме». Очень незначительное количество наземных позвоночных животных может жить в тундре круглогодично. Основу фауны Субарктики и Арктики составляют мигранты, появляющиеся на севере весной и исчезающие осенью. А это — птицы. Способность к быстрому перемещению по воздуху, в принципе, позволяет им попасть в любую точку земного шара. В Арктике нет островов, где летом не было бы хотя бы чаек и пуночек. И тем более богат птицами летний мир тундры и лесотундры. Соответственно, большая часть исследований зоологов, когда-либо проведенных в Заполярье, посвящена птицам.

Начало орнитологическому изучению Нижнего Приобья и Южного Ямала положено участником экспедиции Палласа Василием Зуевым. В 1771 г., в возрасте 16-ти лет, он спустился вниз по Оби до Обдорска, затем поднялся по реке Щучьей и собрал коллекцию шкурок птиц. Через 100 лет, в 1876 г., по рекам Щучья и Байдарата проплыл О. Финш и опубликовал небольшие заметки (Финш, Брем, 1882). Капитальное орнитологическое исследование, посвященное птицам Ямала, опубликовал в 1912 году Б.М. Житков, пересекший Ямал в 1908 г. В последующие годы, вплоть до 1950-х, орнитологи были редкими гостями на севере Тюменской области. В 1931-1935 гг. на Южном Ямале работал Сдобников, издавший небольшую монографию о биотопическом распределении птиц и млекопитающих (Сдобников, 1937). В 1937-1939 гг. Т.Н. Дунаева и В.В. Кучерук в среднем течении р. Щучья собрали материалы по экологии воробьиных, хищных, чайковых и белой куропатки (Дунаева, Кучерук, 1941). В бассейне Щучьей

и в окрестностях оз. Ярото в 1941-1943 гг. изучала хищных птиц В.И. Осмоловская (1948).

С появлением железнодорожного пути до Лабытнанги территория Ямало-Ненецкого округа стала более доступной для экспедиций, а создание Салехардского научно-исследовательского стационара УФАН (ныне ЭНИС ИЭРЖ УрО РАН) привело к появлению группы зоологов, нацеленных на изучение животного мира севера Западной Сибири. С этого момента образовался, по терминологии Н.В. Тимофеева-Ресовского, «невидимый научный коллектив по изучению птиц Нижнего Приобья и п-ова Ямал». Он включал зоологов Салехардского стационара, зоологов Института экологии, преподавателей и студентов кафедры зоологии Уральского университета. Членам этого коллектива принадлежит почти 500 публикаций (свыше 70% всех работ, посвященных птицам ЯНАО).

Из всех северных районов Евразии низовья Оби и полуостров Ямал считаются наиболее изученными орнитологами (Исаков, 1982; Рябицев, 2001). В недавно изданном библиографическом указателе «Птицы Западной Сибири» (Блинова, Мухачева, 2003) показано, что в регионе по количеству печатных работ по орнитологии ЯНАО находится на втором месте после Алтая.

На 2004 г. птицам ЯНАО посвящено свыше 680 научных статей и монографий. Треть из них — это работы фаунистического характера, что не удивительно. Ямало-Ненецкий округ занимает обширную территорию с большим разнообразием ландшафтов, для каждого из которых характерен определенный авифаунистический комплекс. Лесотундра западной части округа, между рекой Обь и Уральским хребтом, тундры п-ова Ямал зоологами обследуются регулярно. Итогом обследований являются не только фаунистические заметки, обычный результат посещения нового района, но большие сводки, среди которых следует

выделить: Данилов и др., 1984; Сосин и др., 1985; Калякин, 1998; Головатин, 1999; Головатин, Пасхальный, 2000, 2004. В последние годы активно изучались птицы Полярного Урала (Рыжановский, 1998; Головатин, Пасхальный, 2002, 2003, 2004). Восточные районы округа для орнитологов стали доступны только в последние десятилетия, и появились соответствующие публикации в форме небольших статей и заметок (Блинова, Мухачева, 2002). Территория между реками Обь и Енисей столь обширна, что для серьезного изучения фауны потребуется много лет. Все имевшиеся на конец 20-го столетия материалы по этому району обобщил В.К. Рябицев (2001).

Отличительной чертой орнитологических исследований в ЯНАО является значительное число работ, посвященных плотности гнездования. Толчком к проведению таких исследований в ямальской лесотундре послужило включение Института экологии в Международную биологическую программу. Орнитологи должны были представить материал, позволяющий оценить роль птиц в потоке вещества и энергии в биоценозах лесотундры. Учитывать птиц на стационаре МБП «Харп» начал в 1967 г. В.Ф. Сосин (1968). С 1970 г. в эти исследования включился Н.Н. Данилов с сотрудниками вновь созданной Лаборатории энергетики биогеоценологических процессов. В 1970-1973 гг. учеты проводились на территории стационара «Харп» и в среднем течении р. Хадыта на Южном Ямале. Основной метод учета — подсчет гнездящихся пар на закартированных стационарных участках с нахождением максимально возможного числа гнезд. Этот метод мы применяли и в дальнейшем, при изучении птиц Среднего и Северного Ямала. Преимущество его состоит в получении сведений не только по плотности гнездования, но и по биологии видов. Поэтому результат этой работы — монография «Птицы Ямала» отличается значительной полнотой материала.

Наши учеты птиц в разных районах Ямала оказались первыми, но далеко не последними. В начале 1980-х годов учетами птиц занимался В.Ф. Сосин с сотрудниками Экологического стационара (В.Г. Штро, В.А. Бахмутов, В.С. Балахонов, С.П. Пасхальный). Передвигаясь на моторной лодке с периодическими маршрутами по тундре, они

собрали массу количественного материала, но опубликовали только часть его. В наиболее полном виде изложены результаты обследования Северного Ямала (Бахмутов, Сосин, Штро, 1985; Сосин, Пасхальный, Штро, 1985) и острова Белый (Сосин, Пасхальный, 1995). В конце 1980-х на Среднем Ямале по заказу Газпрома силами Института экологии проводилось комплексное исследование под общим названием «Мониторинг биоты полуострова Ямал», в рамках которого в течение трех сезонов учитывались птицы на Среднем Ямале (Головатин и др., 1997). В 1991-1992 гг. группа зоологов ЭНИС УрО РАН в составе В.С. Балахонова, С.П. Пасхального, В.Н. Рыжановского, В.Г. Штро под руководством В.Ф. Сосина, обработав собственные и литературные данные, составила комплексную зоологическую карту полуострова Ямал. Особое внимание в карте было уделено летнему населению птиц. Карта в силу своей подробности и полноты данных заслуживала публикации, но осталась в единичном экземпляре. В 2004 г. переработанную легенду карты опубликовали С.П. Пасхальный и М.Г. Головатин.

Орнитологи ИЭРиЖ УрО РАН продолжили учеты птиц на Ямале и в прилегающих районах и в последующие годы. В бассейне р. Войкар уже много лет учитывает птиц М.Г. Головатин (2001, 2002); птиц юго-западного Ямала изучают В.А. и А.А. Соколовы (2004); в разных районах Полярного Урала проводили учеты М.Г. Головатин и С.П. Пасхальный (2002, 2004); возобновлены учеты на стационарах «Харп» и «Октябрьский» (Рыжановский, Головатин, 2003).

Птицы ЯНАО неоднократно являлись объектом фундаментальных зоологических исследований. Пути приспособления позвоночных животных к условиям существования в Субарктике на примере птиц Нижнего Приобья и Полярного Урала изучал Н.Н. Данилов (1966). Территориальные отношения и динамику сообществ северных птиц исследовал В.К. Рябицев (1975, 1977, 1993). Сезонные явления годового цикла воробьиных птиц Субарктики и механизмы их контроля изучал В.Н. Рыжановский (1997, 2001). Он же организовал массовое кольцевание птиц Полярного Урала и Нижнего Приобья (Рыжановский, 2002). Взаимоотношения в системе «хищник-жертва» на

примере мохноногого канюка и мышевидных грызунов Южного Ямала изучает А.А. Соколов (2000, 2002).

В орнитологии определенное внимание всегда уделялось изучению экологии и биологии отдельных видов и систематических групп. Здесь следует отметить работы по водоплавающим Нижней Оби, выполненные в 1970-80-х годах М.И. Брауде (Блинова, Мухачева, 2003), и исследования по экологии хищных птиц Южного Ямала, выполненные В.А. Осмоловской (1948) и В.Н. Калякиным (1989). К видам птиц ЯНАО, экология и биология которых целенаправленно изучалась, относятся также белая куропатка, тулес, луговой и краснозобый коньки, сорока, серая ворона, весничка, таловка, варакушка, чечетка, овсянка-крошка, подорожник.

Ямало-Ненецкий автономный округ является регионом со значительным числом видов птиц, включенных в Красную книгу Российской Федерации. Состояние видов, распространение которых в ЯНАО ограничено северной тайгой (скопа, беркут, орлан-белохвост, стерх), остается мало изученным. В последние годы в пойме Нижней Оби начал чаще встречаться орлан-белохвост, видимо, в связи с сокращением числа моторных лодок на протоках. Нет новых сведений о встречах других птиц этой группы. Из тундровых видов Красной книги (краснозобая казарка, пискулька, малый лебедь, кречет, сапсан), несомненно, улучшилось положение краснозобой казарки. Чаще находят ее гнезда и встречают выводки на Южном Ямале (Соколов и др., 2001) и на Гыданском полуострове (Жуков, 1998; Сурков, Хантемиров, 2002), и она стала весьма обычна в пойме Нижней Оби осенью. На Южном Ямале не ухудшается положение сокола-сапсана; там он весьма обычен (Соколов и др. 2002). Нет сведений о современном состоянии кречетов в бассейне р. Щучья. По данным В.Н. Калякина (1998) численность вида неуклонно снижалась всю последнюю четверть 20-го века. В начале 1990-х годов в районе «Большой излучины», по нашим сведениям, гнездились не менее 4-х пар этого сокола. Сейчас район легко доступен для туристов и соколятников. Птицы могут исчезнуть из него полностью.

В настоящее время территория Ямало-Ненецкого автономного округа, преимущественно его западная часть, является единственным регионом российской части Субарктики, где изучение растительного и животного мира не прерывалось в самые сложные периоды отечественной истории. Экологическим исследованиям последних лет способствовала поддержка Администрации округа. В надежде на дальнейшую помощь Администрации ЯНАО в изучении живой природы округа выделяю ряд направлений в изучении птиц, представляющих, по моему мнению, существенный интерес.

Птицы поймы Нижней Оби. Как это ни парадоксально, но птиц этого обширнейшего района серьезно изучал только М.И. Брауде (Блинова, Мухачева, 2003). Свои интересы он ограничил преимущественно водно-болотными птицами Шурышкарского района. Публикации содержат важные количественные характеристики, но отличаются краткостью и относятся к 1970-80-м годам. Все последующие статьи и заметки, посвященные птицам поймы Оби и ее притоков, имеют фаунистический характер. Современное состояние птиц поймы (плотность гнездования, биотопическое распределение, места концентрации линяющих птиц, пути пролета птиц по долине Оби) мы знаем плохо. Следует провести большое исследование, итогом которого должно стать создание серии крупномасштабных карт распределения птиц в разные периоды года.

Уникальность материалов, собранных за последнюю четверть века орнитологами ИЭРиЖ УрО РАН на Ямале, Полярном Урале и в Нижнем Приобье, представляет хорошие возможности для издания полноцветного «Орнитологического атласа» этого района. Помимо чисто научных целей у атласа, в условиях освоения природных богатств района, был бы и практический выход использования данных как на стадии проектирования, так и для оценки ущерба. В дальнейшем материалы первого и второго пунктов могут быть объединены.

Необходимо заново оценить состояние «краснокнижных» хищных птиц (беркут, орлан-белохвост, кречет) в бассейне р. Щучья на протяжении её от фактории Лаборовая до п. Белоярск.

ЛИТЕРАТУРА

- Бахмутов В.А., Сосин В.Ф., Штро В.Г. 1985. Распределение и численность некоторых наземных позвоночных в северной тундре Ямала в летний период // Распределение и численность наземных позвоночных полуострова Ямал. Свердловск: 3-33.
- Блинова Т.К., Мухачева М.М. 2003. Птицы Западной Сибири: состояние изученности и библиографический указатель (1720 – 2002). Нортхемптон – Томск: 1-484.
- Головатин М.Г., Добринский Л.Н., Корытин Н.С., Пасхальный С.П., Сосин В.Ф., Штро В.Г. 1997 Наземные позвоночные животные // Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспорта газа. Екатеринбург: 153-178.
- Головатин М.Г. 2001а. Маршрутные и площадочные учеты: о соответствии оценок плотности // Площадочный метод оценки обилия птиц в современной России. Учеты птиц на площадках: совершенствование и унификация методов, результаты их применения. Материалы всероссийского совещания. Тамбов: 27-32.
- Головатин М.Г. 2001б. Связь динамики населения воробьиных птиц Субарктики с изменением климатических условий // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. Материалы Международной конференции. Казань: 180-181.
- Данилов Н.Н. 1966. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Т. 2. Птицы. Свердловск: 1-145.
- Данилов Н.Н., Рыжановский В.Н., Рябицев В.К. 1984. Птицы Ямала. М.: 1-132.
- Дунаева Т.Н., Кучерук, В.В. 1941. Материалы по экологии наземных тундры Южного Ямала // Материалы к познанию фауны и флоры СССР. Н.С. Отд. зоол. Вып. 4 (19): 5-80.
- Житков Б.Н. 1912. Птицы полуострова Ямал // Ежегодник Зоологического музея Имп. АН. 17. № 3-4: 311-369.
- Жуков В.С. 1998. К фауне и распространению птиц на северо-востоке Западной Сибири // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: 67-76.
- Исаков Ю.А. 1982. Состояние изученности авифауны СССР // Птицы СССР. История изучения. Гагары, поганки, трубконосые. М: 208-227.
- Калякин В.Н. 1998. Птицы Южного Ямала и Полярного Зауралья // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: 94-115.
- Осмоловская В.И. 1948. Экология хищных птиц полуострова Ямал // Тр. Ин-та географии АН СССР. Вып. 15. М.-Л.: 5-77.
- Пасхальный С.П. 2004. Птицы антропогенных местообитаний полуострова Ямал и прилегающих территорий. Екатеринбург: 1-218.
- Пасхальный С.П., Головатин М.Г. 2004. Ландшафтно-зональная характеристика населения птиц полуострова Ямал. Екатеринбург: 1-78.
- Рыжановский В.Н. 1997 Экология послегнездового периода жизни воробьиных птиц Субарктики. Екатеринбург: 1-283.
- Рыжановский В.Н. 2001. Гнездовой сезон как часть годового цикла жизни воробьиных птиц Субарктики // Гнездовая жизнь птиц. Пермь: 4-24.
- Рыжановский В.Н. 2002. Отлов и кольцевание птиц на севере Западной Сибири // Кольцевание и мечение птиц в России и сопредельных государствах 1988-1999 гг. М.: 141-146.
- Рябицев В.К. 1977а. Факторы, определяющие плотность гнездования и численность птиц на Южном Ямале // Автореф. дисс. канд. биол. наук. Свердловск: 1-32.
- Рябицев В.К. 1977б. Результаты исследования межвидовых территориальных отношений птиц на Южном Ямале // Зоол. журн., т. 56, № 2: 232-242.
- Рябицев В.К. 1993. Территориальные отношения и динамика сообществ птиц в Субарктике. Екатеринбург: 1-295.
- Рябицев В.К. 2001. Авифаунистические исследования на Урале, в Приуралье и Западной Сибири за последнюю четверть века и взгляд на будущее // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: 4-12.
- Сдобников В.М. 1937. Распределение млекопитающих и птиц по типам местообитаний в Большеземельской тундре и на Ямале // Тр. Всесоюз. Арктического ин-та, т. 92. 1-76.
- Сосин В.Ф., Пасхальный С.П. 1995. Материалы по фауне и экологии наземных позвоночных о. Белый // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал. Екатеринбург: 100-140.
- Сосин В.Ф., Пасхальный С.П., Штро В.Г. 1985. Распределение некоторых видов наземных позвоночных арктической тундры Ямала в летний период // Распределение и численность наземных позвоночных полуострова Ямал. Свердловск: 3-33.
- Соколов А.А. 2000. Питание мохноногого канюка (*Buteo lagopus*) в кустарниковых тундрах Ямала // Материалы к познанию фауны и флоры Ямало-Ненецкого автономного округа. Научный вестник. Вып. 4. Ч. 1. Салехард: 48-51.
- Соколов А.А. 2002. Функциональные связи мохноногого канюка (*Buteo lagopus*) и мелких грызунов южных кустарниковых тундр Ямала // Автореф. дисс. канд. биол. наук. Екатеринбург: 1-22.
- Соколов В.А., Соколов А.А., Фишер С.В., Огарков А.Э. 2001. Новые данные о распространении птиц на юго-западе Ямала // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: 144-147.
- Соколов В.А., Корнев С.В., Соколов А.А., Огарков А.Э. 2002. Новые сведения о малочисленных, редких и охраняемых птицах на юго-западном Ямале // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: 237-239.
- Сурков А.Ю., Хантемиров Р.М. 2002. Краснозобая казарка на реке Большая Варута (Гыданский полуостров) // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: 252.
- Финш О., Брем А. 1882. Путешествие в Западную Сибирь. М.: 1-578.

**МЕХАНИЗМЫ СОКРАЩЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ
ПРЕБЫВАНИЯ ПЕРЕЛЕТНЫХ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ В СУБАРКТИКЕ**

В.Н. Рыжановский

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, ул. 8 Марта, 202,
Екатеринбург, 620219. E-mail: ryzhanovsky@ecology.uran.ru*

В Субарктике для перелетных воробьиных птиц «фактором в минимуме» является длительность периода положительных температур. Птицы преодолевают его, снижая температурные пороги прилета и яйцекладки, максимально синхронизируя сроки прилета и размножения, но особое значение в сокращении длительности пребывания вида в гнездовом районе приобретает послегнездовой период.

Продолжительность безморозного периода на широте г. Салехарда (Нижнее Приобье, 66,5° с. ш.) – 94 дня; на широте п. Тамбей (Северный Ямал, 71° с. ш.) – 51 день (Орлова, 1962). Большинство воробьиных Субарктики являются насекомоядными видами, длительность периода положительных температур, во время которого насекомые активны и доступны, определяет продолжительность пребывания этих птиц в регионе. И если на юге Субарктики трех месяцев для успешного однократного выведения птенцов с последующей подготовкой к отлету вполне достаточно, то менее двух месяцев на Севере – мало.

В умеренных широтах, по мере сокращения длительности вегетационного периода к северу, наблюдается сокращение летней части годового цикла за счет предгнездового, гнездового и послегнездового периодов (Зимин, 1988). Доли каждой части в общем сокращении достаточно равноценны. Показать, какими путями происходит сокращение летней части годового цикла жизни воробьиных Субарктики, является целью настоящей статьи. Она основана на результатах полевых наблюдений автора и его коллег в разных районах Ямала и Нижнего Приобья (Рыжановский, Рябицев, 1981; Данилов и др., 1984; Рыжановский, 1984) и на материалах экспериментального изучения механизмов контроля сезонных явлений годового цикла у воробьиных Нижнего Приобья и Среднего Ямала (Рыжановский, 1997).

ПРЕДГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД

По данным Н.Н. Данилова (1966) на Полярном Урале сокращение длительности предгнездового периода по сравнению со Средним Уралом происходит у всех широко распространенных видов птиц. По нашим данным в Нижнем Приобье у мелких воробьиных от появления первых птиц вида до начала яйцекладки проходит 2-3 недели; на Среднем Ямале – 1-2 недели. В первом районе в голове миграционного потока летят более северные птицы (Рыжановский, 1984); местные птицы появляются с началом массового прилета. В годы с поздней весной от начала массового прилета до начала яйцекладки в Нижнем Приобье проходит 7-10 дней, как и на Среднем Ямале, где пролет более северных мигрантов наблюдается только у лапландского подорожника. Предгнездовой период не может быть короче 6-7 дней, т. к. на формирование яйца нужно 4 дня (Зимин, 1988), оно откладывается в готовое гнездо, которое строится 3-5 дней, птицам нужно некоторое время на формирование пары и поиск места для гнезда.

В годы с ранней весной предгнездовой период в Нижнем Приобье длится дольше не только из-за растянутости прилета, но и вследствие недостаточной готовности птиц к размножению. Экспериментально установлено (Рыжановский, 2001а), что пеночки-веснички, овсянки-крошки, тростниковые овсянки и юрки, пойманные в первые дни прилета, нуждаются в дополнительной фотостимуляции местным фотопериодом, как это найдено у весничек Приладожья (Носков, Рымкевич, 1986). При поздней весне стимуляцию они, видимо, проходят на подлете к Заполярью, т.к. чем ближе ко дню летнего солнцестояния, тем длиннее там день и светлее ночь. Фотостимуляция птиц, гнездящихся севернее Полярного круга, при любой весне, несомненно, осуществляется на подлете к гнездовому району, т.к. птицы летят при круглосуточном освещении. Возможности к сокращению длительности

ности пребывания птиц высокоширотных популяций в гнездовом районе за счет предгнездового периода практически исчерпаны.

ГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД

Яйцекладка на Среднем Ямале обычно начинается одновременно с ее началом в Нижнем Приобье или спустя 1-2 дня; на Северном Ямале сроки яйцекладки смещаются также на 1-2 дня по сравнению со Средним Ямалом. Различия в сроках начала гнездования между птицами Приобья, Среднего и Северного Ямала почти полностью определяются сроками прилета. В благоприятные годы прилет вида на Средний Ямал начинается через 1-3 дня после появления этих птиц в Нижнем Приобье, а еще через 1-3 дня они появляются на севере полуострова. В некоторые годы волна холодного воздуха останавливает движение птиц к гнездовым участкам и различия между севером и югом Ямала достигают 5-10 и более дней (Рыжановский, Рябицев, 1981; Рябицев и др., 1999).

С продвижением к северу от Полярного круга яйцекладка проходит при все более весенних условиях. Средняя дата начала лета в Нижнем Приобье — 10 июня; на Среднем Ямале — 26 июня, а на Северном Ямале — 1 июля (Орлова, 1962). В первом районе основной период начала яйцекладки с 8 по 20 июня; во втором — с 12 по 20 июня, в третьем — с 15 по 25 июня (Данилов и др., 1984; Рябицев и др., 1999). Готовность птиц к размножению, по-видимому, принуждает их увеличить темпы миграции на подлете к гнездовому району и по возможности сократить предгнездовой период, благодаря чему не только яйцекладка, но и часть периода насиживания на севере Субарктики проходят в условиях, при которых эти виды только прилетают на юг региона. К северу снижается температурный порог, при котором начинается яйцекладка. В Приобье среднесуточная температура воздуха в день начала яйцекладки у всех воробьиных, за исключением врановых, редко опускалась ниже $+6^{\circ}$ (Рыжановский, 2001а); на Среднем Ямале в 1974 г. находилась в пределах $+1^{\circ}$ — $+6^{\circ}$, а на Северном Ямале в период яйцекладки только к середине дня воздух прогрелся до $+3^{\circ}$ — $+5^{\circ}$, а среднесуточная температура колебалась около 0°C (Рыжановский, Рябицев, 1981). Два фактора — готовность к размножению по прилету и низкий температурный порог начала

яйцекладки несколько расширяют временные границы пребывания птиц на севере Субарктики.

Все сказанное выше относится к птицам, которые первые начали яйцекладку и, видимо, первые прилетели в район наблюдения. Даже на самый север ареала представители местной популяции прилетают неодновременно. В Нижнем Приобье и на Среднем Ямале прилет самцов и занятие гнездовых территорий продолжается не менее четырех-шести дней. В ранневесенние годы темпы формирования местного населения зависят от скорости освобождения территории от снега. Особенно велика такая зависимость на Северном Ямале, где, например, прилет первых лапландских подорожников может проходить при сплошном снежном покрове (Рябицев и др., 1999). Соответственно, затягивается строительство гнезда и начало яйцекладки. В итоге длительность периодов начала яйцекладки в Нижнем Приобье и на Среднем Ямале у лугового и краснозобого коньков, варакушки, веснички, овсянки-крошки оказалась практически одинаковой (Рыжановский, Рябицев, 1981). Говорить о повышении синхронности сроков начала размножения с продвижением к северу от Полярного круга нет оснований, т.к. свыше 75% птиц вида как в лесотундре, так и в арктической тундре начинают яйцекладку на 6-8 день. Начало яйцекладки у остальных птиц затягивается еще на 10-15 дней за счет поздних и повторных кладок.

ПОСЛЕГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД

При однократном выведении птенцов переход молодых птиц на самостоятельное питание и распадение выводков в пределах Субарктики осуществляется в третьей декаде июля — первой декаде августа. Осень на Северном Ямале (заморозки, кратковременный снегопад) начинается в третьей декаде августа; на Среднем Ямале — в первой декаде сентября; в Приобье — во второй декаде сентября (Орлова, 1962). На подготовку к отлету насекомоядным Северного Ямала отпущено менее месяца, птицам Среднего Ямала и Приобья — несколько больше месяца. Особое значение в экологии времени для ускорения отлета приобретает линька. Радикальный способ сокращения периода от вылета птенцов до начала миграции — смещение линьки на постмиграционный период. По этому пути пошло незначительное число видов (13%

видов Восточной Палеарктики, по которым такие данные имеются), чаще замена юношеского наряда на первый зимний и ежегодная послебрачная линька осуществляются в гнездовом районе.

Постювенальная линька северных воробьиных отличается от линьки птиц умеренных широт полнотой, длительностью, возрастом ее начала (Рыжановский, 1997). В Субарктике является правилом совмещение постювенальной линьки с дорастанием юношеского оперения, отличия между видами состоят в степени совмещения: она выше у птиц с ранними фиксированными сроками начала линьки (варакушка, овсянка-крошка), чем у птиц с поздними, зависимыми от фотопериода сроками линьки (луговой конек, белая трясогузка, чечетка). Субарктические виды имеют несколько меньшую полноту линьки, чем близкие им птицы умеренных широт. Поскольку длительность линьки зависит от количества заменяемых перьев, то сокращение полноты к северу способствует более раннему ее завершению, но этот выигрыш во времени очень мал.

В умеренных широтах ранние, до 30-дневного возраста, не зависящие от фотопериодических условий сроки начала линьки свойственны только некоторым видам: славковым, ряду дроздовых. В Субарктике птицы с эндогенным контролем сроков линьки преобладают (12 видов из 16, по которым такие данные получены), причем у белой трясогузки произошла перестройка фотопериодического контроля сроков линьки на эндогенный при освоении севера Субарктики, что должно привести к формированию северной популяции этого вида (Рыжановский, 2001б). Ранние сроки начала линьки дают несомненную выгоду для птиц — даже при низких темпах роста новых перьев линька заканчивается также сравнительно быстро. К тому же при эндогенном контроле сроков начала линьки на первых ее этапах под такой контроль попадают и темпы роста перьев. Ко времени выхода из-под эндогенного контроля фотопериод становится достаточно короткодневным, и птицы высокими темпами завершают линьку.

Виды, у которых сроки начала линьки контролируются фотопериодом, относятся к оседлым (полевой и домовый воробьи, сероголовая гаичка), кочующим (чечетка) или поздним мигрантам (луговой конек, пуночка). У первых нет особой необходимости в раннем окончании линьки, у мигрантов поздний отлет может быть следствием позднего начала линьки.

Сокращение индивидуальной продолжительности линьки у субарктов происходит при сокращении количества заменяемого оперения. Темпы формирования оперения у субарктов не выше, чем у широко распространенных видов Субарктики, но выше, чем у последних видов в умеренных широтах. Птицы северных популяций формируют новое перо почти непрерывно от вылупления до завершения линьки в течение 50-70 дней, в умеренных широтах формирование такого же количества перьев происходит с остановками, поэтому растянуто на 70-100 и более дней.

Отличительная черта постювенальной линьки северных воробьиных — высокая степень автономности темпов роста новых перьев при длиннодневных фотопериодах и высокая синхронность линьки (Рыжановский, 1997). Среднеазиатские белые и желтоголовые трясогузки, лапландские подорожники, пуночки при длительном круглосуточном освещении линяли равными или даже более высокими темпами, чем птицы этих и систематически близких видов при данном фотопериоде из Нижнего Приобья. При длинном дне нижнеобские птицы затрачивали на линьку не более двух месяцев, что не очень много: к середине — концу сентября птицы приобретают новый наряд в любых фотопериодических условиях. Высокая синхронность линьки птиц субарктических популяций — следствие синхронности размножения и эндогенного контроля сроков начала линьки. Общая для всех видов реакция увеличения темпов на сокращающийся день также синхронизирует сроки завершения линьки в популяции.

С миграцией постювенальная линька северных птиц совмещается в большей мере, чем в умеренных широтах, но принципиальных отличий по этому признаку у птиц разных широт также нет. Почти у всех перелетных воробьиных из-за совмещения линьки с миграцией и близости северного предела ареала короткий сезон линьки.

Послебрачная линька в высоких широтах характеризуется относительно ранним началом, совмещением с размножением и высокими темпами. Совмещение линьки с размножением в Субарктике выражено не больше, чем в умеренных широтах; на севере Субарктики совмещение не больше, чем на юге её (Рыжановский, 1987). Только у части желтых трясогузок линька начинается до вылупления птенцов, у других видов — в последние

дни гнездового периода и после ухода слетков из гнезда. Возрастание темпов послебрачной линьки к северу наблюдается уже в пределах умеренных широт (Блюменталь, Дольник, 1966), в Субарктике этот процесс достигает предельных величин, темпы выпадения старых перьев опережают рост новых, и птицы на время теряют способность летать. Снижение летных качеств крыла, вплоть до утраты способности к полету, наблюдаемое при послебрачной линьке у северных воробьиных (Данилов, 1959; Кривцов, 1987; Green, Summers, 1975), ограничивает возможности совмещения линьки с миграцией. Вероятно, у некоторых особей отлет в южном направлении начинается на первых этапах линьки, прерывается в период активной смены оперения и вновь возобновляется на последних этапах, как это найдено у норвежских варакушек (Ellegren, Stav, 1990), но большая часть северных птиц начинает перемещение в направлении зимовок в конце линьки или после ее завершения.

Отлету птиц на зимовки предшествует формирование миграционного состояния, проявляющегося, в частности, в миграционном увеличении веса, миграционном беспокойстве (в клетках), миграционной ориентации (Дольник, 1975). У северных птиц в период послегнездовых кочевок с самого его начала преобладает движение в южном направлении, что свидетельствует о раннем начале формирования данного компонента миграционного состояния. Из Нижнего Приобья птицы, как правило, отлетают тощими, даже среди последних в сезон представителей вида доля среднежирных птиц невелика; птиц, упитанность которых оценивалась баллом «много», практически нет.

Среди воробьиных Субарктики преобладают ночные мигранты. У клеточных птиц проявление ночной активности совпадало с окончанием линьки. Поскольку отлет обычно начинается до окончания линьки, формирование окончательного ритма миграции происходит на трассе пролета за пределами Субарктики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Субарктике для перелетных воробьиных птиц «фактором в минимуме» является длительность периода положительных температур. Птицы преодолевают его, снижая температурные пороги прилета и яйцекладки, максимально синхронизируя сроки прилета и размножения в популяции, но особую роль в регуляции длительности пребывания вида в гнездовом районе приобретает послегнездовой период. Он выполняет функцию своеобразного буфера между гнездованием и осенней миграцией и может существенно сокращать длительность пребывания в гнездовом районе. Птицы, которые включили первые этапы постювенальной линьки в программу онтогенеза, выработали автономность темпов регенерации оперения в условиях круглосуточного освещения, совместили последние этапы линьки с формированием миграционного состояния, получили возможность значительно расширить ареал за счет высокоширотных районов.

ЛИТЕРАТУРА

- Блюменталь Т.И., Дольник В.Р. 1966. Географические и внутривидовые различия в сроках размножения, линьки и миграции у некоторых перелетных воробьиных птиц // Тр. Всесоюз. совещ. по внутривидовой изменчивости наземных позвоночных и микроэволюции. Свердловск: 319-332.
- Данилов Н.Н. 1959. Линька некоторых птиц в условиях Полярного Урала // Мат-лы по фауне Приобского Севера и ее использованию. Тюмень: 390-392.
- 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: 1-331.
- Дольник В.Р. 1975. Миграционное состояние птиц. М.: Наука: 1-393.
- Зимин В.Б. 1988. Экология воробьиных птиц Северо-Запада СССР. Л.: Наука: 1-183.
- Кривцов С.К. 1987. К экологии воробьиных птиц Югорского полуострова // Тр. Коми филиала АН СССР, №86: 22-26.
- Носков Г.А., Рымкевич Т.А. 1986. Фотопериодический контроль сроков начала репродуктивного периода и послебрачной линьки у северной пеночки-веснички // Вестник ЛГУ, №1: 96-98.
- Орлова В.В. 1962. Климат СССР. Вып. 4. Западная Сибирь. Л.: Гидрометеоздат: 1-359.
- Рыжановский В.Н. 1984. Весенняя миграция пеночек — веснички и таловки на северном пределе ареала // Доклады Высшей школы. Биол. науки, №9. М.: 46—51.
- Рыжановский В.Н. 1987. Связь послебрачной линьки с размножением и миграцией у воробьиных в Субарктике // Экология, №3: 31-36.
- Рыжановский В.Н. 1997. Экология послегнездового периода жизни воробьиных птиц Субарктики. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 1-288.
- Рыжановский В.Н. 2001а. Доказательства существования и границы распространения на п-ове Ямал высокоширотной популяции белой трясогузки (*Motacilla alba*) // Экология, №2: 87-89.
- Рыжановский В.Н. 2001б. Гнездовой сезон как часть годового цикла жизни воробьиных птиц Субарктики // Гнездовая жизнь птиц. Пермь: 3-18.
- Рыжановский В.Н., Рябицев В.К. 1981. Зависимость сроков пролета и яйцекладки птиц от географической широты на полуострове Ямал // Экология и биоценологические связи перелетных птиц Западной Сибири. Новосибирск: 185-192.
- Рябицев В.К. 1993. Территориальные отношения и динамика сообществ птиц в Субарктике. Екатеринбург: Наука. Урал.: 1-296.
- Рябицев В.К., Поленц Э.А., Алексеева Н.С., Тюлькин Ю.А., Тарасов В.В. 1999. Сроки гнездования воробьиных на Ямале // Экология, №3: 1-5.
- Ellergen H., Staav R. 1990. Ruggningsflytning hos blahaken *Luscinia s. svecica* // VarFagelvarld. Vol. 49, N 2: 80-86.
- Green G.H. Summers R.W. 1975. Snow Bunting moult in northeast Greenland // Bird Study. Vol. 22, N 1: 9-17.

СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ НИЖНЕЙ ОБИ

В.Д. Богданов

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

Изучение ихтиофауны Оби началось в конце XIX века (Варпаховский, 1887), но наиболее интенсивно оно развивалось начиная с 20-х годов (Борисов, 1923; Березовский, 1928). Огромное научное наследие оставили, в частности, П.А. Дрягин, Е.В. Бурмакин, М.П. Сальдау, И.И. Иоффе, Б.К. Москаленко, Б.Г. Иоганзен. Большой вклад в изучение основ и возможностей рациональной эксплуатации рыбных запасов в пойме Оби, ее притоках и озерах внесли СибрыбНИИпроект, Томский госуниверситет, а также Институт экологии растений и животных УрО РАН.

Установлено, что воды устья Оби, Обской и Тазовской губ по химическому составу сохраняют свои природные качества (Семенова и др., 1997). Наблюдается тенденция к снижению загрязнения вод нефтепродуктами, но сохраняется превышение ПДК_{рбо} тяжелых металлов, фенолов, пестицидов, СПАВ. Воды по эколого-санитарным показателям относятся к классу слабо загрязненных и умеренно загрязненных. Грунты по содержанию нефтепродуктов в основном также характеризовались как слабо и умеренно загрязненные. В донных отложениях фиксировалось превышение ПДК_{почв} тяжелых металлов.

Существующий уровень загрязнения воды и грунтов Нижней Оби слабо отражается на качественных и количественных показателях развития гидробионтов (Семенова и др., 1997, Богданова, 2004). Отмечаются отдельные негативные проявления усиливающегося антропогенного воздействия на экосистему водоемов. По гидробиологическим показателям воды низовьев Оби характеризуются как умеренно загрязненные водоемы. Качественные характеристики зообентоса на отдельных участках указывают на большее их загрязнение по сравнению с остальными. Типичная для рек и эстуариев структура планктона, высокие индексы видового разнообразия, сезонные изменения сапробного состояния водных

масс свидетельствуют о том, что река Обь еще не потеряла способность к самоочищению.

Нерестовые притоки Нижней Оби в районах нерестилищ сиговых рыб полностью сохраняют свои природные качества (Богданов и др., 2002).

Известно, что состояние рыб может служить обобщенным показателем степени экологического неблагополучия водоема. Использование индекса неблагополучного состояния (ИНС), который объединяет в себе анатомические, морфологические, экологические и физиологические показатели рыб, позволяет провести анализ состояния рыб на большой площади, выявить экологическое состояние водоемов (Решетников, 1995; Решетников, Попова, 1995). Для обских сиговых рыб величина ИНС колеблется от 0 до 3, что соответствует зонам относительного экологического благополучия. Аномалии встречаются редко — одна на двести — триста особей. Чаще всего отмечаются изгибы и изломы лучей в плавниках, реже — искривления позвоночника, асимметрия гонад, а у бентофагов также нарушения в печени. Аномалии у вылупившихся личинок встречаются еще реже — одна на 4-5 тыс. личинок (Богданов, 1987, 1998).

У сиговых рыб Нижней Оби (Михайличенко, 1989, 1996), также как и на Средней Оби (Селюков и др., 1994), в период нерестовой миграции нарушения состояния репродуктивных органов не отмечены. Однако в период вонзевго хода и на местах нагула в низовье Оби у отдельных особей (наиболее часто у муксуна) встречаются отклонения гаметогенеза (Селюков, Мостовой, 1994).

Представленные выше данные позволяют констатировать, что существующий уровень загрязнения Нижней Оби и Обской губы на динамику численности рыб существенного влияния не оказывает.

В современных условиях сиговые, лососевые и осетровые рыбы в силу коммерческой ценности становятся наиболее предпочтительными объектами промысла. История рыболовства в северных реках Сиби-

Таблица 1

Список ихтиофауны Нижней Оби

№ п/п	Название	
	Русское	Латинское
	Миноговые	Petromyzontidae
1	Минога сибирская	<i>Lethenteron kessleri (Anikin)</i>
	Осетровые	Acipenseridae
2	Осетр сибирский	<i>Acipenser baeri Brandt</i>
3	Стерлядь	<i>Acipenser ruthenus Linnaeus</i>
	Лососевые	Salmonidae
4	Голец арктический	<i>Salvelinus alpinus (Linnaeus)</i>
5	Таймень	<i>Hucho taimen (Pallas)</i>
6	Горбуша	<i>Oncorhynchus gorbusha (Walbaum)</i>
	Сиговые	Coregonidae
7	Муксун	<i>Coregonus muksun (Pallas)</i>
8	Сиг-пыжьян	<i>Coregonus lavaretus pidschian (Linnaeus)</i>
9	Чир	<i>Coregonus nasus (Pallas)</i>
10	Пелядь	<i>Coregonus peled (Gmelin)</i>
11	Ряпушка сибирская	<i>Coregonus sardinella (Valenciennes)</i>
12	Тугун	<i>Coregonus tugin (Pallas)</i>
13	Омуль арктический	<i>Coregonus autumnalis (Pallas)</i>
14	Нельма	<i>Stenodus leucichthys nelma (Pallas)</i>
	Хариусовые	Thymallidae
15	Хариус сибирский	<i>Thymallus arcticus (Pallas)</i>
	Корюшковые	Osmeridae
16	Корюшка азиатская	<i>Osmerus mordax (Mitchill)</i>
	Щуковые	Esocidae
17	Щука обыкновенная	<i>Esox lucius (Linnaeus)</i>
	Карповые	Cyprinidae
18	Елец обыкновенный	<i>Leuciscus leuciscus (Linnaeus)</i>
19	Плотва обыкновенная	<i>Rutilus rutilus (Linnaeus)</i>
20	Гольян обыкновенный	<i>Phoxinus phoxinus (Linnaeus)</i>
21	Гольян озерный	<i>Phoxinus perenurus (Pallas)</i>
22	Карась серебряный	<i>Carassius auratus (Linnaeus)</i>
23	Карась золотой	<i>Carassius carassius (Linnaeus)</i>
24	Пескарь обыкновенный	<i>Gobio gobio (Linnaeus)</i>
25	Лещ	<i>Abramis brama (Linnaeus)</i>
26	Язь	<i>Leuciscus idus (Linnaeus)</i>
27	Сазан	<i>Cyprinus carpio Linnaeus</i>
	Вьюновые	Cobitidae
28	Щиповка сибирская	<i>Cobitis melanoleuca Nichols</i>
	Балиторы	Balitoridae
29	Голец сибирский	<i>Barbatula toni (Dibowski)</i>
	Налимовые	Lotidae
30	Налим обыкновенный	<i>Lota lota (Linnaeus)</i>
	Колюшковые	Gasterosteidae
31	Колюшка девятиглая	<i>Pungitius pungitius (Linnaeus)</i>
	Окуневые	Percidae
32	Ерш обыкновенный	<i>Gymnocephalus cernuus (Linnaeus)</i>
33	Окунь обыкновенный	<i>Perca fluviatilis (Linnaeus)</i>
34	Судак обыкновенный	<i>Stizostedion lucioperca (Linnaeus)</i>
	Рогатковые	Cottidae
35	Четырехрогий бычок	<i>Trigloopsis quadricornis (Linnaeus)</i>
36	Подкаменщик сибирский	<i>Cottus sibiricus (Kessler)</i>
	Камбаловые	Pleuronectidae
37	Полярная камбала	<i>Liopsetta glacialis (Pallas)</i>
	Тресковые	Gadidae
38	Навага	<i>Eleginus navaga (Pallas)</i>

ри знает много примеров, когда интенсивный промысел наносил непоправимый ущерб ихтиофауне, что выражается в сокращении численности ценных рыб, обеднении их экологического разнообразия, сокращении численности крупных и старшевозрастных рыб, замене длинноцикловых видов на короткоцикловые. В конце концов, это приводит к сукцессионным изменениям в экосистеме (Решетников и др., 1982; Тяптиргянов, Решетников, 1986). В настоящее время промысел рыб стал наиболее существенным фактором, влияющим на численность популяций ценных видов рыб и на Нижней Оби.

На Нижней Оби в пресных водах насчитывается 38 видов рыб, относящихся к 12 семействам, и один вид круглоротых (табл. 1). Промысловое значение имеют 20 видов, тогда как промысловая ихтиофауна насчитывает 27 видов. Главные из них — сиговые и карповые рыбы, окунь, налим.

Семь видов имеют циркумполярный ареал — сиг обыкновенный, арктический голец, нельма, обыкновенная щука, гольян обыкновенный, налим, четырехрогий бычок. Один вид — эндемик Сибири (тугун). Акклиматизированы лещ, судак, сазан.

По биологии рыбы Нижней Оби разделяют на полупроходных и туводных.

Полупроходные рыбы — сиговые рыбы, осетр, корюшка, налим, минога.

Туводные рыбы — обитатели пресных вод, не совершающие больших миграций. Они подразделяются на озерно-речных и озерных. К ним относятся щука, ерш, гольян, таймень, хариус, озерный гольян.

В Нижней Оби наблюдается наибольшее количество видов и самая высокая численность сиговых рыб, где они составляют основу рыбного населения. Богатство сиговых объясняется, в первую очередь, геоморфологическими, гидрологическими и климатическими условиями поймы Нижней Оби, так как известно, что биологическая продуктивность есть прямое следствие природных условий среды обитания (Одум, 1986).

Особенность природных условий Нижней Оби — наличие огромной поймы. Условия воспроизводства и нагула рыб в Обском бассейне зависят от водности года, длительности и высоты затопления пойменных площадей (Богданов, Агафонов, 2001). В зависимости от гидрологической ситуации продолжительность нагула рыб в пойме Нижней Оби изменяется от 34 до 100, редко более, дней.

Рассматривая бассейн Оби в целом, можно отметить, что численность массовых равнинных бореальных видов рыб нарастает от верхней Оби к нижней. По данным Г.Ф. Зыковой (1984) биомасса язя Верхней Оби — 40 т, Средней Оби (Томская обл.) — 3,6 тыс. т, Нижней Оби (Тюменская обл.) — 38,1 тыс.т, щуки — 0,12, 2,2, 18,8 тыс.т. соответственно. Основной фактор — развитие пойменной системы.

Нижняя Обь с ее многочисленными притоками и пойменными водоемами обладает огромными кормовыми ресурсами. Наличие большого количества органического вещества способствует как развитию зоопланктона и бентоса, так и образованию в зимний период недостатка растворенного кислорода в воде Оби и большинства ее притоков. Сочетающее влияние трофических факторов с абиотическими (главные из которых «замор» и удаленность нерестилищ) определяет в решающей мере миграции рыб. Большая часть рыб совершает миграции в пределах бассейна р. Оби от Обской губы и дельты до районов средних и верхних течений р. Оби и р. Иртыша. Наиболее крупные миграции совершают муксун, нельма, пелядь, осетр. Они же являются самыми ценными объектами промысла.

За последние 20 лет происходят изменения в структуре ихтиофауны бассейна Оби. Увеличивается доля карповых рыб, налима, уменьшается доля сиговых, лососевых и осетровых рыб. Среди карповых стремительно увеличивает численность и ареал лещ. В 2003 г. он уже встречался в р. Таз.

Общий вылов рыбы на Нижней и Средней Оби имеет тенденцию к снижению — с 25-30 тыс. т в

1970-80-е годы к 10-15 тыс. т в 1990-е годы. В 2003 г. официально учтенный вылов составил 19 тыс. т. Однако статистические данные с начала 1990-х годов не в полной мере отражают реальный вылов — по экспертной оценке он больше примерно на 30% по ценным видам рыб. В силу организационных и экономических причин лов прекращен на удаленных озерно-речных системах и сконцентрирован на магистрали Оби и в губах, что увеличило пресс на ценных рыб и снизило на карповых, окуневых и щуку.

Осетровые рыбы

Осетр

В 50-60-е годы прошлого века вылов осетра составлял 500-750 т, в начале 1990-х — 10 т. С 1998 г. обской осетр внесен в Красную книгу РФ. Однако его запасы продолжают снижаться. В 2003 г. вылов для рыбоводных целей составил 2 т. Повсеместно продолжается незаконный вылов осетра, и предотвратить его практически невозможно. Основу промыслового стада осетра составляют особи возраста 30-40 лет, то есть почти нет впервые созревающих рыб. По-видимому, существующих мероприятий по охране и искусственному воспроизводству осетра совершенно недостаточно — осетр может исчезнуть из Оби. К тому же исследования осетра практически прекратились. Существует Абалакский рыбоводный завод на р. Иртыш, основная задача которого — искусственное воспроизводство осетра. Но основная проблема в том, что трудно поймать необходимое число производителей. Нужно четко представлять, какие меры спасут осетра на Оби. Вероятно, необходимо создать крупные маточные стада на Абалакском заводе, но и его современных мощностей недостаточно для увеличения численности обского осетра. ФГУП «Госрыбцентр» разрабатывает мероприятия в этом направлении.

Стерлядь

До конца 1960-х годов стерлядь в Обском бассейне имела на порядок выше численность, чем в настоящее время. За последние два десятилетия официальный вылов стерляди постепенно повышался, но не превысил 20 т. С 2002 г. промышленный лов стерляди запрещен. Стерлядь в Нижней Оби не является массовой промысловой рыбой. Наиболее часто можно встретить молодь стерляди в период ската сеголетков осетровых в зимний

период. Половозрелая стерлядь в Нижней Оби — редкость. Имеются опросные сведения, что в начале 1970-х годов на ямах в р. Ляпин зимовало довольно значительное стадо стерляди. В последующие годы стерлядь на р. Ляпин не встречалась.

Лососевые рыбы

Таймень в Обском бассейне в настоящее время имеет несколько устойчивых очаговых ареалов: приполярно- и полярноуральские, североуральский, тазовский, горноалтайский. В настоящее время под вопросом существование популяций тайменя на Полярном Урале севернее Полярного круга, на Южном Ямале, в реках Назым и Казым. Таймень внесен в Красные книги ЯНАО и ХМАО. Основной лимитирующий фактор — браконьерский лов.

Арктический голец

В Обском бассейне арктический голец встречается в горной части уральского притока Щучья — в озерах Малое и Большое Щучье, в оз. Большое Хадата-Юган-Лор, нескольких безымянных небольших близлежащих озерах, на Среднем Ямале в глубоких верховых озерах, из которых вытекают реки Святысе, Мордыяха и Сеяха (Богданов и др., 2000; Богданов и др., 2004). Проходной голец в Обском бассейне не встречается.

Известно, что полиморфизм и эврифагия — характерные черты ихтиофауны водоемов Севера. У арктического гольца Полярного Урала симпатрично обитают глубоководные, тугорослые прибрежные и быстрорастущие пелагические формы, хорошо диагностируемые по внешним признакам. Крайне низкую численность имеют быстрорастущие формы арктического гольца. Гольц озера Большое Щучье включен в Красную книгу ЯНАО.

Горбуша

В бассейне Оби она стала встречаться с начала 1970-х годов после ее акклиматизации на Кольском полуострове. На Западном Ямале регулярно, но единично встречается в рр. Ензоряха и Юрибей. В Нижней Оби она очень редка. Отмечен захват горбуши на нерест в уральскую реку Сось в 1977 г. (Шишмарев и др., 1980).

Сиговые рыбы

Очень большое значение в экосистеме Нижней Оби имеют сиговые рыбы, относящиеся к особо

ценным видам. В Обском бассейне обитают 8 видов сиговых рыб, относящихся к двум родам: род *Cugu* (*Coregonus*) и род *Нельмы* (*Stenodus*).

Сиговые рыбы обладают высокой экологической пластичностью. В пределах бассейнов рек они очень часто образуют экологические типы: озерный, озерно-речной, речной, характеризующиеся различными морфологическими особенностями, сроками созревания, временем нереста и многими другими параметрами (Скрябин, 1979; Решетников, 1980). Все типы не имеют генетически закрепленных различий и могут переходить одна в другую.

В Обском бассейне встречаются три экологических типа у пеляди, пыжьяна, ряпушки (озерный, озерно-речной, речной), два типа у чира (озерно-речной и речной), один тип у нельмы и муксуна (речной). У всех видов наиболее многочисленны речные типы. При наличии подходящих условий для воспроизводства в отдельных озерах возникают устойчивые группировки пеляди, ряпушки и пыжьяна.

Кроме экологических типов у пеляди, нельмы и ряпушки предполагается наличие нескольких стад, приуроченных к местам размножения. Например, выделяют два стада пеляди — размножающееся в уральских притоках и размножающееся в Верхней и Средней Оби.

При наличии обширного ареала, подразделяющегося на репродуктивные, нагульные и зимовальные участки, популяционная структура сиговых рыб р. Оби считается относительно простой. Среди ихтиологов доминирует мнение о единстве популяций сиговых р. Оби. Ряпушка образует три популяции — Новопортовскую, Щучьереженскую, Мессояхинскую.

Предполагая наличие отдельных популяций, приуроченных к нерестовым притокам, неизбежно нужно признавать и наличие хоминга. Однако существование хоминга у обских сиговых рыб отвергается данными массового мечения (Крохалевский, 1981). В подтверждение этому нами установлено, что после полной гибели икры чира в р. Харбей в 1978 г. впоследствии (через 5 и 6 лет) для нереста в нее заходили производители, возрастная структура которых была нормальной (без «выпадения» генерации 1978 г. рождения) и сходной с возрастной структурой чира, нерестовавшего в других уральских притоках Оби. Периодические заморы на р. Сыне также не приводят к измене-

нию возрастной структуры нерестовых стад впоследствии. На основании этих данных можно предположить, что личинки сиговых рыб, скатываясь с нерестилищ, не запоминают «запах» родной реки (обонятельный импринтинг среды отсутствует). В последние годы в литературе появились подтверждающие факты. Установлено, что запоминание искусственных маркеров родной воды личинками пеляди основано на обучении, и память о них не сохраняется (Сухачев, Мужиков, 1988; Мужиков, Сухачев, 1996а, б).

Установлено, что гидрологические условия нагула отражаются на размерном составе и плодовитости сиговых рыб в различной степени — наиболее сильно у пеляди, в меньшей степени у чира и почти не оказывают влияния на тугуна (Богданов, Агафонов, 2001). Условия водности поймы Оби в год, предшествующий нересту, могут более сильно влиять на структуру нерестовых стад пеляди и их распределение по нерестилищам по сравнению с условиями водности в год нереста. Подъем большинства рыб на верхние нерестилища возможен только при условиях нагула, обеспечивающих достаточное для длительной миграции накопление энергоресурсов и при возникновении соответствующих экологических условий на местах размножения (Богданов, 1985).

Наши исследования показали, что размножение большинства особей на верхних нерестилищах создает предпосылку для появления многочисленных поколений, так как выживание икры на них выше. В обобщенном виде цепь событий, приводящих к появлению многочисленных поколений пеляди и чира, следующая: высокое и длительное стояние воды за год до нереста и в год нереста — повышение темпа весового роста — повышение популяционной плодовитости — размножение на верхних нерестилищах — повышенное выживание икры — вылупление многочисленного потомства (Богданов, 1998, 2003).

Возрастная структура популяции является ее важной характеристикой, которая определяет в известной мере эффективность воспроизводства рыб. Установлено, что в популяции полупроходной пеляди р. Оби в возрастной структуре нерестовых стад в период роста численности доминируют особи возраста 4+ и 5+ лет, а в период депрессии численности — 6+ и 7+ лет, в популяции чира — от 5+ до 7+ лет и от 8+ до 10+ лет, в попу-

ляции сига-пыжьяна — 4+ и 5+ лет и 7+ и 8+ лет соответственно (Богданов, Мельниченко, 2001). Рост численности популяций тугуна происходит при значительном преимуществе в относительной численности рыб возраста 1+ (более 80%), а при доминировании рыб возраста 2+ наблюдается спад численности.

Репродукционный ареал сиговых рыб Нижней Оби включает уральские притоки (Северная Сосьва, Сыня, Войкар, Сось, Харбей, Лонготьеган, Щучья).

В настоящее время ведущая роль в воспроизводстве пеляди и тугуна принадлежит р. Северной Сосьве, сига-пыжьяна — р. Сыне (табл. 2). Значение р. Северной Сосьвы в воспроизводстве сига-пыжьяна и чира по сравнению с периодом от начала 1970-х до середины 1990-х годов резко понизилось, но в 2004 г. вновь повысилось. В начале 2000-х годов возросла роль р. Войкар в воспроизводстве всех видов сиговых рыб.

Размножение ряпушки в рр. Сыне и Войкар в 2004 г. свидетельствует о высокой численности щучьереженской популяции.

На основании многолетних данных по численности пократных личинок оценена средняя величина поколений в отдельных нерестовых притоках (табл. 3). Средняя численность личинок сиговых рыб, рождаемых в уральских притоках Нижней Оби (без р. Щучьей), составляет около 3 млрд экз.

Установлено, что в последние годы в Обском бассейне наблюдается снижение численности поколений пеляди, чира и сига-пыжьяна. Общий спад численности поколений полупроходных видов сиговых рыб, размножающихся в уральских притоках Оби, продолжился и в 2004 г. (рис. 1). Сравнивая среднюю численность поколений в 1980-х, 90-х и 2000-х годах можно также видеть устойчивый спад численности пеляди, сига-пыжьяна и чира (табл. 4). Численность тугуна в р. Северной Сосьве наборот повышается.

В популяции обской пеляди в последние годы сократилась амплитуда колебания численности поколений за счет ее повышения в фазу депрессии и понижения в фазу подъема. Популяция пеляди должна была вступить в фазу повышения численности, так как условия водности и вступление в воспроизводство многочисленной популяции 1999 г. рождения могли этому способствовать. Однако роста численности не произошло. Главный фактор появ-

Таблица 2

Относительная численность покатных личинок сиговых рыб, %

Река	1986	1987	1988	1992	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Пелядь												
Сев. Сосьва	99,4	92,9	97,8	36,4	59,3	99,2	40,0	57,6	61,6	87,9	74,4	82,6
Сыня	-*	-	-	29,6	40,7	0,8	53,2	20,6	18,6	8,3	24,7	12,8
Войкар	0,6	7,0	2,1	34,0	-	-	6,8	21,8	19,8	3,8	0,9	4,6
Собь**	0	0,1	0,1	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Чир												
Сев. Сосьва	34,9	75,5	35,1	71,9	36,1	95,2	17,2	32,6	4,2	75,0	37,1	88,1
Сыня	-	-	-	6,1	44,5	0	57,8	18,9	0,8	0	7,2	1,6
Войкар	54,5	18,6	59,0	22,0	-	-	25,0	48,5	95,0	25,0	55,7	10,3
Собь**	10,6	5,9	5,9	-	19,4	4,8	-	-	-	-	-	-
Лонготъеган	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пыжьян												
Сев. Сосьва	45,4	13,6	8,1	22,6	2,4	75,0	0,2	2,5	0,5	2,1	0	5,6
Сыня	-	-	-	66,1	97,5	0	85	40,3	33,2	94,8	89,1	88,2
Войкар	42,2	78,3	86,4	11,3	-	-	14,8	57,2	66,3	3,1	10,9	6,3
Собь**	12,4	8,1	5,5	-	0,1	25,0	-	-	-	-	-	-
Тугун												
Сев. Сосьва	88,6	86,8	93,8	81,1	96,8	98,1	86,0	54,3	99,6	99,9	93,3	92,6
Сыня	-	-	-	0,3	2,8	0	6,8	0	0	0	5,0	5,0
Войкар	1,7	3,2	5,7	18,6	-	-	7,2	45,7	0,4	0,1	1,7	2,4
Собь**	9,7	10,0	0,5	-	0,4	1,9	-	-	-	-	-	-

Примечание: * нет сведений; ** сведения по р. Соби за 1986-88 гг. взяты у В.Н. Шулаева (1988).

Таблица 3

Средняя численность покатных личинок сиговых рыб в уральских притоках Нижней Оби, млн экз.

Река	Пелядь	Чир	Пыжьян	Тугун
Северная Сосьва (1981–2004 гг.)	1978,2	90,6	5,9	56,3
Сыня (1992–2004 гг.)	380,8	35,2	67,2	2,2
Войкар (1986–92, 1999–2004 гг.)	118,7	54,0	21,4	3,3
Собь (1977–1978, 1984–1988, 1996–1998 гг.)	0,2	18,8	1,3	0,5
Общая	2477,9	198,6	95,8	62,3

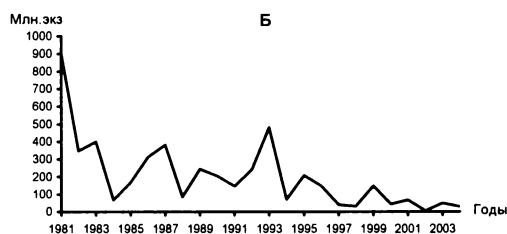
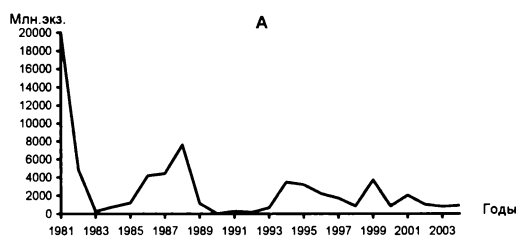


Рис. 1. Динамика численности поколений пеляди (А), чира (Б), пыжьяна (В) Нижней Оби (численность личинок, скатившихся с нерестилиц в реках Северная Сосьва, Сыня, Войкар, Собь).

Таблица 4

Изменение средней численности генераций сиговых рыб Нижней Оби, млн личинок

Годы	Пелядь	Сиг-пыжьян	Чир	Тугун
1980-1989	4951,0	189,2	323,0	40,5
1990 - 1999	1643,0	92,1	172,0	65,6
2000 - 2004	1137,0	53,1	38,2	74,8

ления высокоурожайных поколений пеляди — вступление в воспроизводство генераций численностью 4-5 млрд личинок. Поскольку таких генераций в настоящее время нет, то и нет предпосылки для появления высокоурожайного поколения.

Популяция обского чира устойчиво сокращает свою численность. Шесть последних его генераций имеют численность в 3 и более раз меньше средней многолетней. Появление в Оби особой тазовской популяции (в 2004 г. наблюдался заход тазовского чира в р. Сосье) и вступление в воспроизводство относительно многочисленной генерации 1999 г. рождения (в 1,5 раза выше средней многолетней) на некоторое время может снизить темпы спада численности обской популяции. В 2005 году должна появиться генерация численностью около 100 миллионов, но затем неизбежно произойдет еще более сильный спад численности по сравнению с тем, что мы наблюдали в последние шесть лет, так как в наступившем периоде пониженной водности существующие негативные демографические явления будут только развиваться.

Состояние популяции сига-пыжьяна более благоприятное, чем чира, но и у него происходит постепенное снижение численности, главным образом, за счет снижения воспроизводства в р. Северной Сосьве. Вступление в воспроизводство многочисленной генерации 1999 г. рождения должно улучшить демографическую ситуацию. Однако после 2005 г. появление генераций численностью более 50 млн маловероятно.

Состояние популяций тугуна р. Северной Сосьвы относительно благоприятное — численность четырех последних генераций высокая, что связано с низким влиянием промысла (в 2000 — 2003 гг. ход тугуна вверх по реке происходил при повышенных уровнях воды, резко снижающих эффективность неводного лова). В остальных нерестовых реках численность популяции тугуна традиционно низкая. В ближайшие три года снижения численности тугуна в р. Северной Сосьве не предполагается. Рост численности тугуна в р. Сы-

не временный — при возникновении очередного замора популяция резко снизит свою численность. Замор происходит при низкой водности в зимнюю межень и при малом снеговом покрове. Численность популяций тугуна в других нерестовых реках никогда не будет настолько большой, чтобы можно было организовывать специализированный промысел.

Воспроизводство сиговых рыб Нижней Оби естественными факторами лимитируется в меньшей степени нежели антропогенными. Наиболее значимые абиотические факторы — перемерзание нерестилищ, однако оно имеет решающее значение для воспроизводства сиговых рыб только в р. Сыне (один раз в четыре-пять лет) и в реках Соби, Харбее, Лонготъегане, и сильное ветровое волнение в период нагула ранних личинок. Из биотических факторов наиболее значимый — трофический по отношению к ранним личинкам (Богданов, Богданова, 2001).

В последние годы наиболее существенным стал специфический антропогенный фактор — промысел, тогда как загрязнение, производство горных работ и водопотребление в масштабах Нижней Оби оказывают второстепенное влияние, но локально воздействие может быть существенным. Промысел на Оби стал основным дестабилизирующим фактором, тогда как промысел на р. Таз изымает гораздо меньше производителей и не снижает численность нерестовых стад ниже критического уровня.

Из сиговых рыб наибольшее антропогенное влияние оказывается на муксуна — интенсивный лов, браконьерство, загрязнение нерестилищ. При существующей нагрузке промысла до нерестилищ доходит очень мало производителей. Однако воспроизводство муксуна не исследовано. Остаются неизвестными точные современные места нереста, зимовальные ямы, нет данных о распространении и численности личинок. Ранее муксун в массовых количествах заходил в р. Томь, а в настоящее время, по-видимому, весь размножается в Оби.

Данные по промыслу сиговых рыб

В начале 20 века на Обском Севере общий вылов сиговых рыб не превышал 4-5 тыс. т (Москаленко, 1958). Вылов сигов стал интенсивно возрастать с 1932 г. после организации рыбной промышленности и достиг рекордных величин в 1940-х годах (до 17 тыс. т). Увеличение уловов

определялось расширением опромышляемой территории и усилением интенсивности лова. К концу 1960-х годов стал проявляться перелов рыбы, и численность нерестовых стад значительно уменьшилась (Шумилов, Замятин, 1983). Последовал запрет тралового лова рыб в Обской губе, и основное количество рыбы стали вылавливать в пойме Оби. К концу 1970-х годов численность сиговых рыб стала восстанавливаться, и в 1980 г. общий вылов сиговых рыб приблизился к рекордной величине (14 тыс. т), но к середине 1990-х годов последовало неуклонное снижение их улова.

Максимальный вылов пеляди в Тюменской области отмечен в 1980 г. — 7 тыс. т. В последние пятнадцать лет уловы не превышают 1,95 тыс. т (средний улов — 1,4 тыс. т).

Запасы чира и уловы в последнее десятилетие сократились. Максимальный вылов чира — 1,8 тыс. т (1980 г.). Продолжающийся спад численности нерестовой части популяции и низкие величины рожденных генераций не позволяют надеяться на увеличение уловов чира в ближайшее десятилетие. Средний вылов за последние 15 лет составляет 0,79 тыс. т.

В отличие от пеляди и чира рекордный вылов пыжьяна отмечен в 1940-х годах (1,5 тыс. т, 1941 г.). Состояние популяции пыжьяна более стабильное по сравнению с другими сиговыми рыбами. В 2000-е годы вылов сига-пыжьяна изменялся от 252 до 484 т.

В бассейне Оби промысел тугуна ведётся только в р. Северной Сосьве (максимальный вылов — 418 т, 1937 г.). Вылов тугуна в настоящее время повышается, что связано с ростом его численности, и составляет по официальным данным 20-30 т. Реальный вылов тугуна примерно в четыре — пять раз больше.

Значительно снизился и вылов нельмы, но с 1999 г. повсеместно наблюдалось увеличение численности сеголетков, что позволяло надеяться на резкое увеличение численности нельмы через пять-шесть лет. Действительно, впервые за последние двадцать пять лет в 2004 г. наблюдался массовый захват нельмы для размножения в притоки р. Ляпин.

Вылов муксуна за последние 30 лет колеблется в пределах 473-1702 т. В 1950-е годы уловы доходили до 4,9 тыс. т. В 2003 г. улов муксуна составил 626 т. Введение ступенчатого запрета промысла муксуна стало обеспечивать более высокий пропуск производителей к нерестилищам, но их численность тем не менее недостаточна для нормального естественного воспроизводства. Браконьер-

ский вылов муксуна в Обской губе и на магистрали Оби принял угрожающие размеры. Восстановление запасов муксуна возможно лишь путем снижения интенсивности промысла, в том числе браконьерского, и проведения работ по его искусственному воспроизводству.

Высокий уровень воспроизводства сиговых рыб Нижней Оби в настоящее время и в будущем в основном зависит от сохранения нетронутости экосистем уральских нерестовых притоков и рационального ведения промысла, обеспечивающего естественную структуру нерестовых стад и пропуск необходимого числа производителей на нерестилища. Для сохранения экосистем нерестовых рек необходимо создать особо охраняемые природные территории. В настоящее время в бассейне р. Оби их нет.

Браконьерский и неконтролируемый промысел и влияние строительных работ в эстуарной зоне становятся главнейшими дестабилизирующими факторами, влияющими на численность нерестовых стад обских сиговых рыб.

Корюшка. В Обском бассейне корюшка довольно многочисленна. В Обь не заходит. Нагуливается и зимует в губе, нерестится в тундровых реках — в основном в р. Салетте и р. Ныде. С 1939 г. по 2000 г. уловы корюшки изменяются от 4,4 до 1544 т. Определяет вылов во многом не состояние запаса, а возможность ведения промысла в ледовых условиях губы в период преднерестовых миграций. В последние годы лов корюшки снизился по экономическим и организационным причинам и не превысил 273 т.

Щука — важный объект промысла в бассейне Оби. Средний многолетний вылов составляет около 3 тыс. т. Вылавливается в основном на Оби в пределах ХМАО. Ввиду высокой водности Оби на протяжении последних лет, хорошей кормовой базы (много молоди карповых) запасы щуки находятся в хорошем состоянии. Уловы приближаются к максимальным, и это при условии снижения облавливаемых водоемов — основной лов сейчас ведётся на магистрали Оби. Доля щуки в уловах на средней Оби с 1940-х по 1970-е годы постепенно снизилась с 30% до 13%.

Язь. В Обском бассейне наблюдается значительный рост численности язя, что в первую очередь связано с существующим с 1998 г. по 2002 г.

периодом многоводья на Оби. Среднегодовое количество улова язя составляют около 3 тыс. т. В последние годы такие уловы и имеют место. В настоящее время в нерестовых стадах большая доля повторно созревающих и старшевозрастных рыб, что свидетельствует о наметившемся снижении численности запаса в условиях начавшегося периода пониженной водности поймы Оби.

Налим. Численность налима в Обском бассейне в настоящее время повышается, кроме того, наблюдается повышение на него покупательского спроса. Все это способствует росту уловов. Однако возможности усиления промысла используются слабо. Вылов в последние годы составляет 1200-1500 т (в 2003 г. — 1333 т). Основной корм налима — ерш и молодь карповых и окуневых рыб. Их сейчас в Оби много, что будет способствовать дальнейшему росту численности налима. Кроме того, условия воспроизводства налима в уральских притоках Оби хорошие.

Запасы плотвы, ельца, окуня, ерша, карася в Нижней Оби высокие и повышаются. Они не используются в должной мере — вылов в Тюменской области может быть порядка 5 тыс. т. Рост численности ельца сопровождается расширением его репродуктивного ареала. Если в 1970-е годы елец в районе Полярного круга не размножался, то в настоящее время довольно многочисленное его

стадо нерестится в р. Сось. Плотва в меньшей степени проникает в северные широты, но и ее численность повышается даже в южных районах Обской губы. Считается, что высокая численность ерша нежелательна, так как он является конкурентом в питании более ценных бентофагов — осетровых и сиговых рыб. Однако проведение мелиоративного лова в Обской губе в его отношении в настоящее время довольно затруднительно, главным образом, из-за экономических причин.

Итак, на протяжении прошедшего столетия состав ихтиофауны Оби изменился незначительно. Пока исчезновения видов не произошло, но в результате акклиматизации добавились четыре новых вида — лещ, судак, сазан и горбуша. Лещ в настоящее время совершает экспансию на Север. Отмечен его заход в Таз и нерест на широте Полярного круга. В видовой структуре ихтиофауны наиболее существенные изменения стали происходить лишь в 1990-х годах. Увеличивается доля карповых, уменьшается доля осетровых и сиговых. Из сиговых наиболее быстрыми темпами снижают численность крупные виды — муксун и чир.

Изменяется и пространственная структура популяций — уменьшается значение южных нерестовых притоков в воспроизводстве сиговых рыб и увеличивается их роль в обеспечении воспроизводства, нагула и зимовки карповых рыб.

ЛИТЕРАТУРА

- Bogdanov V.D. 1998. On reproduction of Coregonids in the lower Ob // Russian Journal of Aquatic Ecology, 7: 47-57.
- Березовский А.И. 1928. Основные задачи и достижения научно-промысловой экспедиции по изучению р. Оби и ее бассейна // Работы научно-промысловой экспедиции по изучению р. Оби, т. I, вып. 1: 1-88.
- Богданов В.Д., Агафонов Л.И. 2001. Влияние гидрологических условий поймы Нижней Оби на воспроизводство сиговых рыб // Экология, №1: 50-56.
- Богданов В.Д., Богданова Е.Н. 2001. Выживание сиговых рыб Нижней Оби в первый год жизни // Биология, биотехника разведения и промышленного выращивания сиговых рыб. Материалы научно-производственного совещания. Тюмень: 14-17.
- 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: Изд-во УрО РАН: 1-167.
- Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Мельниченко И.П. 2000. Ретроспектива ихтиологических и гидробиологических исследований на Ямале. Отв. ред. В.Р. Крохалевский. Ин-т экологии растений и животных УрО РАН. Екатеринбург: 1-88.
- Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Степанов Л.Н., Ярушина М.И. 2002. Экологическое состояние притоков нижней Оби (реки Сыня, Войкар, Сось). Екатеринбург: Изд-во УрО РАН: 1-135.
- Богданов В.Д., Мельниченко И.П. 2001. Динамика возрастной структуры популяций сиговых рыб Нижней Оби // Тез. докл. VIII съезда гидробиолог. общ-ва РАН. Т. 1. Калининград: 86-87.
- Богданов В.Д. 1985. Экологические аспекты размножения сиговых рыб в уральских притоках Нижней Оби // Экология, № 6: 32-37.
- Богданов В.Д. 1987. Изучение динамики численности и распределения личинок сиговых рыб реки Северной Сосьвы. Препринт. Свердловск: УНЦ АН СССР: 1-60.

- Богданов В.Д. 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». Ханты-Мансийск: Изд-во ГУП ХМАО «Информационно-издательский центр»: 164-172.
- Богданова Е.Н. 2004. Зоопланктон Нижней Оби — изученность и современное состояние // Научный вестник. Материалы по флоре и фауне Ямало-Ненецкого автономного округа, вып. 3 (29). Салехард, 2004. С. 35-39.
- Борисов П.Г. 1923. Обь-Иртышский водоем: Промыслово-биологический очерк // Рыб. хоз-во. Кн. IV. С. 166-249.
- Варпаховский Н.А. 1899. Данные по ихтиологической фауне бассейна р. Оби // Ежегодник Зоологического музея Императорской академии наук. Т. 4. СПб: 325-374.
- Зыкова Г.Ф. 1984. Эффективность размножения язя в пойме Нижнего Иртыша // Тр. ГосНИОРХ, №214: 9-21.
- Крохалевский В.Р. 1981. Результаты определения общей, естественной и промысловой смертности обской пеляди // Сб. трудов / ГосНИОРХ, № 171: 16-28.
- Михайличенко Л.В. 1996. Биологический анализ и состояние репродуктивной системы самок сига-пыжьяна *Coregonus lavaretus pidschian* реки Войкар (бассейн Оби) во время нерестовой миграции // Вопр. ихтиологии, т. 36, № 6: 817-820.
- Михайличенко Л.В. 1989. Сравнительный анализ динамики роста ооцитов пеляди и чира р. Маньи во время зимовки и нагульной миграции // Экологическая обусловленность фенотипа рыб и структура их популяций. Свердловск: 93-105.
- Москаленко Б.К. 1958. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна. Тр. Обь-Тазовского отделения ВНИОРХ. Т.1. Тюмень: Тюмен. кн. изд-во: 1-251.
- Мужиков А.В., Сухачев В.А. 1996а. Запоминание молодью пресноводных рыб искусственных маркеров родной воды // Сиб. экол. журн., т. 3-4: 329-336.
- Мужиков А.В., Сухачев В.А. 1996б. Об условно-рефлекторной природе запоминания «родной воды» молодью пресноводных рыб // Задачи и проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах Сибири: Тез. докл. Томск: 95.
- Одум Ю. 1986. Основы экологии. Изд-во «Мир», М.: 1-740.
- Решетников Ю.С. 1980. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука: 1-301.
- Решетников Ю.С. 1995. Современные проблемы изучения сиговых рыб // Вопр. ихтиологии, т. 35, № 2: 156-174.
- Решетников Ю.С., Попова О.А. 1995. Оценка состояния пресноводных экосистем по состоянию рыбной части сообщества // Проблемы экологии и рационального использования северо-запада России и Псковской области. Псков: 41-51.
- Решетников Ю.С., Попова О.А., Стерлигова О.П. и др. 1982. Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоема. М.: Наука: 1-248.
- Селюков А.Г., Мосеевский А.С., Коев А.В., Токарев И.Н. 1994. Состояние жизненно важных органов сиговых рыб в условиях интенсивного загрязнения Оби и проблема сохранения их биопотенциала // Биология и биотехника разведения сиговых рыб. Тез. докл. V Всерос. совещ. СПб.: 125-127.
- Селюков А.Г., Мостовой О.В. 1994. Особенности овариальных циклов обского муксуна — показатель состояния нерестового стада // Состояние жизненно важных органов сиговых рыб в условиях интенсивного загрязнения Оби и проблема сохранения их биопотенциала // Биология и биотехника разведения сиговых рыб. Тез. докл. V Всерос. совещ. СПб.: 127-130.
- Семенова Л.А., Князева Н.С., Степанова В.Б., Коваленко А.И., Захарова Т.В. 1997. Современное состояние среды обитания рыб в низовьях р. Обь // Первый конгресс ихтиологов России / Тез. докл., г. Астрахань, сентябрь 1997 г. М.: Изд-во ВНИРО: 171.
- Скрябин А.Г. 1979. Сиговые рыбы юга Сибири. Новосибирск: Наука: 1-230.
- Сухачев В.А., Мужиков А.В. 1988. Обонятельный импринтинг среды у пеляди *Coregonus peled* // Докл. АН СССР, т. 298, № 6: 1493-1497.
- Тяптиргянов М.М., Решетников Ю.С. 1986. Сукцессионные изменения в северных речных экосистемах (на примере бассейна р. Хрома) // Динамика численности промысловых рыб. М.: Наука: 147-154.
- Шишмарев В.М., Лугаськов А.В., Богданов В.Д. 1980. Распространение горбуши в Обском бассейне // Информ. материалы Ин-та экологии растений и животных. Свердловск: 83-84.
- Шулаев В.Н. 1988. Современное значение реки Соби в воспроизводстве сиговых рыб // Рационализация хозяйственного использования биологических ресурсов Западной Сибири: Тезисы докладов. Тюмень: 134-135.
- Шумилов И.П., Замятин В.А. 1983. Состояние запасов сиговых рыб и их использование в речной системе Обского бассейна // Биологические основы рыбного хозяйства Западной Сибири. Новосибирск: 148-150.

ПОКАТНАЯ МИГРАЦИЯ ЛИЧИНОК СИГОВЫХ РЫБ В Р. СЫНЕ

О.А. Госькова, А.Л. Гаврилов

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

Река Сыня — один из трех главных нерестовых для сиговых рыб уральских притоков нижней Оби. В реке размножаются пять видов — пелядь, пыжьян, чир, тугун и ряпушка.

Особенность их воспроизводства в р. Сыне — воздействие периодических (1-2 раза в десятилетие) зимних заморов, которые возникают из-за падения содержания кислорода в воде. Обычно заморы развиваются в годы, когда сочетаются низкий осенний уровень воды в реке и суровые малоснежные зимы. Интенсивное нарастание льда приводит к перемерзанию многочисленных мелководных участков русла. Снижение проточности подо льдом может вызывать гибель зимующих рыб, икры сиговых и налима, а также других гидробионтов. Заморы в р. Сыне чаще бывают локальными (в среднем течении), но иногда приобретают обширный характер, захватывая почти всю реку. Несмотря на это, обычно процесс инкубации икры сиговых рыб на сыньских нерестилищах протекает благополучно, что играет важную роль в формировании численности их поколений в масштабах Обского бассейна.

Так же, как и на двух других крупных нерестовых притоках нижней Оби, реках Северной Сосьве и Войкаре, на р. Сыне необходим ежегодный мониторинг воспроизводства сиговых рыб с целью прогноза колебаний их численности. Эти колебания впоследствии проявляются в величине уловов, и их необходимо учитывать при планировании объемов ежегодного вылова и разработке мер по сохранению промысла обских сигов.

Значение реки для воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна неоднократно отмечалось ихтиологами, но до 1992 г. количественно не оценивалось, так же как и влияние заморов на численность поколений.

Впервые ихтиологические исследования на р. Сыне проведены И. Г. Юдановым в 1929 г. В его

работе (1932) даны сведения о видовом составе, распространении, промысле, биологических параметрах полупроходных и туводных рыб. В результате изучения нерестилищ подчеркнута важная роль р. Сыни в воспроизводстве сиговых рыб Обского бассейна. В 1953-1954 гг. на р. Сыне сотрудниками Обь-Тазовского отделения ВНИИОРХ были поставлены эксперименты по инкубации икры сиговых рыб подо льдом в аппаратах Чаликова (Юхнева, 1967). Показано, что первые личинки вылупились из икринок в середине апреля, их массовый выход и скат по течению прошел в первой декаде мая, в основном в период ледохода. В 1973 г. наблюдения за миграцией личинок в среднем течении реки проводились сотрудниками ИЭРиЖ УФАН СССР. Выявлены две размерные группы личинок и зарегистрирован пик их ската в мае с возрастанием скорости течения (Мельниченко, Паракецев, 1974). Распределение личинок сиговых рыб в пойменных водоемах в низовьях исследовано В.Д. Богдановым. Некоторые сведения по возрасту, биологическим характеристикам производителей сига-пыжьяна, пеляди, тугуна, чира, пойманных в р. Сыне, проанализированы Б.К. Москаленко (1958, 1971), Р.С. Вольским и др. (1988), П.А. Кочетковым (1986), И.П. и С.М. Мельниченко (1992). Экологические условия нагула сиговых рыб в пойме реки описаны Л.А. Семеновой и др. (1988).

С 1992 г. лабораторией экологии рыб ИЭРиЖ УрО РАН наряду с мониторингом нерестовой миграции и биологических характеристик производителей ежегодно проводятся изучение покатной миграции с нерестилищ и учеты численности личинок сиговых рыб. Впервые в течение ряда лет были получены сведения о сроках и интенсивности миграции, оценены численность ежегодно рождающихся в р. Сыне личинок разных видов сиговых рыб, их смертность в период ската с нерестилищ. Полученные результаты являются единственными для бассейна р. Сыни.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Таблица 1

Численность живых покатных личинок сиговых рыб на учетном створе в годы наблюдений, р. Сыня, млн экз.

Год	Пелядь	Пыжьян	Чир	Тугун	Ряпушка	Всего
1992	57,8	14,6	14,9	0,2	-	87,5
1993	119,2	64,3	207,3	2,8	0,6	394,2
1994	185,7	0,6	3,5	-	-	189,8
1996	865,5	247,4	64,2	2,7	-	1179,8
1998	5,0*	-	-	-	-	5,0*
1999	1989,2	254,8	85,6	6,1	-	2335,7
2000	177,3	18,1	7,8	-	-	203,2
2001	378,4	36,1	0,5	-	-	415,0
2002	86,6**	65,0	-	-	-	151,6**
2003	205,1	26,2	3,5	8,6	-	243,4
Средняя	407,0	72,7	38,7	2,0	0,06	551,5

Примечание: *Учет проведен с большой погрешностью (100%).
**Результат с учетом экстраполяции данных за предыдущие годы.

С 1992 г. по 2003 г. сотрудниками лаборатории экологии рыб ИЭРиЖ УрО РАН проводились исследования в период весенней покатной миграции молоди сиговых рыб с нерестилищ на учетном створе у нижней границы нерестилищ — в 5 км ниже пос. Овалынгорт. Отбор проб проводился от 2 до 6 раз в сутки, в зависимости от интенсивности миграции личинок и суточных колебаний расхода воды в реке. Продолжительность взятия проб колебалась от нескольких часов до 1 минуты. При сборе материала применяли метод учета стока (Павлов и др., 1981; Богданов, 1987), использовали ловушки типа конусной сети длиной 2,5 м из капронового сита № 20, с площадью входного отверстия 0,25 м². Абсолютную численность личинок, прошедших через учетный створ, определяли с учетом расхода воды в реке и ловушке. Общая погрешность метода — около 30%. За период исследований было поймано около 10 тыс. личинок сиговых рыб, видовая принадлежность которых на этапе эндогенного питания была установлена согласно описанию В.Д. Богданова (1998).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Многолетние исследования позволили впервые отслеживать динамику миграции и соотношение видов у покатных личинок сигов. На основе данных учетов появилась возможность оценить их ежегодную абсолютную численность и ее колебания год от года.

На основе полученных данных показано, что, как правило, инкубация икры сиговых рыб в р. Сыне протекает в благоприятных условиях, что отражается в достаточно высоком уровне воспроизводства (табл. 1).

Видовой состав покатных личинок изменяется по годам, что связано с соотношением видов у производителей на нерестилищах. Наиболее малочисленны и редки личинки ряпушки (зафиксированы только в 1993 г.). Половозрелая ряпушка в нерестовый период также единично встречалась в р. Сыне лишь в 1998, 1999, 2003 гг. Обычно среди покатной молоди сигов преобладали личинки пеляди, в 1993 г. доминировал чир (табл. 1). Среди других половозрелых сигов в период нерестовой миграции пеляди было от 50 до 70%, а в 1992 г. доля чира в уловах составляла около 35%.

Покатная миграция личинок сиговых рыб в р. Сыне начинается с освежением воды при скорости течения 0, 2 м/с в конце апреля — мае еще подо льдом и заканчивается через несколько дней после ледохода.

Колебания гидрометеорологических условий влияют на инкубацию икры на сыньских нерестилищах, определяют сроки и интенсивность ската личинок. Низкие осенние уровни воды в реке перед малоснежными и холодными зимами стали причиной локальных заморозов зимой 1993-1994 гг. и обширного замора в 1997-1998 гг. В затяжную весну продолжительность ската личинок увеличивается за счет торможения вылупления при похолоданиях (1993, 1996, 2000 гг.). В такие годы регистрируются 2-3 пика миграции. В дружную теплую весну скат кратковременный, пик обычно один и приходится на ледоход (1992, 1994, 1999, 2001, 2002 гг.).

В 1992 г. в связи с бурным паводком (максимальный расход воды отмечен 14-15 мая) в период ледохода в русле реки возникали многочисленные ледовые заторы. Это стало причиной резких колебаний уровня воды. Ледовые явления прекратились 16 мая. Скаты личинок проходил с 9 по 22 мая. Пик ската отмечен 11-12 мая в начале ледохода. Интенсивность миграции достигала 129,9 экз./100 м³.

В 1993 г. покатная миграция личинок протекала со 2 по 22 мая в условиях низкого паводка (максимальный расход воды — 19 мая). Основная масса личинок (75%) скатилась с нерестилищ до ледохода. Пик миграции наблюдался дважды: 12 мая и 17 мая. Интен-

сивность ската нарастала в течение трех дней, затем на протяжении двух недель колебалась от 94 до 233 экз./100 м³ со снижениями во время похолоданий.

В 1994 г. поздний ледоход (29 мая) привел к смещению сроков покатной миграции на конец мая — начало июня (максимальный уровень и расход воды наблюдался 4 июня). Пик отмечен 3 июня, а 7 июня скат прекратился. Максимальная интенсивность миграции составила 174 экз./100 м³. Основная масса личинок скатилась с нерестилиц сразу после ледохода. Среди покатной молодежи отсутствовали личинки тугуна и ряпушки.

В 1996 г. скат личинок сиговых рыб был самым продолжительным за годы наблюдений и проходил с 8 мая по 5 июня (29 суток). Ледоход начался 21 мая при сравнительно низком уровне воды (максимальный расход и уровень воды — 2 июня). Интенсивность миграции возрастала в течение первых пяти дней и достигла максимума в подледный период (12 мая — 828,4 экз./100 м³). После ледохода отмечен второй подъем интенсивности ската личинок (26–27 мая).

В 1998 г. вследствие гибели подавляющего большинства икры сиговых рыб из-за обширного замора на нерестилищах в течение периода наблюдений поймано всего 2 живых личинки пеляди.

В 1999 г. скат личинок начался подо льдом 24 мая и продолжался до 10 июня. Ледоход прошел с 6 по 8 июня и сопровождался ледовыми заторами и катастрофически высоким паводком (максимальный расход воды — 7 июня). Основная масса личинок скатилась с нерестилиц с 3 по 7 июня, среднесуточная общая интенсивность миграции личинок четырех видов сиговых рыб превышала 1000 экз./100 м³.

В 2000 г. потепление в начале третьей декады апреля вызвало бурное снеготаяние, заторы и подвижки льда. За сутки появились большие участки открытой воды в среднем течении реки. Последовавшее резкое похолодание привело к быстрому падению уровня воды до зимней отметки, и река частично вновь покрылась льдом. Скат личинок наблюдался с 30 апреля по 19 мая в основном при низком уровне воды (максимальный расход воды зарегистрирован 16 мая). Затяжная весна обусловила колебания интенсивности миграции, было зафиксировано три пика: в конце апреля, 7 мая и 12–14 мая. Наибольшая интенсивность миграции (113 экз./100 м³) отмечена 12 мая — за сутки до начала ледохода. Основная часть личинок скатилась с 13 по 16 мая в период ледохода.

В 2001 г. ранняя и дружная весна обусловила вскрытие реки в первой декаде мая. Ледоход начался 5 мая, а через три дня река полностью освободилась ото льда. Покатная миграция личинок началась подо льдом с 29 апреля, достигла максимума 4 мая (284,4 экз./100 м³) и совпала с ледовыми подвижками. Большая часть личинок (77%) скатилась 5–7 мая во время ледохода, сопровождающегося повышением уровня и расхода воды в реке (максимальный расход — 6–7 мая). Скат продолжался 16 дней.

В 2002 г. пик покатной миграции пришелся на период ледохода 4–5 мая. В начале исследований (6 мая) общая интенсивность миграции личинок уже снизилась и составила 4,9 экз./100 м³. Скат продолжался до 17 мая.

Покатная молодежь в р. Сыне обычно представлена личинками четырех видов сиговых рыб — пелядью, пыжьяном, чиром, тугуном.

Пелядь. За период исследований численность покатных личинок пеляди в р. Сыне изменялась от 57,8 (1992 г.) до 1989,2 млн экз. (1999 г.) при средней численности поколения 407,0 млн экз. (табл. 1). В соответствии с колебанием численности менялась ее доля в видовом составе покатников. Пелядь обычно доминировала, составляя от 65% до 97%, среди покатной молодежи, но в 1993 г. уступала по численности чирю. Максимальная интенсивность миграции у личинок пеляди в разные годы колебалась от 82 до 1140 экз./100 м³ (наивысшая величина за все годы наблюдений отмечена в 1999 г.).

Ледовые заторы и шугоход во время пика миграции были причиной повышенной гибели покатных личинок пеляди в 1992, 1999, 2000, 2003 гг. (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение икры, живых и погибших личинок за период покатной миграции, р. Сын

Год	Общая численность личинок, млн экз.	Количество погибших личинок, %	Количество погибшей икры, млн экз.
1992	88,2	1,1	4,5
1993	397,8	0,9	4,0
1994	190,2	0,2	59,9
1996	1182,0	0,2	5,6
1999	2492,7	6,3	91,7
2000	205,8	1,3	128,3
2001	417,5	0,6	15,5
2002	153,0	0,9	3,4
2003	246,2	1,1	9,7

Весной в дрефте в районе нерестилищ всегда присутствовала мертвая икра сиговых рыб. Количество мертвой икры относительно учтенных личинок пеляди обычно невелико (от 0,4 до 4,5% от числа покатной молодежи). Мертвая икра в пробах встречалась, как правило, после ледохода. В 1994 г. локальные заморы на нерестилищах обусловили гибель икры, и ее количество на протяжении всей миграции достигло 27,1% от скатившихся личинок. В период замора 1998 г. покатные личинки встречались единично, а в пробах была только погибшая икра. В 2000 г. количество мертвой икры пеляди составило 62,4% от скатившихся личинок, несмотря на отсутствие заморных явлений в реке в течение зимы (табл. 2). Вероятно, это обусловлено дождевым паводком в период нереста пеляди осенью 1999 г., когда с 3 по 6 октября уровень воды на нерестовых участках русла поднялся на 1 м, возросла скорость течения, температура воды достигла 8°C. Это способствовало выносу икры с нерестилищ и рассеиванию на мелководных плесах и перекатах. Зимой подо льдом уровень воды постепенно снизился, мелководья промерзли, и икра, оказавшись там, погибла. Кроме того, повышение температуры воды в период нереста неблагоприятно для оплодотворенной икры: температура воды 7-8 °C составляет верхний температурный порог развития, причем наиболее чувствительна икра при оплодотворении (Решетников и др., 1989).

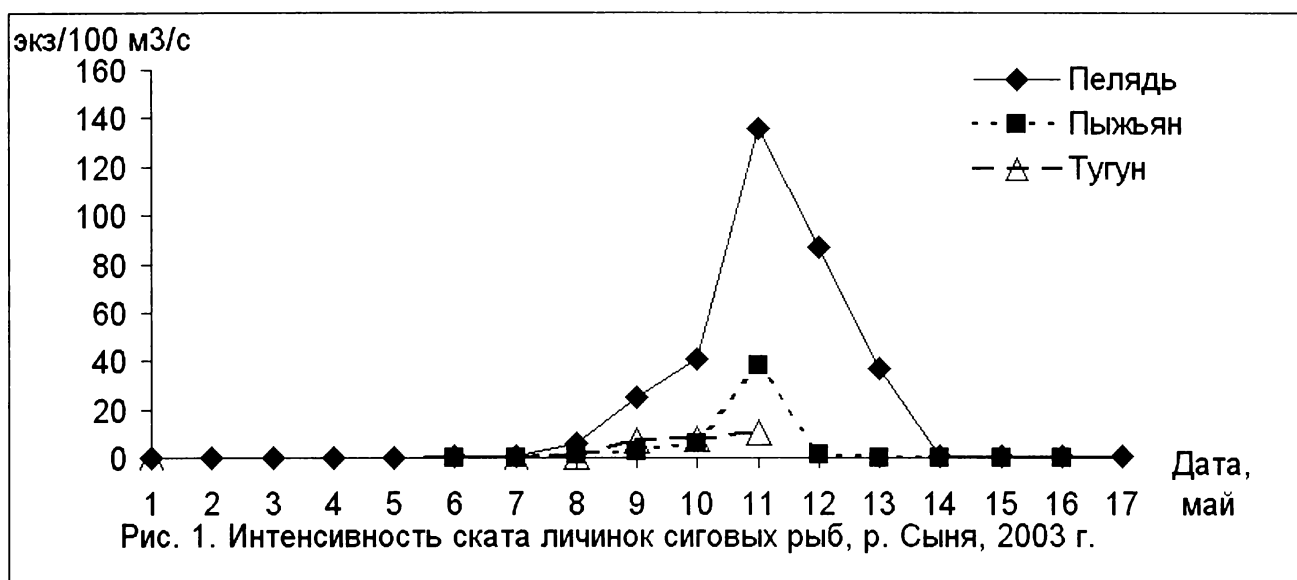
Пыжьян. В р. Сыне личинки пыжьяна обычно довольно многочисленны и присутствуют в дрефте в течение всего периода миграции, уступая по количеству только пеляди. Численность личинок пыжьяна изменяется по годам, в среднем составляет 72,7 млн (табл. 1). За период наблюдений ее колебания составили более чем 400-кратную величину (от 0,6 — в 1994 г. до 255 млн экз. — в 1999 г.). Концентрация личинок пыжьяна в потоке в 1992 г. достигала 21,5 экз./100 м³, в 1993 г. — 64 экз./100 м³, в 1994 г. — 0,7 экз./100 м³, в 1996 г. — 220,8 экз./100 м³, в 2000 г. — 12,0 экз./100 м³, в 2001 г. — 42,9 экз./100 м³, в 2002 г. — 1,32 экз./100 м³, в 2003 г. — 38,3 экз./100 м³. Максимальное значение за все годы наблюдений отмечено в 1999 г. — 229,8 экз./100 м³. Период ската личинок пыжьяна обычно короче, чем у пеляди. Количество мертвых личинок в разные годы составляло от 0 до 16,7% от всех покатных личинок пыжьяна. Они встречались в основном во время ледохода. Погибшая икра регистрировалась в пробах, как правило, после ледохода (от 0,2 до 0,3 экз./

100 м³). Общее количество мертвой икры (от всех скатившихся личинок пыжьяна) в 1992 г. составило 3,9%, в 1993 г. и в 2000 г. — 1,5%, 1996 г. — 0,7%, а в 1994, 1999, 2001, 2002, 2003 гг. погибшая икра в пробах отсутствовала.

Чир. Покатная миграция личинок чира по сравнению с пелядью и пыжьяном короче и достигает наивысшей интенсивности (от 6 до 170 экз./100 м³) в начале ледохода. В отдельные годы чир может преобладать среди покатной молодежи (52,5%, 1993 г.). Межгодовые различия численности чира — от 0,5 до 207,3 млн экз., при средней — 38,7 млн экз. В течение последних лет наблюдается резкое падение численности покатных личинок чира (табл. 1). Доля чира составила всего 0,2% и 1,4% от всей скатившейся молодежи сиговых рыб в 2001 г. и 2003 г. В 2002 г. впервые за все годы наблюдений личинки чира в пробах отсутствовали за весь период ската. Мертвые личинки обнаружены в пробах в 1996, 1999 и 2000 гг., но их количество не превышало 0,8% от общего количества личинок чира. Интенсивность дрефта погибших икринок колебалась от 0,06 до 17 экз./100 м³ за годы исследований, в 2002 г. в пробах не зарегистрированы. Общее количество погибшей икры при нормальных условиях невелико — от 0,6 до 16,4% от численности скатившихся личинок, в 2003 г. — 6,4%.

Тугун. Покатная миграция личинок тугуна в р. Сыне регистрируется не каждый год, так как на численность этого короткоциклового вида сильно влияют заморы. Численность тугуна в р. Сыне, как правило, ниже, чем у других видов сиговых рыб. Доля тугуна в общем количестве скатившихся личинок сиговых рыб колеблется от 0 до 3,5%. Межгодовые колебания численности: от 0,0 до 8,6 млн при средней за годы наблюдений 2,0 млн. Скот личинок тугуна обычно короче, чем у пеляди и пыжьяна: 3-6 дней, только в затяжную весну 1996 г. он составил 20 дней, но личинки были в пробах не каждый день, а с перерывами в 1-3 суток. Миграция личинок тугуна начинается на 1-3 дня позже, чем пеляди, и заканчивается раньше. В разные годы максимальная интенсивность ската достигала от 3,9 до 10,8 экз./100 м³ (последняя отмечена в 2003 г.) и наблюдалась во время подвижек льда накануне ледохода. Погибшей икры и личинок тугуна не встречалось.

Наивысший уровень и максимум расходов воды в реке зарегистрированы одновременно с пиком ската (рис. 2). Скорость течения в начале миграции 0,1 м/с, в период максимума ската — 1,8 м/с.

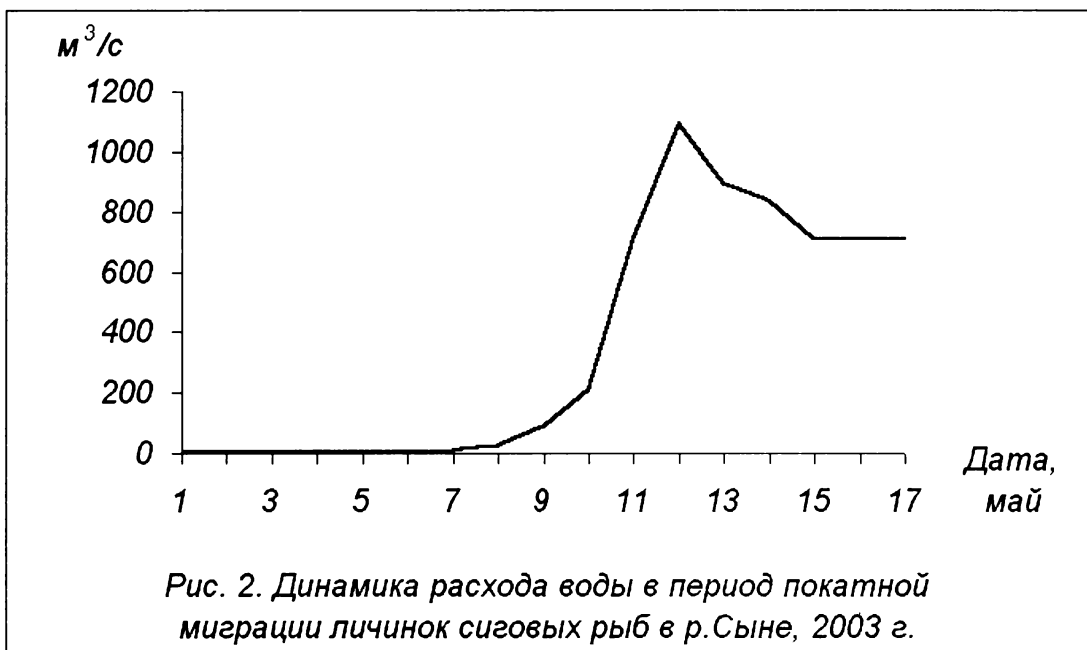


Ледоход продолжался с перерывами (из-за ледовых заторов в русле) в течение 3 суток. После ледохода скат практически прекратился.

Общая численность скатившихся с нерестилищ р. Сыни личинок сиговых рыб в 2003 г. составила 246,1 млн, что в 2,2 раза ниже средней за период наблюдений с 1992 г. по 2003 г. Численность доминирующих видов: пеляди была почти в 2 раза и пыжьяна — в 2,8 раза ниже средней. Численность личинок чира третий год остается очень низкой (в основном из-за перелова производителей) — в 11 раз ниже средней. Впервые с 1992 г. отмечена максимальная числен-

ность личинок тугуна — 8,6 млн, что в 4,3 раза больше средней многолетней.

Смертность личинок в период вылупления и ската с нерестилищ составила 1,1% от всех покатников и обусловлена ледовыми заторами в период ледохода. В годы, когда заторов не бывает, смертность личинок колеблется от 0,2 до 0,9%. Количество погибшей икры сиговых рыб в дрефте не превышало 4% (табл. 2.), что свидетельствует о благоприятных условиях ее инкубации в 2003 г. Икра начинает встречаться в пробах после пика ската. Интенсивность дрефта погибшей икры колебалась от 0,2 до 8,9 экз./100 м³, преобладала икра пеляди (98%).



ВЫВОДЫ

В результате исследований показано, что в реке Сыне постоянно размножаются четыре вида сига-вых рыб, среди которых обычно преобладает пелядь. Личинки ряпушки встречались только один год за весь период наблюдений.

По сравнению с другими уральскими притоками нижней Оби в р. Сыне велика доля пыжьяна среди покатных личинок (13,8% за период наблюдений). В 2003 г. доля личинок пыжьяна составила 10,6%.

Сроки и продолжительность миграции личинок год от года колеблются в зависимости от метеоусловий от конца апреля до начала июня и от 9 до 29 дней. В 2003 г. продолжительность ската была средней и составила 17 дней, миграция проходила в обычные сроки.

В течение ската интенсивность миграции личинок изменяется, максимум приходится на начало ледохода и может достигать 1340 экз./100 м³. В отдельные годы могут наблюдаться 2-3 пика, если возврат холодов замедляет вылупление личинок.

У личинок разных видов сиговых рыб пик ската может наступать как одновременно, так и в разные сроки (с разрывом в 1-2 суток). Наибольшая интенсивность миграции в 2003 г. была относительно невысокой — 192,3 экз./100 м³.

Абсолютная численность покатных личинок сиговых рыб колеблется в сотни раз в зависимости от фонда отложенной икры и условий инкубации, особенно при заморных явлениях. Условия инкубации икры на нерестилищах р. Сыни в 2003 г. были благоприятны, заморные явления не отмечались. Общая численность личинок сиговых рыб составила 246,4 млн, из них погибших в период ската — 1,1%, а мертвой икры учтено 9,7 млн. По сравнению со среднемноголетней численностью личинок в 2003 г. была в два раза ниже.

Следует подчеркнуть, что в последние три-четыре года численность личинок чира остается очень низкой.

Впервые за годы наблюдений на р. Сыне отмечена высокая численность личинок тугуна — 8,6 млн.

ЛИТЕРАТУРА

- Богданов В.Д. 1987. Изучение динамики численности и распределения личинок сиговых рыб реки Северной Сосьвы. Свердловск: 1-60.
- Богданов В.Д. 1998. Морфологические особенности развития и определитель личинок сиговых рыб р. Оби. Екатеринбург: 1-54.
- Вольскис Р.С., Абакумов В.П., Аджимуратов А.А. и др. 1988. Результаты исследования леща, плотвы, окуня, щуки, карася, линя, язя и сиговых рыб в разных водоемах на протяжении их ареалов // Материалы третьего координационного совещания представителей национальных комитетов МАВ социалистических стран и заседания рабочей группы проекта № 8-б «Вид и его продуктивность в ареале» Советского комитета по программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера». Вильнюс: 35-68.
- Кочетков П.А. 1986. Изменчивость абсолютной плодовитости сига-пыжьяна Нижней Оби (р. Сыня) // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, вып. 243: 64-78.
- Москаленко Б.К. 1958. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна. Тюмень: Тюменское кн. из-во: 1-251.
- Москаленко Б.К. 1971. Сиговые рыбы Сибири. М.: 1-183.
- Мельниченко С.М., Паракецов И.А. 1974. К изучению выклева и ската личинок сиговых рыб на р. Сыне // Информ. материалы ИЭРиЖ УФАН СССР, вып.1. Свердловск: 65-67.
- Мельниченко И.П., Мельниченко С.М. 1992. К экологической характеристике сига-пыжьяна бассейна р. Северной Сосьвы // Изучение экологии водных организмов Восточного Урала. Свердловск: 66-73.
- Павлов Д.С., Нездолий В.К., Ходоревская Р.П. и др. 1981. Покатная миграция молоди рыб в реках Волга и Или. М.: 1-320.
- Семенова Л.А., Кучумова Л.Н., Набоков Н.А. 1988. Экологические условия обитания сиговых рыб в нерестовой реке Сыне // Тез. обл. науч.-практ. конф. «Экология позвоночных животных, пути их охраны, воспроизводства и рациональной эксплуатации в процессе интенсификации хозяйственного освоения Западной Сибири», 10-11 марта 1988 г. Тюмень: 127-129.
- Решетников Ю.С., Мухачев И.С., Болотова Н.Л. и др. 1989. Пелядь *Coregonus peled* (Gmelin, 1788): Систематика, экология, продуктивность. М.: Наука: 1-303.
- Юданов И.Г. 1932. Река Сыня и её значение для рыболовства Обского севера // Работы Обь-Тазовской научной рыбохозяйственной станции. Т. 1. Вып. 4. Тобольск: 1-92.
- Юхнева В.С. 1967. Наблюдения за нерестом и развитием икры сиговых рыб на р. Сыня // Озерное и прудовое хозяйство в Сибири и на Урале. Тюмень: 190-199.

К ВОПРОСУ ВОСПРОИЗВОДСТВА СИГОВЫХ РЫБ И НАЛИМА В Р. РАТТЕ (БАССЕЙН Р. ТАЗ)

Я.А. Кижеватов¹, Е.Б. Дедков²

¹ Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук, ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144. E-mail: yaj@irae.uran.ru

² Нижнеобьрыбвод, п. Красноселькуп Ямало-Ненецкого АО

Река Ратта — левобережный приток р. Таз. В верхнем и частично в среднем течении — это горная река с большим перепадом высот (уклон от 0,77 до 0,20 промилле), среднеизвилистая (2,2), с высокими скоростями течения и обилием перекатов (Атлас Тюменской области, 1971). Речная долина представляет собой сочетание высоких подмываемых яров и намываемых пойменных берегов. Дно реки каменистое, грунт состоит из валунов, галечника и песка. В нижнем течении местность более пологая (до 0,12 промилле), и скорость течения замедляется, сохраняя общие черты горного потока. В пойме мало озер. Это старицы, полностью или частично изолированные или имеющие сообщение с рекой только по «большой воде», и мелкие озера верховых болот (заозеренность менее 2%). Река течет по залесенной (75%) и слабо заболоченной территории (менее 10%).

Ихтиофауна р. Ратты состоит из 17 видов рыб (табл. 1). В основном это мигранты, временно захо-

дящие из р. Таз, Тазовской губы или других притоков р. Таз для размножения, нагула и зимовки. Туводных рыб значительно меньше — таймень, карась серебряный, голян озерный. Часть представителей каждого вида имеет различное происхождение, и некоторые могут задерживаться в реке или в неперемежающихся пойменных озерах и старицах на несколько лет.

Основным фактором, определяющим особенности пространственного распределения рыб в бассейне р. Таз в зимний период, является резкое уменьшение содержания растворенного кислорода в воде вследствие поступления вод с дефицитом кислорода, так называемый «замор» (Москаленко, 1958). Замор обычно начинается в верховьях реки одновременно с поступлением воды с дефицитом кислорода из обширных заболоченных пространств Западно-Сибирской низменности. Постепенно распространяясь вниз по течению, заморные явления охватывают всю русловую часть р. Таз вплоть до южной части

Таблица 1

ИХТИОФАУНА Р. РАТТЫ

Видовой состав	Весна	Осень
Минога сибирская <i>Lethenteron kessleri</i> (Anikin, 1905)	?	?
Таймень <i>Hucho taimen</i> (Pallas, 1773)	р	р
Муксун <i>Coregonus muksun</i> (Pallas, 1814)	о	о
Чир <i>C. nasus</i> (Pallas, 1776)	о	м
Сиг-пыжьян <i>C. lavaretus pidschian</i> (Gmelin, 1789)	?	р
Песядь <i>C. peled</i> (Gmelin, 1789)	о	о
Тугун <i>C. tugun</i> (Pallas, 1814)	р	р
Нельма <i>Stenodus leucichthys nelma</i> (Pallas, 1773)	о	р
Елец сибирский <i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i> (Dybowski, 1874)	м	о
Язь <i>L. idus</i> (Linnaeus, 1758)	м	м
Плотва <i>Rutilus rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	о	р
Голян озерный <i>Phoxinus phoxinus</i> (Pallas, 1814)	р	о
Карась серебряный <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1772)	р	о
Щука <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)	о	о
Окунь <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	р	р
Ерш <i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)	р	о
Налим <i>Lota lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	о	о

Примечание: м - многочисленный вид; о - обычный; р - редкий; ? - вероятно присутствие вида.

Тазовской губы. Заморны большинство притоков р. Таз. Зоны, не подверженные воздействию заморных явлений, ограничены, не всегда постоянны.

В бассейне р. Таз районы нерестилищ сиговых рыб и налима по площади невелики. Наиболее значительные нерестилища расположены в районе Верхнетазовской возвышенности в зоне «ледниковой аккумуляции» (Лазуков, 1975). В р. Ратте основные нерестилища расположены на расстоянии 110 км от устья (устье р. Пюлькы). В зимнее время р. Ратта не заморна на всем протяжении.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования особенностей размножения сиговых рыб в р. Ратте проводились в октябре – ноябре 2000 г. в 120 км выше устья реки и апреле – июне 2001 г. в нижнем течении реки. Лов производителей велся ставными сетями с ячеей 50, 65, 70 мм; покатной молоди – конусными ловушками из мельничного газа № 21 (Богданов, 1983), нагульных личинок в старицах и прирусловых мелководьях – сачком диаметром 50 см. Промеры рыб проведены по стандартным методикам (Чугунова, 1959; Правдин, 1966). Учеты численности покатных личинок и их видовая идентификация проведены по материалам В.Д. Богданова (1987, 1998).

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ОСЕНЬЮ – ЗИМОЙ 2000 г. И ВЕСНОЙ 2001 г.

Осень 2000 г. была ранней и малоснежной. Ледовые явления начались рано, в начале октября. Река покрылась льдом в верховьях уже 5-7 октября. В ноябре – январе стояли сильные морозы, до -40 °С при почти полном отсутствии снега. Лед на перекатах был обнажен. Эти факторы привели к перемерзанию небольших притоков и мелковод-

ных перекаатов. Толщина льда в нижнем течении реки была в среднем 0,7-0,8 м, максимум 1,1 м.

Весна в 2001 г. прошла в обычные сроки. Первые оттепели отмечались в конце апреля, интенсивное таяние снегов и подъем воды начались со 2 мая. Лед всплыл 8 мая, первые подвижки льда произошли 20 мая. Ледоход начался 22 мая при подъеме воды до 6 м на стрежне (2,7 м глубина в зимнюю межень) и продолжался 3 суток. Сплошной поток льда шел около суток, остатки льда несло по реке до начала июня. Максимальный подъем воды на стрежне составил 7,2 м.

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ СИГОВЫХ РЫБ И НАЛИМА В Р. РАТТЕ

В р. Ратте размножаются 6 видов сиговых: муксун, чир, пелядь, сиг-пыжьян, нельма и тугун (табл. 2). Сроки нерестовой миграции у сигов различаются и зависят от температуры воды в нерестовой реке. На примере уральских притоков Нижней Оби известна последовательность наступления массового нереста у сиговых рыб (Богданов, 1985). Первыми на нерестилищах появляются тугун и нельма, затем пелядь. С охлаждением воды на нерестилища поднимается сиг-пыжьян. Последним размножается чир, нерестящийся при шуге или после установления ледового покрова. Муксун в уральских притоках не размножается.

Среди производителей одного вида на нерест первыми поднимаются более крупные особи. В условиях р. Таз, когда районами нагула являются несколько участков реки от Тазовской губы до среднего течения р. Таз, нерестовой ход большинства видов растягивается во времени. На нерестилищах могут наблюдаться группировки разнокачественных производителей.

Муксун. Первые производители муксуна заходят в устье р. Ратты в конце августа. К середине сен-

Таблица 2

Видовой состав рыб, р. Ратта, осень–весна 2000 – 2001 гг., сети, %

Сезон	Район	Чир	Пелядь	Сиг-пыжьян	Муксун	Нельма	Таймень	Плотва	Язь	Елец	Карась	Щука	Налим	Выборка, экз.
осень	верховья	51,4	5,7	2,9	21,4	1,4	1,4	-	8,6	-	-	4,3	2,9	72
весна	низовья	23,4	4,3	2,1	17,0	2,1	-	2,1	38,4	2,1	2,1	6,4	-	51

тября основная масса рыб проходит устьевой участок реки. Тем не менее единичные особи муксуна регулярно отмечались в уловах до конца сентября.

Непосредственно к нерестилищам муксун поднимался долго. Участок длиной в 100 км до нижних нерестилищ он преодолевал чуть меньше трех недель, в то время как по р. Таз он продвигался со скоростью 20-25 км в сутки (наши данные, июль – сентябрь 2001 г.). Первые особи муксуна отловлены 11 октября. В верховьях реки в уловах рыб муксун составлял 21,4%, в весенний период – 17% (табл. 2).

В уловах отмечались производители в возрасте 9+ - 12+ (табл. 3). Соотношение полов у производителей в начале нерестового хода было примерно одинаковым 1,1:1 (самки:самцы), однако на нерестилищах самки существенно преобладали 2,8:1. Весенний лов 2001 г. перезимовавших производителей также показал преобладание самок 2:1.

дали самки 1,4:1. Весной 2001 г. среди перезимовавших рыб также преобладали самки – 1,4:1.

У пеляди самый растянутый во времени нерестовый ход среди остальных сиговых. В устье р. Ратты первые производители появляются немного позже нельмы и муксуна – в конце августа – начале сентября. Пик подъема приходится на середину сентября и продолжается вплоть до ледостава, совпадая с началом ската отнерестившихся производителей. На нерестилищах численность производителей растет постепенно, однако массовый нерест обычно происходит в середине третьей декады сентября. Осенью 2000 г. контрольные учеты проведены позже массового нерестового хода пеляди и представительная выборка по виду не собрана.

Тугун. Тугун не имеет большой численности в р. Ратте, тем не менее отмечается в содержимом желудков хищников. Специальный лов вида не

Таблица 3

Размерно-возрастной состав муксуна, р. Ратта, 2000-2001 гг.

Район	Дата	Показатель	Возраст						Выборка, экз.
			9+	10+	11+	12+	13+	15+	
верховья	октябрь 2000	L, см	50,0	52,8	57	55,7	62,0	61,0	15
		Q, г	1600,0	2000,0	2750,0	2967,0	3700,0	2600,0	
		%	6,7	33,2	26,7	20,0	6,7	6,7	
устье	май 2001	L, см	53,0	55,7	54,0	56,0	-	-	12
		%	8,3	8,3	75,1	8,3	-	-	

Таблица 4

Размерно-возрастной состав чира, р. Ратта, 2000-2001 гг.

Район	Дата	Показатель	Возраст						Выборка, экз.
			7+	8+	9+	10+	11+	12+	
верховья	осень 2000	L, см	47,2	48,9	50,5	53,7	53,0	58,0	53
		Q, г	1541,0	1711,0	1950,0	2800,0	2600,0	3600,0	
		%	33,3	25	27,8	8,3	2,8	2,8	
устье	май 2001	L, см	50,0	48,3	46,3	49,2	-	50,7	12
		%	33,4	25	25	8,3	-	8,3	

Во время подъема и ската с нерестилищ муксун питался исключительно икрой сиговых рыб.

Чир. Первые производители появляются в устье р. Ратта позже остальных сиговых, во второй декаде сентября. Скопления чира в нижнем течении реки (25 км участок) отмечаются в первой декаде октября. В 2000 г. на нерестилищах чир появился одновременно с установлением льда 11 октября. В это время чир наиболее массовый вид рыбы в р. Ратте (табл. 2). Массовый ход происходил во второй декаде октября (17-18 октября). Нерест был кратким и продолжался с 19 по 25 октября. Возраст производителей составлял 7+ - 12+ лет (табл. 4). В уловах преобла-

проводился. Ориентировочные сроки нерестового хода – конец августа – начало сентября в устье, начало второй декады сентября на нерестилищах.

Нельма. Производители нельмы регулярно, но в небольшом количестве заходят на нерест в р. Ратту. Отличаются некоторым постоянством в сроках появления в устье реки – третья декада августа. На нерестилищах появляются с охлаждением воды до +8°C в третьей декаде сентября. После размножения задерживаются в районе нерестилищ на 2-3 недели.

Сиг-пыжьян в небольших количествах заходит на нерест в р. Ратту (табл. 2). Вид в бассейне р. Таз

требует специального изучения, так как в уловах регулярно отмечаются две формы, имеющие значительные расхождения в счетных признаках и различия в строении ротового аппарата.

Сроки начала нереста у этих форм также различаются. «Неканоническая» форма вида нерестится относительно рано, практически сразу за тугуном. Пыжьян традиционного морфооблика размножается в обычные для вида сроки.

Налим. Обычный, но немногочисленный вид в бассейне р. Ратты (табл. 2). Нерестовый ход начинается поздно. В устье реки он появляется одновременно с началом ледовых явлений. Сроки прохождения нереста не установлены. Большая часть налима зимует в реке.

ПОКАТНАЯ МИГРАЦИЯ ЛИЧИНОК СИГОВЫХ РЫБ И НАЛИМА

Скат с нерестилищ личинок сиговых рыб начинается с подъемом уровня воды (рис. 1) и заканчивается через несколько дней после ледохода (Богданов, 1983). Большая часть личинок скатывается за 3-5 суток, общая продолжительность ската обычно 12-30 суток. Покатная миграция личинок сиговых рыб совпадает по времени со скатом ранней молоди налима. В обычных условиях личинки на-

лима начинают скатываться раньше личинок сиговых рыб, и их скат продолжается еще несколько суток после прекращения миграции личинок сигов.

В р. Ратте весной 2001 г. с нерестилищ скатилось очень мало личинок, на пределе чувствительности метода учета численности покатной молоди (Богданов, 1983). Скат личинок сиговых рыб продолжался всего трое суток, с 19 по 21 мая. Отмечены личинки и икра 6 видов рыб — муксуна, чира, пеляди, тугуна, нельмы и налима. Не был зарегистрирован сиг-пыжьян. Концентрация личинок в потоке была крайне низкой. Среди покатных личинок преобладали налим и чир (табл. 5). В составе дрефта отмечена большая доля мертвой икры — 50 %.

Непродолжительный скат в сочетании с низкой численностью покатной молоди и большое в процентном соотношении количество погибшей икры свидетельствуют о неблагоприятных условиях инкубации икры сиговых рыб и налима в р. Ратте в сезон 2000-2001 гг. Наиболее вероятная причина повышенной гибели икры — перемерзание перекатов и локальные заморы. Известно, что в особо благоприятных условиях гибель икры сиговых может составлять 5-10% (р. Манья), а при возникновении тотальных заморы при перемерзании перекатов в рр. Харбей и Лонготъеган — 100% (Богданов, 1985).

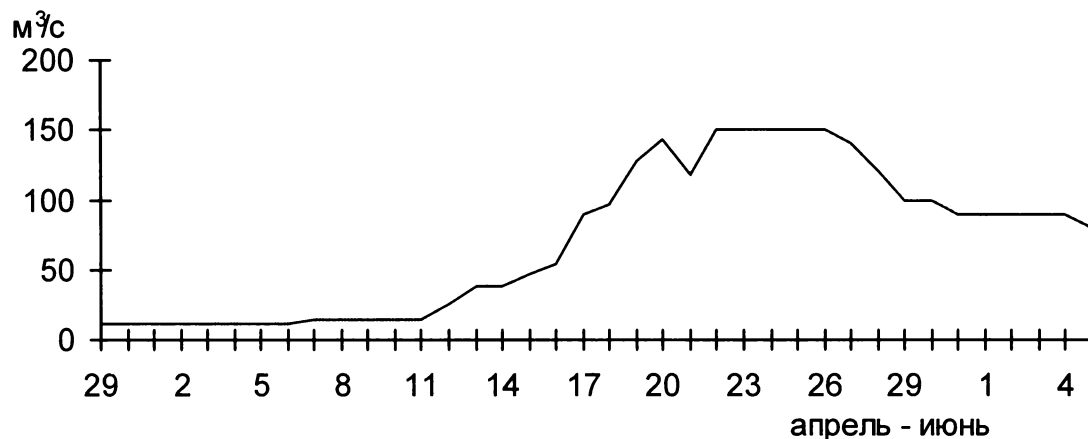


Рис. 1. Расходы воды в р. Ратте, апрель - июнь 2001 г.

Таблица 5

Численность и видовой состав покатных личинок и погибшей икры сиговых рыб и налима, р. Ратта, май 2001 г.

Показатель	Муксун	Чир	Пелядь	Тугун	Нельма	Налим	Всего, млн экз.
Личинки, млн экз.	0,030	0,050	0,006	0,006	0,015	0,089	0,196
%	15,3	25,5	3,1	3,1	7,6	45,4	
Икра, млн экз.	0,034	0,083	0,044	0,006	-	0,030	0,197
%	17,3	42,1	22,3	3,1	-	15,2	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осенью 2000 г., в характерные для видов сроки, на нерест в р. Ратту поднялись производители 6 видов сиговых рыб (нельма, муксун, чир, пелядь, сиг-пыжьян, тугун), а также налим. Наиболее многочисленный вид среди сиговых — чир. В обычные для видов сроки наблюдался и нерест этих видов рыб. Судя по суточным уловам сетей, численность производителей была относительно высокой. Нерест проходил в нормальных условиях. По данным егерской службы осенью 2000 г. в р. Ратте не отмечалось случаев крупномасштабного браконьерского лова производителей.

Тем не менее весной 2001 г. вклад р. Ратты в воспроизводство сиговых рыб р. Таз оказался крайне незначительным. Общая численность скатившихся личинок составила 0,2 млн. Для сравнения можно отметить, что численность рожденных генераций сиговых рыб Нижней Оби ежегодно

составляет около 3 млрд экз. (Богданов, 2003). Причина низкого уровня воспроизводства сиговых рыб в р. Ратте — повышенная гибель икры во время инкубации.

Условия инкубации икры резко ухудшаются в случае перемерзания перекаатов и последующего развития «загара» на нерестилищах (Богданов и др., 1982, 1984), и после этого в дрефте всегда отмечается большое количество мертвой икры и погибших личинок сиговых рыб и налима. Вероятно, повышенная гибель икры в р. Ратте — явление достаточно редкое, так как считается, что именно эта река наиболее значима для воспроизводства чира и муксуна в р. Таз (Москаленко, 1958). Однако, несмотря на горный характер течения, подходящий состав грунта на нерестилищах и благоприятный кислородный режим в зимнее время, р. Ратта не является рекой идеальной для размножения сиговых рыб и налима.

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас Тюменской области. 1971. Тюмень. Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР.
- Богданов В.Д. 1983. Видовые особенности личинок сиговых рыб на стадиях вылупления // Вопросы ихтиологии, т. 23, вып. 3: 449-459.
- Богданов В.Д. 1985. Экологические аспекты размножения сиговых рыб в уральских притоках Нижней Оби // Экология, № 6: 32-37.
- Богданов В.Д. 1987. Изучение динамики численности и распределения личинок сиговых рыб реки Северной Сосьвы. Препринт. Свердловск: УНЦ АН СССР: 1-60.
- Богданов В.Д. 1998. Морфологические особенности развития и определитель личинок сиговых рыб р. Обь. Екатеринбург: 1-54.
- 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» 4-5 июня 2003 г., Ханты-Мансийск. Ханты-Мансийск: 164-171
- Богданов В.Д., Добринская Л.А., Лугаськов А.В. 1982. Экологическое изучение системы реки Маньи. Препринт. Свердловск: 1-65.
- Богданов В.Д., Добринская Л.А., Лугаськов А.В. и др. 1984. Аспекты изучения экосистемы реки Маньи. Препринт. Свердловск: 1-70.
- Кижеватов Я.А. 2003. Современное состояние ихтиофауны р. Таз // Экологические проблемы бассейнов крупных рек. Тез. докл. Междунар. и Молодеж. конф., Тольятти, Россия, 15-19 сент. 2003 г. Тольятти: ИЭВБ РАН: 13-14.
- Лазуков Г.И. 1975. Геоморфологическое районирование Севера Западно-Сибирской равнины // Природные условия Западной Сибири. Вып. 5. М.: Изд-во МГУ: 1-273.
- Москаленко Б.К. 1958. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна. Тр. Обь-Тазовского отделения ВНИОРХ. Т. 1. Тюмень: Тюмен. кн. изд-во: 1-251.
- Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат: 1-376.
- Чугунова Н.И. 1959. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР: 1-165.

Л.Н. Степанов

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

Уральские притоки реки Оби (рр. Сосья, Сыня, Лонготъеган, Харбей, Войкар, Северная Сосьва и др.) являются водоемами высшей рыбохозяйственной категории. Учитывая большое значение этих водотоков в воспроизводстве сиговых рыб, актуальным становится исследование гидробиологического режима (в том числе и организмов зообентоса) этих рек, не подвергнутых в настоящее время усиленной антропогенной нагрузке. 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 (Баканов, 2000). Изучение структуры и динамики естественных зообентоценозов разнотипных водотоков, как эталонов их определенного экологического состояния, позволит планировать организацию системы гидробиологического мониторинга за состоянием речных экосистем Полярного и Приполярного Урала.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Изучение фауны донных беспозвоночных животных верхнего течения р. Лонготъеган и его притока р. Немур проводилось летом 2001 г. Материал по зообентосу среднего и нижнего течения р. Лонготъеган собран в 2002-2003 гг.

Для отбора количественных проб на каменисто-галечных грунтах применяли скребок длиной лезвия 30 см, на песчаных и галечных грунтах с различной степенью заиления — модифицированный циркулярный скребок площадью захвата 0,1 м² (Павлюк, 1998) и штанговый дночерпатель площадью захвата 0,01 м². 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 биогеоценозов внутренних водоемов, 1975; Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений, 1983). Доминанты определены по показателям биомассы согласно критериям, принятым в гидробиологии (Баканов, 1987; Ulfstrand, 1968).

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

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Верхнее течение

В составе зообентоса верхнего течения р. Лонготъеган были отмечены 30 видов и форм гидробионтов,

Таблица 1

Границы классов качества вод по показателям зообентоса и интегральному показателю

Класс вод	Индексы, в % от максимальных значений			
	N_o/N_c	1/BI	1/2H	ИП
Очень чистые	0	0-10,0	0-17,0	0-27,0
Чистые	0,1-50,0	10,1-20,0	17,1-25,0	27,1-95,0
Умеренно загрязненные	50,1-60,0	20,1-33,0	25,1-33,0	95,1-126,0
Загрязненные	60,1-80,0	33,1-50,0	33,1-50,0	126,1-180,0
Грязные	80,1-100,0	50,1-100,0	50,1->100,0	18,1-300,0

относящихся к 10 группам беспозвоночных животных. В реке отмечено 22 таксона, в притоке — р. Немур — 19 (табл. 2). Наиболее разнообразно были представлены личинки хирономид и поденки — 11 и 6 таксонов соответственно. Среди хирономид по числу видов преобладали представители подсемейств Diamesinae и Orthocladiinae (8 видов, или 72,7% от общего числа таксонов семейства). Личинки амфибиотических насекомых составляли 86,7% общего числа видов. В р. Лонготъеган по численности доминировали личинки хирономид и олигохеты семейства Naididae (Nais sp.). По биомассе в составе бентоса преобладали хирономиды, лимонииды, поденки и веснянки (табл. 2). В реке Немур основу численности гидробионтов составляли хирономиды и поденки (49,1 и 23,9% общей плотности). По биомассе доминировали веснянки и поденки. В состав доминирующих по биомассе видов в р. Лонготъеган в отличие от р. Немур входили личинки хирономид *Pseudodiamesa gr. nivosa* и *Paratrichocladus inaequalis* (табл. 2). Численность и биомасса зообентоса во время исследований были низкими: 1343 экз./м² и 1,92 г/м² в р. Лонготъеган и 920 экз./м² и 1,32 г/м² в р. Немур (табл. 3).

Таблица 2

Количественные показатели зообентоса верхнего течения р. Лонготъеган

Группа	Лонготъеган		Немур	
	N, %	B, %	N, %	B, %
<i>Nematoda</i>	4,3	0,2	1,5	0,2
<i>Oligochaeta</i>	10,3	1,6	1,5	0,3
<i>Hydracnellae</i>	-	-	6,0	2,0
<i>Ephemeroptera</i>	6,5	18,8	23,9	25,9
<i>Plecoptera</i>	4,2	11,4	7,5	53,9
<i>Trichoptera</i>	1,3	4,1	4,5	5,9
<i>Limoniidae</i>	7,7	21,1	1,5	5,8
<i>Tabanidae</i>	-	-	4,5	0,8
<i>Heleidae</i>	0,6	0,1	-	-
<i>Chironomidae</i>	65,1	42,7	49,1	5,2
Численность, экз./м ²	1343		920	
Биомасса, г/м ²	1,92		1,32	
Число групп	8		9	
Число видов	22		19	

Примечание: N — численность; B — биомасса.

Среднее течение

Весной зообентос реки был представлен 18 таксонами беспозвоночных животных. В его составе отмечено 6 групп гидробионтов. По численности преобладали личинки хирономид, среди которых доминировали *Orthocladus sp.* (26,0% общей

Таблица 3

Состав доминирующих видов зообентоса в верхнем течении р. Лонготъеган

Реки	Доминанты*	Субдоминанты*
Лонготъеган	--	<i>Dicranota sp.</i> — 19,5 <i>P. gr. nivosa</i> — 14,0 <i>A. compacta</i> — 11,1 <i>P. inaequalis</i> — 9,7 <i>Baetis gr. vernus</i> — 6,3
Немур	<i>A. compacta</i> — 31,3	<i>Isoperla obscura</i> — 20,8 <i>B. gr. vernus</i> — 13,1

Примечание: * Проценты от общей биомассы.

плотности), *Tanytarsus sp.* (24,0%) и поденок семейств *Siphonuridae*, *Baetidae*, *Heptageniidae*, *Ephemerellidae*. Основу биомассы составляли личинки типулид и поденок: 59,7 и 30,7% общей биомассы бентоса (табл. 4). В комплекс доминирующих по биомассе видов входили *Tipula melanoceros* — 59,7%, *Ephemerella aurivilli* — 18,1% и *Parameletus helifer* — 6,2% (табл. 5). Общая плотность гидробионтов составила 1920 экз./м², биомасса — 11,72 г/м² (табл. 4).

Таблица 4

Роль различных групп беспозвоночных в зообентосе среднего течения р. Лонготъеган

Группа	весна		лето		осень	
	N, %	B, %	N, %	B, %	N, %	B, %
<i>Oligochaeta</i>	2,1	0,5	0,2	0,2	5,0	3,8
<i>Mollusca</i>	-	-	0,2	7,2	-	-
<i>Ephemeroptera</i>	13,5	30,7	0,2	3,2	0,4	0,7
<i>Plecoptera</i>	-	-	0,2	10,6	-	-
<i>Coleoptera</i>	-	-	-	-	0,2	1,5
<i>Trichoptera</i>	-	-	0,2	2,7	0,4	1,4
<i>Tipulidae</i>	1,0	59,7	0,5	20,0	0,4	78,8
<i>Limoniidae</i>	-	-	1,0	20,5	-	-
<i>Simuliidae</i>	7,3	2,5	-	-	-	-
<i>Chironomidae</i>	74,0	6,5	94,7	34,7	90,1	13,3
Прочие	2,1	0,1	2,8	0,9	3,5	0,5
Численность, экз./м ²	1920		5560		6882	
Биомасса, г/м ²	11,72		2,22		7,53	
Число групп	6		10		11	
Число видов	18		27		28	

Примечание: N — численность; B — биомасса.

Летом общая численность зообентоса возросла и составила 5560 экз./м², биомасса снизилась — 2,22 г/м² (табл. 4). 94,7% плотности гидробионтов приходилось на долю хирономид. В массе развивались личинки *Cladotanytarsus gr. vanderwulpi* — 74,5% общей численности и 13,8%

Таблица 5

Комплексы доминирующих видов бентоса в среднем течении р. Лонготъеган

	Доминанты*	Субдоминанты*
Весна	<i>T. melanoceros</i> – 59.7	<i>E. aurivilli</i> – 18.1 <i>P. helifer</i> – 6.2
Лето	--	<i>Dicranota</i> sp. – 20.5 <i>T. melanoceros</i> – 20.0 <i>C. gr. vanderwulpi</i> – 13.8 <i>A. compacta</i> – 10.6 <i>Euglesa</i> sp. – 7.2
Осень	<i>T. melanoceros</i> – 78.8	--

Примечание: * Проценты от общей биомассы. биомассы бентоса. В донных сообществах значительно уменьшилась роль личинок поденок. В составе зообентоса появились моллюски, веснянки, ручейники и лимонииды, представители которых, наряду с личинками хирономид, вошли в состав доминирующего комплекса организмов (табл. 5).

Осенью в составе сообществ донных беспозвоночных встречено 28 таксонов гидробионтов. Основу численности составляли хирономиды – 90,1% (табл. 3). По-прежнему в бентосе доминировали личинки *C. gr. vanderwulpi* – 40,5% общей плотности гидробионтов. Абсолютный доминант по биомассе *T. melanoceros* – 78,8% общей биомассы (табл. 4). Количественные характеристики бентоса были высокими: 6882 экз./м² и 7,53 г/м².

В составе зообентоса среднего течения р. Лонготъеган отмечено 54 вида и формы донных беспозвоночных из 14 систематических групп. По числу таксонов доминировали хирономиды (25). Личинки п./сем. Prodiamesinae и Ortoclaadiinae составляли 48,0% общего числа видов семейства. По численности в течение вегетационного сезона в сообществах гидробионтов доминировали личинки хирономид. Весной 20,8% общей плотности создавали поденки и мошки. Доминирующим по биомассе видом в течение всего периода наблюдений выступал *T. melanoceros*, доля которого в общей биомассе бентоса в среднем за сезон составила 62,4%.

Возрастание общей плотности гидробионтов от весны к осени определяли хирономиды (вылет имаго и отрождение молоди): 1420 экз./м² (весна), 5268 экз./м² (лето), 6203 экз./м² (осень). Изменение биомассы связано с развитием типулид: 7,0 г/м², 0,44 г/м², 5,93 г/м² (весна, лето, осень соответственно). Средняя за сезон численность зообентоса составила 4787 экз./м², биомасса – 7,16 г/м².

Нижнее течение

Весной в зообентосе нижнего течения р. Лонготъеган по численности и биомассе доминировали олигохеты (65,6% общей плотности и 37,9% общей биомассы) и личинки хирономид – 25,6% и 53,9% соответственно (табл. 6). Следует отметить, что 40,7% численности и 26,7% биомассы всех олигохет приходилось на долю *Stylodrilus heringianus*. Разнообразие гидробионтов было низким: отмечено 10 таксонов. Средняя численность бентоса составила 1800 экз./м², биомасса – 6,93 г/м² (табл. 6). Комплекс доминирующих организмов был представлен следующими видами: *Glyptotendipes glaucus* – 53,4% от общей биомассы, *Limnodrilus hoffmeisteri* – 28,5%, *S. heringianus* – 8,5% и *Euglesa* sp. – 6,0% (табл. 7).

Летом в донной фауне появились поденки и мокрецы. Отмечено 14 видов и форм гидробионтов, относящихся к 7 систематическим группам. Средняя плотность организмов составила 2260 экз./м², биомасса была низкой – 0,82 г/м² (табл. 6). По численности и биомассе в составе бентоса доминировали личинки хирономид – 89,4 и 78,6% соответственно.

Абсолютный доминант по биомассе – *Procladius ferrugineus* (табл. 7). На его долю приходилось 70,3% численности и 85,1% биомассы всех хирономид.

Во время исследований, проведенных летом 2002 г., в зообентосе нижнего течения р. Лонготъеган был определен 21 таксон организмов из 7 групп беспозвоночных животных: нематоды, олигохеты, ракушковые рачки, амфиподы, водные клещи, мокрецы и хирономиды. Наиболее разнообразно были представлены личинки хирономид – 12 видов и форм. Основу численности бентоса составляли личинки хирономид (77,8%) родов *Micropsectra*, *Tanytarsus*, *Rheotanytarsus* и *Procladius*. По биомассе доминировали хирономиды, ракообразные и олигохеты – 57,7, 17,5 и 17,0% от общей биомассы гидробионтов соответственно. Комплекс доминирующих организмов был представлен следующими видами: *L. hoffmeisteri*, *P. ferrugineus*, *Gammarus pulex*, *Micropsectra recurvata*, *Chironomus* sp. Количественные характеристики зообентоса были низкими – 800 экз./м² и 0,43 г/м².

Таблица 6

Соотношение ведущих групп беспозвоночных в зообентосе нижнего течения р. Лонготъеган

Группа	весна		лето		осень	
	N, %	B, %	N, %	B, %	N, %	B, %
<i>Oligochaeta</i>	65,6	37,9	1,8	0,1	1,7	1,3
<i>Mollusca</i>	4,4	6,8	0,9	4,4	2,2	15,0
<i>Ephemeroptera</i>	-	-	0,9	4,9	0,4	2,3
<i>Coleoptera</i>	-	-	-	-	0,4	8,7
<i>Trichoptera</i>	1,1	0,9	-	-	0,9	8,0
<i>Heleidae</i>	-	-	2,6	6,3	0,4	1,4
<i>Chironomidae</i>	25,6	53,9	89,4	78,6	92,6	62,2
Прочие	3,3	0,5	4,4	5,7	1,4	1,1
Численность, экз./м ²	1800		2260		4598	
Биомасса, г/м ²	6,93		0,82		1,74	
Число групп	6		7		9	
Число видов	10		14		21	

Примечание: N – численность; B – биомасса.

Таблица 7

Состав доминирующих видов зообентоса нижнего течения р. Лонготъеган

	Доминанты*	Субдоминанты*
Весна	<i>G. glaucus</i> – 53,4 <i>L. hoffmeisteri</i> – 28,5	<i>S. heringianus</i> – 8,5 <i>Euglesa</i> sp. – 6,0
Лето	<i>P. ferrugineus</i> – 66,8	<i>Stilobezzia</i> sp. – 6,3
Осень	--	<i>P. ferrugineus</i> – 21,4 <i>Euglesa</i> sp. – 15,0 <i>Orthocladius</i> sp. – 13,6 <i>O. alpinus</i> – 8,7 <i>A. crymophila</i> – 8,0

Примечание: * Проценты от общей биомассы.

Осенью зообентос нижнего течения реки был представлен 21 таксоном беспозвоночных. По численности и биомассе в составе донных сообществ так же, как и летом, преобладали хирономиды – 92,6 и 62,2% общей плотности и биомассы (табл. 6). Возросла роль моллюсков. В комплекс доминирующих видов вошли жуки: *Oreodites alpinus* и ручейники – *Apatania cymophila* (табл. 7). Возросли количественные характеристики зообентоса: средняя плотность донных организмов составила 4598 экз./м², биомасса – 1,74 г/м².

В целом зообентос нижнего течения р. Лонготъеган включал 32 вида и формы беспозвоночных животных. По числу таксонов преобладали личинки хирономид: 21 вид (65,6% от общего числа видов). Отмечено 4 вида олигохет. Остальные группы были представлены 1-2 видами. По численности и биомассе в составе донных зооценозов доминировали, как правило, хирономиды. Весной большую роль играли малощетинковые черви. Осенью среди гидробионтов возростала роль моллюсков. Увеличение общей плотности зообентоса от весны к осени, а также изменение величины биомассы и структуры доминирующих комплексов организмов определялись, в первую очередь, развитием личинок хирономид родов *Glyptotengipes*, *Procladius* и *Cladotanytarsus*. Средние значения плотности и биомассы бентоса за сезон составили 2886 экз./м² и 3,12 г/м².

ности и биомассе в составе донных зооценозов доминировали, как правило, хирономиды. Весной большую роль играли малощетинковые черви. Осенью среди гидробионтов возростала роль моллюсков. Увеличение общей плотности зообентоса от весны к осени, а также изменение величины биомассы и структуры доминирующих комплексов организмов определялись, в первую очередь, развитием личинок хирономид родов *Glyptotengipes*, *Procladius* и *Cladotanytarsus*. Средние значения плотности и биомассы бентоса за сезон составили 2886 экз./м² и 3,12 г/м².

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных в 2001-2003 гг. исследований в составе донной фауны р. Лонготъеган (включая р. Немур) было отмечено 84 таксона донных беспозвоночных животных, относящихся к 17 группам гидробионтов (табл. 8). В составе зообентоценозов по численности (61,2-94,3%) и биомассе (72,5-98,2%) доминировали личинки амфибиотических насекомых. Наиболее широко были представлены хирономиды (38 видов и форм). Представители п./сем. *Diamesinae*, *Prodiamesinae* и *Orthocladiinae* составляли 23,5-28,2% всей плотности и 8,2-47,4% общей биомассы сем. *Chironomidae* в среднем и нижнем течении реки. В верховьях их роль была значительно выше: в среднем 66,2% численности и 86,2% биомассы всего семейства. По численности на всех обследованных участках реки доминировали личинки хирономид. Большое значение в биомассе донных организмов верхнего течения реки принадлежало поденкам и лимонидам. В сообществах гидробионтов среднего течения доминировали личинки типулид и поденок. В нижнем течении возростала роль олигохет. Численность и биомасса зообентоса варьировали в широких пределах: от 320 до 14960 экз./м² и от 0,25 до 19,34 г/м².

Таблица 8

Видовой состав донной фауны водотоков и водоемов бассейна р. Лонготъеган

Группа, таксон	Лонготъеган	Немур
Тип CNIDARIA		
Класс HYDROZOA		
<i>Hydra</i> sp.	+	-
Тип NEMATHELMINTHES		
Класс NEMATODA		
<i>Chironema holsaticum</i> (Schneider)	+	-
Nematoda n.det.	-	+

НАУЧНИЙ БЮЛЛЕНТ

Группа, таксон	Лонготъеган	Немур
Тип ANNELIDA		
Класс OLIGOCHAETA		
<i>Nais</i> sp.	+	+
<i>Ophidonais serpentina</i> (O.F. Müll.)	+	-
<i>Chaetogaster diaphanus</i> (Gruith.)	+	-
<i>Pelosclex (Spirosperma) ferox</i> (Eisen)	+	-
<i>Tubifex tubifex</i> (O.F. Müll.)	+	-
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Clap.	+	+
<i>Stylodrilus heringianus</i> Clap.	+	-
Тип MOLLUSCA		
Класс BIVALVIA		
<i>Sphaerium</i> sp.	+	-
<i>Euglesa</i> sp.	+	-
Тип ARTHROPODA		
Класс CRUSTACEA		
Отряд OSTRACODA		
Cytheridae n. det.	+	-
Отряд AMPHIPODA		
<i>Gammarus pulex</i> (L.)	+	-
Класс ARANEINA		
Отряд ACARIFORMES		
<i>Sperchon</i> sp.	-	+
<i>Lebertia inaequalis</i> (Koch)	+	-
<i>L. porosa</i> Thor	+	-
<i>Oxus ovalis</i> (O.F. Müll.)	+	-
<i>Limnesia connata</i> Koenike	+	-
<i>Hygrobatas calliger</i> Piers.	+	-
Класс INSECTA		
Отряд EPHEMEROPTERA		
<i>Parameletus helifer</i> Bgtss.	+	-
<i>B. (Acentrella) lapponicus</i> Bgtss.	-	+
<i>B. gr. vernus</i> Curt.	+	+
<i>B. gr. rhodani</i> Pict.	+	+
<i>B. gr. fuscatus</i>	+	-
<i>Cloeon</i> sp.	+	-
<i>Cinygma lyriformis</i> (McD.)	+	-
<i>Heptagenia flava</i> (Rost.)	+	+
<i>Leptophlebia cincta</i> (Retz.)	+	-
<i>Ephemerella aurivillii</i> Bgtss.	+	+
<i>E. mucronata</i> Bgtss.	+	-
Отряд PLECOPTERA		
<i>Leuctra digitata</i> Kmp.	+	+
<i>Arcynopteryx compacta</i> McL.	+	+
<i>Isoperla obscura</i> Zett.	-	+
Отряд COLEOPTERA		
<i>Oreodites alpinus</i> (Payk.)	+	-
Отряд TRICHOPTERA		
<i>Apatania cymophila</i> McL.	+	-
<i>Apatania</i> sp.	+	-
<i>Hydatophylax</i> sp.	+	-
<i>Anisogamodes flavipunctatus</i> Mart.	+	+
<i>Brachycentrus subnubilus</i> Curt.	+	-
Отряд DIPTERA		
Сем. SIMULIIDAE		
<i>Simulium</i> sp.	+	-
Сем. HELEIDAE		
<i>Stilobezzia</i> sp.	+	-
Сем. TIPULIDAE		

Группа, таксон	Лонготъеган	Немур
<i>Tipula melanoceros</i> Schum.	+	-
Сем. LIMONIIDAE		
<i>Dicranota</i> sp.	+	+
<i>Hexatoma</i> sp.	+	-
Сем. TABANIDAE		
<i>Tabanus</i> sp.	-	+
Сем. CHIRONOMIDAE		
n./сем. Tanypodinae		
<i>Procladius ferrugineus</i> Kieff.	+	-
<i>P. choreus</i> Mg.	+	-
<i>Thienemannimyia</i> gr. <i>lentiginosa</i> (Fries)	+	+
n./сем. Diamesinae		
<i>Potthastia longimana</i> Kieff.	+	-
<i>Pseudodiamesa</i> gr. <i>nivosa</i> Goetgh.	+	-
n./сем. Prodiamesinae		
<i>Monodiamesa bathyphila</i> (Kieff.)	+	-
n./сем. Orthocladiinae		
<i>Diplocladius cultiger</i> Kieff.	+	-
<i>E. longicalcar</i> (Kieff.)	+	-
<i>E. gr. claripennis</i>	+	-
<i>Synorthocladus semivirens</i> (Kieff.)	+	-
<i>Paracricotopus niger</i> (Kieff.)	+	-
<i>Orthocladus</i> sp.	+	+
<i>Cricotopus</i> gr. <i>sylvestris</i> Fabr. (<i>trifasciatus</i> Mg.)	+	-
<i>C. gr. bicinctus</i>	+	-
<i>C. gr. festivellus</i>	+	-
<i>Paratrithocladus inaequalis</i> Kieff.	+	-
<i>P. triquetra</i> (Tshern.)	+	-
<i>Psectrocladius</i> gr. <i>psilopterus</i> Kieff.	+	-
<i>Nanocladius</i> gr. <i>bicolor</i>	+	-
<i>Corynoneura</i> gr. <i>scutellata</i> Winn.	+	+
<i>Thienemanniella</i> gr. <i>clavicornis</i>	+	-
<i>Thienemanniella</i> gr. <i>cuticornis</i>	+	-
<i>Orthocladiinae</i> juv.	+	+
n./сем. Chironominae		
<i>Stempellinella minor</i> (Edw.)	+	-
<i>Stempellina almi</i> Brund.	+	-
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>gregarius</i> Kieff.	+	-
<i>Cladotanytarsus</i> gr. <i>vanderwulpi</i>	+	-
<i>Rheotanytarsus photophilus</i> Goetgh.	+	-
<i>Micropsectra recurvata</i> Goetgh.	+	-
<i>Tanytarsini</i> juv.	+	-
<i>Chironomus</i> sp.	+	-
<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>defectus</i> Kieff.	+	-
<i>Cryptochironomus</i> sp.	+	-
<i>Cryptotendipes nigrontens</i> (Edw.)	+	-
<i>Paracladopelma camptolabis</i> (Kieff.)	+	-
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i> (Zett.)	+	-
<i>Parachironomus</i> gr. <i>arquatus</i>	-	+
<i>Glyptotendipes glaucus</i> (Mg.)	+	-
<i>Polypedilum</i> gr. <i>convictum</i> (Walk.)	+	-
<i>Stictochironomus crassiforceps</i> (Kieff.)	+	-

Минимальные значения наблюдались летом в нижнем течении реки, максимальные — осенью в среднем течении. Состав основных групп гидробионтов и доминирующих таксонов отличается не только на разных участках реки, но и на одном участке в течение вегетационного сезона.

Согласно полученным значениям интегрального показателя, биотического индекса Вудивисса и величине относительной численности олигохет воды р. Немур соответствовали классу очень чистых вод (табл. 9). Воды р. Лонготъеган в верхнем, среднем и нижнем течении, за исключением весеннего периода, соответствовали классу чистых. Низкие величины индекса Вудивисса и индекса

Шеннона, а также высокие значения ИП и относительной численности олигохет характеризуют воды нижнего течения р. Лонготъеган весной как умеренно загрязненные.

Полученные нами данные свидетельствуют о высоком таксономическом разнообразии донной фауны в водоемах и водотоках бассейна р. Лонготъеган, представленной широко распространенными в бассейне Средней и Нижней Оби и в уральских притоках р. Печоры видами и формами (Арефьев и др., 2000; Иоффе, 1947; Бусленко, Шарапова, 1995; Кузикова, Бусленко, 1989; Кузикова и др., 1989; Шарапова, 1995; Шубина, 1986; Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы, 1990).

Таблица 9

Значение индексов и оценка качества воды рр. Лонготъеган и Немур

	N_o/N_c^*	BI	1/BI*	H	1/2H*	ИП, %	Класс вод
Немур	1,5	8	12,5	3,5970	13,9	27,9	Очень чистые
Лонготъеган							
<u>Верхнее течение</u>	10,3	8	12,5	3,5196	14,2	37,0	чистые
<u>Среднее течение</u>							
Весна	2,1	8	12,5	2,4902	20,1	34,7	чистые
Лето	0,2	7	14,3	1,8287	27,3	41,8	чистые
Осень	5,0	8	12,5	3,1145	16,1	33,6	чистые
<u>Нижнее течение</u>							
Весна	62,3	5	20,0	1,7277	28,9	111,2	умеренно
Лето	1,8	6	16,7	2,1774	23,0	41,5	чистые
Осень	3,7	6	16,7	3,1356	15,9	36,3	чистые

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

ЛИТЕРАТУРА

- Арефьев С.П., Гашев С.Н., Степанова В.Б., Фаттахов Р.Г., Шарапова Т.А., Степанов С.И. 2000. Природная среда Ямала // Биоценозы Ямала в условиях промышленного освоения. Тюмень: ИПОС СО РАН: 1-136.
- Баканов А.И. 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.
- Бусленко Н.М., Шарапова Т.А. 1995. Современное состояние донной фауны реки Соби и ее пойменных водоемов // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, вып. 327: 49-55.
- Иоффе Ц.И. 1947. Донная фауна Обь-Иртышского бассейна и ее рыбохозяйственное значение // Изв. ВНИОРХ, т. 25, вып.1: 113-116.
- Матковский А.К. 2000. Интегральный показатель зообентоса как один из составляющих комплексной оценки экологического состояния водоемов на территории нефтегазовых месторождений // Экология и рациональное природопользование на рубеже веков. Итоги и перспективы. Мат-лы Межд. конф., т. 1. Томск: 203-204.
- Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. 1975. М.: Наука: 1-240.
- Павлюк Т.Е. 1998. Использование трофической структуры сообществ донных беспозвоночных для оценки экологического состояния водотоков. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Свердловск: 1-24.
- Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. 1983. Л.: Гидрометеиздат: 1-239.
- Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы. 1990. Свердловск: 1-251.
- Шарапова Т.А. 1995. Зообентос реки Щучьей // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Вып. 327: 56-63.
- Шеннон К. 1963. Работы по теории информации и кибернетике. М.: Изд. иностр. лит: 1-830.
- Шубина В.Н. 1986. Гидробиология лососевой реки Северного Урала. Л.: Наука: 1-157.
- Goodnight C.J., Whitkey L.S. 1961. Oligochaetes as indicators of pollution // Proc. 15-th Ind. Waste Conv., vol. 106: 139-142.
- Ulfstrand S. 1968. Bentic animal communities in Lapland Stream. Oikos, v. 10: 1-120.
- Woodiwiss F.S. 1964. The biological system of stream classification used by the Trent Board // Chem. a. Ind., №11: 443-447.

ЗООПЛАНКТОН ПРИТОКОВ Р. ЛЯПИН (ВОСТОЧНЫЙ СКЛОН ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА)

Е.Н. Богданова

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

В течение значительного ряда лет проводился гидробиологический мониторинг в связи с проведением дражных разработок россыпных месторождений золота на горных речках и ручьях в бассейне р. Ляпин. Горные работы, начатые в 1977 г. на ручье Ярота-Шор, а в 1981 г. на речке Нярта-Ю (притоки р. Манья), в 1984 г. были остановлены. С 1995 г. разработка месторождений золота возобновлена.

Одним из объектов мониторинга был зоопланктон. В данном сообщении приводится качественная и количественная характеристика зоопланктона водотоков и пойменного водоема бассейна р. Ляпин.

Для притоков р. Ляпин характерны высокие скорости течения и низкие температуры воды (Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы, 1990). Известно, что высокая скорость течения воды (выше 0,5 м/с.) является одним из лимитирующих факторов для существования и нормального развития зоопланктонных организмов (Грезе, 1957; Зверева и др., 1962; Константинов, 1979; Тютюнник, 1982; Шубина, 1983 и др.). Кроме высокой скорости течения лимитирующим фактором может быть мутность воды. Мутность, как и высокая скорость течения, может вызывать прямую гибель рачков-фильтраторов за счет засорения фильтрационного аппарата (Мануйлова, 1964; Журавлев и др., 1981; Савина, 1983; Столбунова, 1985; Головачева и др., 1989 и др.) и опосредованно — за счет, например, снижения рождаемости (Koenings, Burkett, Edmundson, 1990). Образование мутности в водотоках — одно из основных отрицательных последствий дражных разработок полезных ископаемых.

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЯ

Для краткой характеристики водотоков района исследования использованы литературные источники (Ресурсы поверхностных вод СССР. Западная Сибирь. Алтай, 1965; Богданов и др., 1984; Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы, 1990) и собственные данные.

Река Ляпин. Наиболее крупный (длина 422 км) приток р. Северной Сосьвы, образуется при слия-

нии рек Хулга и Щекурья, относится к бассейну нижней Оби (рис. 1). Площадь бассейна — 17,4 тыс. км². Правобережная часть бассейна, по которой протекают эти реки, расположена в основном в горах и на увалистой полосе восточного склона Приполярного Урала.

Река Манья. Впадает справа в р. Хулгу. Длина реки — 123 км, ее притока Нярта-Ю — 28 км, ручьев Золото-Шор, Нестер-Шор, Ярота-Шор, впадающих в них, — не более 14 км. Верховья р. Манья и ее притоки — типичные горные водотоки, которые несут воды в каменистом русле, образуя пороги и перекаты. Скорость течения воды высокая — от 1 м/с и выше. В низовье, особенно после впадения в нее р. Народы, река становится равнинной. Ширина в устьевом участке 60–80 м, скорость течения не более 0,4 м/с. Активная реакция среды изменяется в незначительном интервале и в целом близка к нейтральной (6,35 — 6,97).

Река Щекурья — протяженность около 120 км, берет начало на восточном склоне Северного Урала. В верховье представляет горный поток с крутым падением русла, в низовье протекает в широкой долине, отмечается много излучин, скорость течения мала — 0,08 — 0,1 м/с, рН воды (6,5–7,1) немного выше, чем в Манье и Народе.

Река Народа — левосторонний приток р. Манья, по длине (140 км) превосходит последнюю. В верхнем течении имеет горный характер, в нижнем — равнинный. Пойма р. Народы заболочена больше, чем поймы рр. Манья и Щекурья. Скорость течения и рН в устье такие же, как и в устье р. Манья.

Основным источником питания рек бассейна р. Ляпин, как и других рек Приполярного Урала, являются талые снеговые воды. После прохождения интенсивных ливней в горах реки «вздуваются» (повышается уровень воды) и несут гальку и песок, отлагая их вдоль русла по мере ослабления транспортирующей силы водного потока.

Озерность водосбора рек менее 1%. Пойменные водоемы представлены в основном старицами и протоками. Старица (староречье) представляет полностью или частично отделившийся от реки участок ее прежнего русла (Энциклопедический словарь, 1964).

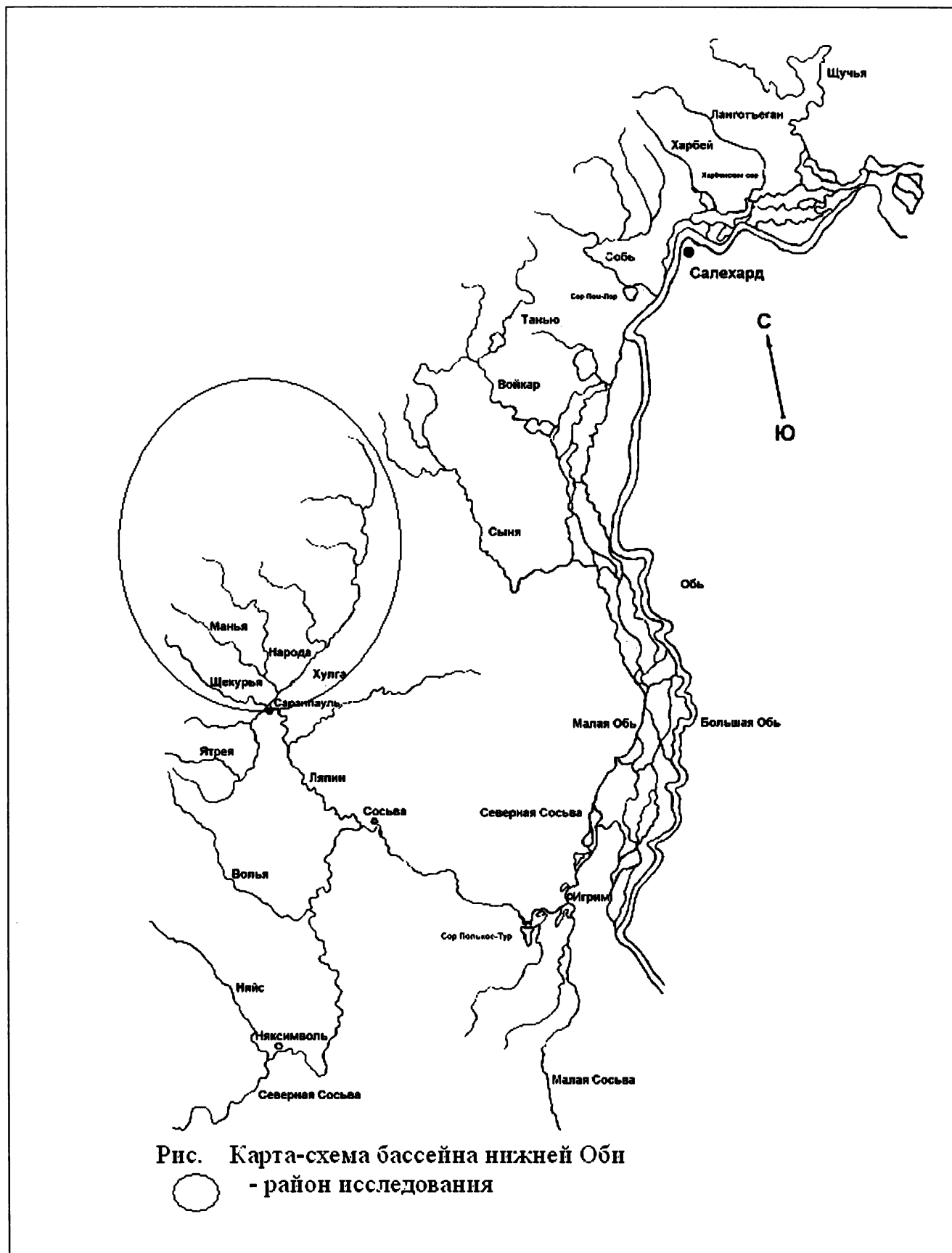


Рис. Карта-схема бассейна нижней Оби
○ - район исследования

Как правило, это небольшие сильно зарастающие водоемы. Например, старица, расположенная на правом берегу р. Манья в 40 км от ее устья, имеет форму месяца, длина ее около 600 м, ширина около 100 м, соединяется с рекой одной протокой. Один берег обрывистый, другой — пологий. Зарастаемость макрофитами за последние 25 лет увеличилась. В 1978 г. площадь, занятая макрофитами, составляла около 30%, в 2003 г. — около 50%. За период наблюдений водоем значительно обмелел. Максимальная глубина во время летней межени в 1978 г. была равна 4 м, в 2003 г. — 1,2 м. Грунт в старице илистый. Цвет воды коричневый, характерный для водоемов, питание которых происходит за счет болотных вод.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Сбор материала осуществлен в августе 1977 г., в феврале, мае — сентябре 1978 г., в июле и октябре 1993 г., в мае 1997 г., в начале августа 2000-2003 гг. в русле рек (устья рек Народа, Щекурья и Манья; верховья реки Манья и ее притоки Нярта-Ю, Ярота-Шор, Золото-Шор), а также в старице, расположенной на правом берегу р. Манья в 40 км от ее устья (рис. 1).

Зоопланктон собирали 1 раз в месяц процеживанием 100 или 200 л воды через сеть с газом №55. Камеральную обработку проводили по общепринятым в гидробиологии методикам (Киселев, 1969; Кутикова, 1970). При подсчете биомассы использовали формулы уравнения зависимости массы тела гидробионтов от их длины (Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция, 1982). Пользовались отечественными определителями (Рылов, 1948; Мануйлова, 1964; Кутикова, 1970; Смирнов, 1971, 1976; Боруцкий, Степанова, Кос, 1991; Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий, 1995).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Зоопланктон верховьев р. Манья и ее притоков

Зоопланктонные организмы в потоке на протяжении всех лет наблюдений встречались крайне разреженно. Наибольшее количество рачков и коловраток было отмечено в 2000 г. в пробах с русла Нярта-Ю — 170 экз./м³. За все годы наблюдений нами встречено 4 вида коловраток, 4 вида ветвистоусых рачков и 2 вида и молодь веслоногих рачков (табл. 1-6). Средняя численность зоопланктонных организмов в лет-

ний период в таких водотоках не превышает 5 экз./м³, биомасса — 0,0002 г/м³. Наиболее часто встречаемые зоопланктеры — представители рода *Bosmina* и *Chydorus sphaericus*. В большинстве зоопланктонных проб за все годы исследований встречены мелкие (длина тела не более 5 мм) организмы бентоса — личинки *Chironomidae*, *Ephemeroptera*, *Trichoptera*, *Plecoptera*, а также *Ostracoda*, *Hydracarina* и *Podura aquatica*. Их количество может быть значительно больше (до 200 экз./м³), чем зоопланктонных организмов. Средняя численность за ряд лет была равна 160 экз./м³, биомасса — 0,005 г/м³.

Низовья притоков р. Ляпин (реки Манья, Народа, Щекурья)

Река Манья (нижнее течение). Зоопланктон русла р. Манья в ее нижнем течении хотя и несколько богаче по составу и количественно, чем зоопланктон верховьев, но все равно его можно считать бедным. Общий список зоопланктеров, обнаруженных нами в потоке этого участка реки в течение ряда лет, включает 22 вида. Наиболее разнообразны ветвистоусые рачки (13 видов), наименее коловратки (2 вида) (табл. 1-6). Наибольшее количество видов, встреченных в течение одного летнего сезона, — 21.

Видовой состав зоопланктонных организмов, отмеченных нами в русле нижнего течения реки в разные годы, довольно близок (табл. 1-6).

Численность зоопланктеров на разных участках низовьев р. Манья варьирует. Не всегда прослеживается зависимость обилия зоопланктона от скорости течения. Например, плотность зоопланктеров на перекате ниже старицы, как правило, бывает выше, чем на вышележащем плесе.

На станции в устье р. Манья, перед впадением ее в р. Хулгу, наибольшее количество видов зоопланктеров (9) отмечено в 1978 г., когда сборы были проведены в течение всего летнего сезона. В остальные годы регистрировали 5-6 видов. Наиболее разнообразны были ветвистоусые рачки — от 3 до 5 видов. Ежегодно попадают в пробы *Ch. sphaericus*, *Bosmina obtusirostris* и молодь *Cyclopoida*. За все годы наблюдений отмечено 8 видов ветвистоусых рачков, 4 вида веслоногих рачков и всего 1 вид коловраток — *Asplanchna priodonta*.

Наибольшее количество зоопланктонных организмов сносится по течению в конце июля — начале августа. Максимальная зарегистрированная плотность рачков и коловраток в это время — 300 экз./м³. Средняя численность в потоке в этом районе реки в летние месяцы равна 100 экз./м³, биомасса — 0,001 г/м³.

С октября до середины июня зоопланктон в реке отсутствует.

Таблица 1

Встречаемость рачков и коловраток в притоках р. Ляпин, 1978 г.

Название организмов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Acroperus harpae</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
<i>Alona affinis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Alonella exisa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Bosmina longirostris</i>	-	X	-	X	-	X	X	-	X	X
<i>B. obtusirostris</i>	X	-	-	X	X	-	-	X	X	X
<i>Chydorus sphaericus</i>	-	-	-	X	-	-	X	X	-	X
<i>Daphnia sp. longispina</i>	-	-	-	X	-	-	X	X	-	X
<i>Polyphemus pediculus</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Grapholeberis testudinaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Nauplii</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
<i>Cop. Cyclopoida</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Acanthocyclops sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Microcyclops sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Asplanchna priodonta</i>	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X
<i>Brachionus calyciflorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>B. quadridentatus</i>	-	-	X	X	X	-	-	-	X	-
<i>Filinia longiseta</i>	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-
<i>Keratella quadrata</i>	-	X	-	-	X	-	X	-	X	X

Примечание. 1 - р. Золото-Шор, устье;
2 - р. Манья, выше устья Ярота-Шора;
3 - р. Манья, ниже устья Ярота-Шора;
4 - р. Манья, ниже Золото-Шора;
5 - р. Манья, ниже Грубе-Шора;
6 - р. Манья, пережат, 40 км от устья;

7 - р. Манья, выше устья Народы;
8 - р. Манья, устье.
9 - р. Щекурья, устье;
10 - р. Народа, устье;
X - вид отмечен (здесь и далее в табл. 2-6).

Таблица 2

Встречаемость рачков и коловраток в притоках р. Ляпин, 1993 г.

Название организма	1	2	3	4	5	6
<i>Acroperus harpae</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Bosmina longirostris</i>	-	-	X	-	X	-
<i>B. obtusirostris</i>	-	-	-	X	X	X
<i>Chydorus sphaericus</i>	X	-	-	X	X	-
<i>Daphnia cristata</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Peracanta truncata</i>	-	-	-	-	-	X
<i>Nauplii</i>	X	-	-	-	X	-
<i>Cop. Cyclopoida</i>	-	-	X	-	X	X
<i>Acanthocyclops sp.</i>	X	-	-	-	-	-
<i>Asplanchna priodonta</i>	-	-	-	X	-	X
<i>Brachionus calyciflorus</i>	-	-	-	X	-	X

Примечание. 1 - р. Нярта-Ю;
2 - р. Манья, выше устья Нярта-Ю;
3 - р. Манья, ниже р. Ярота-Шора;
4 - р. Народа, устье;
5 - р. Манья, устье;
6 - р. Щекурья, устье.

Таблица 3

Встречаемость рачков и коловраток в притоках р. Ляпин, 2000 г.

Название организма	1	2	3	4	5	6
<i>Acroperus harpae</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Bosmina longirostris</i>	-	-	-	X	-	-
<i>B. obtusirostris</i>	X	-	-	X	X	X
<i>Chydorus sphaericus</i>	X	-	-	X	X	X
<i>Eurycercus lamellatus</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Nauplii</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Cop. Cyclopoida</i>	-	-	X	-	-	-
<i>Eucyclops serrulatus</i>	-	-	-	X	-	X
<i>Asplanchna priodonta</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Brachionus calyciflorus</i>	-	X	-	-	-	-
<i>Br. quadridentatus</i>	-	-	X	-	-	-

Примечание. 1 - р. Нярта-Ю;
2 - р. Манья, выше устья Нярта-Ю;
3 - р. Манья, ниже Ярота-Шора;
4 - р. Народа, устье;
5 - р. Манья, устье;
6 - р. Щекурья, устье.

Таблица 4

Встречаемость рачков и коловраток в притоках р. Ляпин, 2001 г.

Название организма	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Daphnia cristata</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Acroperus harpae</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-
<i>Alona rectangulara</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Bosmina longirostris</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X
<i>B. obtusirostris</i>	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Chydorus sphaericus</i>	X	-	-	X	-	X	X	X	X	X
<i>Eurycerus lamellatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Simocephalis vetulus</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Nauplii	X	-	X	-	-	X	-	-	-	X
<i>Cop. Cyclopoida</i>	-	-	X	X	X	-	X	X	X	X
<i>Eucyclops serrulatus</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-
<i>E. denticulatus</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Harpacticoida</i> n. det.	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Asplanchna priodonta</i>	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-
<i>Brachyonus calyciflorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Br. quadridentatus</i>	-	-	X	-	X	-	X	-	-	X

Примечание. 1 - руч. Нестер-Шор;
 2 - р. Нярта-Ю, выше руч. Нестер-Шор;
 3 - р. Нярта-Ю, ниже устья руч. Нестер-Шор
 (выше полигона);
 4 - р. Нярта-Ю, ниже полигона;
 5 - р. Манья выше р. Нярта-Ю;

6 - р. Манья ниже руч. Ярото-Шор;
 7 - р. Манья ниже старицы (40 км от устья);
 8 - р. Манья, устье;
 9 - р. Народа, устье.
 10 - р. Щекурья.

Таблица 5

Встречаемость рачков и коловраток в притоках р. Ляпин, 2002 г.

Название организма	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Acroperus harpae</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-
<i>Bosmina longirostris</i>	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-
<i>B. obtusirostris</i>	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
<i>Chydorus sphaericus</i>	X	-	-	-	X	X	X	X	X	X
<i>Daphnia cristata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Eurycerus lamellatus</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Scapholeberis mucronata</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
Nauplii	-	-	X	-	-	-	X	X	X	-
<i>Cop. Cyclopoida</i>	-	-	-	X	-	-	X	X	X	X
<i>Harpacticoida</i> n. det.	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
<i>Eucyclops serrulatus</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Asplanchna priodonta</i>	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-
<i>Brachyonus calyciflorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
<i>Br. quadridentatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Euchlanis dilatata lucksiana</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-

Примечание. 1-10 см. табл. 4.

Таблица 6

Встречаемость рачков и коловраток в притоках р. Ляпин, 2003 г.

Название организма	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Acroperus harpae</i>	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-
<i>Daphnia galeata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Chydorus sphaericus</i>	-	-	-	X	-	-	X	X	X	X
<i>Bosmina longirostris</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>B. obtusirostris</i>	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-
<i>Polyphemus pediculus</i>	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-
<i>Scapholeberis mucronata</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Sida crystallina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Nauplii	X	-	X	-	X	-	X	X	X	X
<i>Cop. Cyclopoida</i>	-	X	-	-	-	-	X	X	X	X
<i>Megacyclops viridis</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Eucyclops serrulatus</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Asplanchna priodonta</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
<i>Keratella cochlearis</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Euchlanis dilatata lucksiana</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X
<i>Brachyonus calyciflorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

Примечание. 1-10 см. табл. 4.

Река Народа (устье). За шесть лет летних сборов зоопланктона на этой реке мы встретили всего 3 вида коловраток, 3 вида веслоногих и 6 видов ветвистоусых рачков. В отдельные годы мы регистрировали от 4 до 7 видов (табл. 1-6). Видовое сходство зоопланктона в разные годы значительное. Ежегодно отмечали *Ch. sphaericus*, *B. obtusirostris*, *A. priadonta* и молодь веслоногих рачков разных стадий развития. Средняя численность зоопланктонных организмов за период наблюдений в разные годы значительно варьировала (от 263 до 90 экз./м³), но почти всегда была выше, чем в устьевых участках рек Манья и Щекурья (табл. 7). Рассчитанная за ряд лет среднелетняя численность рачков и коловраток равна 170 экз./м³, среднелетняя биомасса — 0,002 г/м³.

Река Щекурья (устье). Список зоопланктонных организмов, отмеченных за все годы в этой реке, включает 12 видов (4 вида коловраток, 6 видов ветвистоусых и 3 вида веслоногих рачков), 9 из которых встречены нами в устье Маньи или в устье Народа (табл. 1-6). Наименьшее количество видов (3) отмечено в 2000 г., наибольшее — в 1978 г. Во все годы исследований численность зоопланктеров в устье этой реки была ниже, чем в устьях других обследованных водотоков (табл. 7), и не превышала в летнее время 100 экз./м³. Биомасса зоопланктеров низкая — ниже 0,001 г/м³.

Таблица 7

Численность рачков и коловраток в устьях притоков р. Ляпин в летний период, экз./м³

Год	1978	1993	2000	2001	2002	2003
Р. Манья	110	80	120	130	100	90
Р. Народа	263	145	150	120	90	250
Р. Щекурья	65	30	80	55	60	100

Зоопланктон старицы

В первой половине августа 1978 г. в старице зоопланктон достигал значительного количественного развития (табл. 8). Средняя плотность зоопланктеров по водоему — 16,959 тыс. экз./м³, наибольшая — в прибрежной полосе среди зарослей макрофитов — 32,510 тыс. экз./м³. Список рачков включал 11 видов, наибольшего разнообразия достигали ветвистоусые (8 видов). Из коловраток была отмечена только *Keratella quadrata*. Доминировал в водоеме рачок *Ch. sphaericus*, составляю-

щий 82,5% от суммарной численности планктеров. Кроме него наиболее заметное место в создании общей численности занимали *Scapholeberis mucronata* и рачки рода *Bosmina*. Через месяц плотность зоопланктона в этом водоеме значительно снизилась (табл. 8). В прибрежье мы фиксировали в среднем 0,900 тыс. экз./м³, в центре водоема — 0,040 тыс. экз./м³. В это время по-прежнему преобладал рачок *Ch. sphaericus*. Его доля в численности прибрежного зоопланктоценоза составляла 37%, на остальной акватории водоема кроме этого рачка другие зоопланктеры не были обнаружены.

В 1993 г. в июне и сентябре в старице отмечено 8 видов ветвистоусых, 3 вида веслоногих рачков и 3 вида коловраток (табл. 8). В течение сезона состав зоопланктонного сообщества несколько изменялся. В отличие от предыдущего года наблюдений половозрелые циклопы отмечены не в летнее время, а в осеннее. Наиболее богато представлены в июле и в сентябре как по числу видов, так и по плотности ветвистоусые рачки. Среди них по численности доминировали босмины — причем летом на их долю приходилось 68,6% от общего числа зоопланктеров, а осенью 38,6%. Максимальная плотность зоопланктона отмечена в июле (табл. 8).

В начале августа 2000 г. зоопланктонценоз старицы состоял из восьми видов ветвистоусых рачков, трех видов веслоногих рачков и одного вида коловраток. Большинство видов, которые в предыдущие годы встречались в сравнительно больших количествах, встречались и в этот год, однако обращает внимание появление новых видов хидорид (*Peracantha truncata*, *Alona guttata*, *Alonella nana*). Индексы видового сходства рачков летнего зоопланктона старицы, рассчитанные по Серенсену (Одум, 1975), значительные (2000 г. и 1978 г. — 0,70; 2000 г. и 1993 г. — 0,52). Наименьшим сходством отличались веслоногие рачки и коловратки, то есть группы, которые не достигали большой численности. Наиболее массовым планктером в водоеме был рачок *Ch. sphaericus* (45% от общей численности). Плотность зоопланктеров в этот год была ниже, чем в предыдущие годы (табл. 8). Однако уровень воды в водоеме в этот год в летний период был низкий, а перед взятием проб прошли сильные дожди, поднявшие уровень воды в водоеме более чем на 1 м. Скорее всего, мы наблюдали «эффект разбавления».

В 2001 г. в старице мы обнаружили 3 вида коловраток, 12 видов ветвистоусых и 3 вида веслоногих

рачков. Нами впервые встречены, правда единичными экземплярами, коловратка *Polyarthra* sp. и рачок *Macroscyclops albidus*. Доля наиболее многочисленных зоопланктеров — молоди циклопид и *Ch. sphaericus* невысокая, соответственно 27,4% и 12,2% от общего числа. Индекс видового сходства зоопланктона 2000 г. и 2001 г. высокий — 0,75.

В 2002 г. в этом водоеме нами были отмечены 3 вида коловраток и 15 видов рачков с преобладанием ветвистоусых (10 видов). Все виды планктеров встречались и в предыдущие годы. Фоновыми видами в 2002 г. были *Ch. sphaericus* (35,7% от общей численности зоопланктеров), молодь циклопов (26,3%) и *Ceriodaphnia quadrangula* (10,5%). В августе 2002 г. численность зоопланктона достигала 14,285 экз./м³, то есть такую величину можно считать «нормальной» для этого сезона.

Видовой состав зоопланктона старицы 2003 г. мало отличался от такового в предыдущие годы исследований. Например, индекс фаунистического сходства зоопланктона 2002 г. и 2003 г. равен 0,67. За исключением коловратки *Keratella cochlearis* все виды были отмечены в предыдущие годы исследований (табл. 8). Наибольшим разнообразием отличались ветвистоусые рачки — 10 видов. Они же преобладали по численности. Впервые за годы исследований в комплекс преобладающих по численности видов, кроме босмин (21,4%) и молоди циклопов (18%), вошел рачок *Polyphemus pediculus*. Особенно высока была его роль в биоценозе прибрежья среди зарослей макрофитов (37,6% от общей численности и 82,8% от общей биомассы литорального зоопланктона). Зоопланктоценозы литорали и «пелагиали» значительно различались. Первый значительно богаче как по составу, так и по количественному развитию (соответственно, 12 видов, 69,12 тыс. экз./м³ и 7,854 г/м³ и 4 вида, 45,55 тыс. экз./м³ и 0,516 г/м³). Показатели количественного развития зоопланктона в этот год были высокие и превосходили таковые за предыдущие годы, что обеспечено высокой численностью большинства видов зоопланктеров (сравнительно с другими годами) и, прежде всего, крупного зарослевого рачка *P. pediculus*.

РЕЗЮМЕ

Таким образом, за годы исследований в русле рек Манья, Щекурья, Народа, а также в речках и ручьях,

впадающих в р. Манью, обнаружен бедный по составу и количественному развитию реозоопланктон. Наибольшее количество видов (в рр. Манье и Щекурье по 13, в р. Народе — 12) и наибольшую плотность (не более 300 экз. в 1 м³) зоопланктеров фиксировали в низовьях рек, особенно в р. Народе. Общий список зоопланктеров, обнаруженных в обследованных водотоках, включает 7 видов коловраток, 15 видов ветвистоусых и 6 видов веслоногих рачков. Списки зоопланктеров, отмеченных в руслах разных рек, отличаются по редко и единично встречаемым видам. Во всех реках встречены *Ch. sphaericus*, *B. obtusirostris*, *Mesocyclops leuckarti*, *A. priodonta*, *K. quadrata*. Эти же виды были, как правило, наиболее многочисленными.

Изложенные выше данные говорят о том, что в притоках р. Ляпин реках Манья, Народа и Щекурья, как в верховьях, так и в низовьях, зоопланктонные организмы не находят благоприятные условия для существования. Специализированные для проживания в водотоках рачки и коловратки (автохтонный элемент реозоопланктона) здесь не обитают, а в небольших количествах встречаются в потоке зоопланктонные организмы, относящиеся к разным экологическим группам, которые выносятся из пойменных водоемов (аллохтонный элемент реозоопланктона). Наличие пойменных водоемов в низовье этих рек определяет более высокие плотности реозоопланктона в низовьях по сравнению с верховьями. Разная степень развития пойменных водоемов в низовьях обследованных рек обуславливает неоднозначную плотность зоопланктонных организмов в их руслах.

Пойменные водоемы на обследованной территории представлены в основном старицами. На протяжении ряда лет наших наблюдений зоопланктон обследованной нами старицы в пойме р. Маньи имел сравнительно высокую численность (до 57,32 тыс. экз./м³), видовой состав зоопланктеров сходный с составом реозоопланктона близлежащих участков реки, а по структурной организации являлся кладоцерным — по разнообразию и количеству преобладали на протяжении летнего сезона ветвистоусые рачки. Самая большая доля веслоногих рачков от общей численности зоопланктонного сообщества в период наших наблюдений составляла 36,9% (2000 г.), коловраток — 16% (1993 г.). Сезонная динамика количественного развития зоопланктона водоема описывается одновершинной кривой. Наибо-

лее высокую плотность реозоопланктон имел в середине лета — в июле (28,01-57,32 тыс. экз./м³ в разные годы). В последующие месяцы всегда началось падение плотности зоопланктонных организмов — в августе до 5,93-16,96 тыс. экз./м³, в сентябре 1,91-3,29 тыс. экз./м³ в разные годы. Нами не от-

мечены особенности в структуре зоопланктоценоза старицы, которые бы говорили о его деградации как следствии влияния механизированных работ в верховье реки. Возрастание значимости зарослевого комплекса гидробионтов в старице в течение 25 лет отражает ход естественной сукцессии водоема.

Таблица 8

Видовой состав и численность зоопланктона в старице, бассейн р. Маньи, тыс. экз./м³

Год Месяц	1978		1993		2000	2001	2002	2003
	VIII	XI	VII	XI	VIII	VIII	VIII	VII
<i>Acroperus harpae</i>	0,01	0,04	0,25	-	0,06	0,14	-	-
<i>Alona guttata</i>	-	-	-	-	0,06	-	0,01	-
<i>Alonella nana</i>	-	-	-	-	0,19	-	0,25	0,50
<i>Bosmina (longirostris u obtusirostris)</i>	0,57	0,05	19,50	1,19	0,26	0,13	0,78	12,25
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	-	-	-	-	0,50	-	1,50	4,76
<i>Chydorus sphaericus</i>	14,01	0,19	0,06	0,09	0,75	4,50	5,10	2,01
<i>Daphnia longispina</i>	0,10	-	0,75	0,55	-	-	-	1,75
<i>Eurycercus lamellatus</i>	0,03	0,05	-	-	0,01	0,38	0,03	2,50
<i>Limnospira frontosa</i>	0,23	-	-	-	0,50	0,56	-	1,00
<i>Peracantha truncata</i>	-	-	-	-	0,13	-	0,01	0,25
<i>Polyphemus pediculus</i>	-	0,05	0,25	-	-	0,02	0,03	13,00
<i>Pseudochydorus globosus</i>	-	-	-	-	0,01	-	-	-
<i>Scapholeberis mucronata</i>	0,53	0,04	0,50	-	-	-	-	-
<i>Sida crystallina</i>	-	0,15	-	-	0,50	0,19	,25	1,00
<i>Simocephalus vetulus</i>	0,44	0,09	0,25	-	0,56	0,56	0,06	0,01
CLADOCERA (% от общей численности)	93,9	34,6	77,0	55,7	59,5	64,7	56,0	72,4
<i>Nauplii</i>	0,45	-	1,00	-	0,50	0,87	0,50	-
<i>Cop. Cyclopoida</i>	-	0,95	2,75	0,28	1,19	1,06	3,25	10,55
<i>Macrocyclus albidus</i>	0,38	-	-	-	0,01	-	0,01	-
<i>Megacyclus viridis</i>	-	-	-	0,28	-	-	0,01	0,25
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	0,21	-	-	0,03	0,13	0,02	0,01	-
<i>Eucyclops denticulatus</i>	-	-	-	-	0,50	0,19	0,01	-
<i>E. serrulatus</i>	-	-	-	-	-	0,15	-	-
<i>E. macruroides</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,25
<i>Harpacticoida n. det.</i>	-	0,30	0,20	0,34	-	-	0,01	-
COPEPODA (% от общей численности)	6,1	65,4	14,1	28,3	39,3	21,6	26,5	19,3
<i>Asplanchna priodonta</i>	-	-	2,00	0,34	0,06	-	1,50	3,75
<i>Conochilus unicornis</i>	-	-	-	-	-	-	0,50	-
<i>Euchlanis (dilatata u deflexa)</i>	-	-	-	-	-	1,37	0,50	-
<i>Keratella quadrata</i>	-	-	0,50	-	-	-	-	-
<i>K. cochlearis</i>	-	-	-	-	-	-	-	1,00
<i>Polyarthra n./det.</i>	-	-	-	-	0,01	-	-	-
<i>Filinia longiseta</i>	-	-	-	0,19	-	-	-	-
ROTATORIA (% от общей численности)	0	0	8,9	16,0	1,2	13,7	17,5	8,3
Всего	16,96	1,91	28,01	3,29	5,93	10,14	14,29	57,32

ВЫВОДЫ

1. Реозоопланктон притоков р. Ляпин имеет все основные признаки реозоопланктона горных водотоков — он беден качественно и количественно, имеет аллохтонный характер, то есть формируется за счет выноса особей из пойменных водоемов, представленных на данной территории в основном старицами. Зоопланктон стариц не разнообразен, но сравнительно многочислен, имеет кладоцерный характер.

2. Проводимые дражные разработки золота в верховьях рек и в впадающих в них ручьях не оказывают существенного влияния на зоопланктон как элемент экосистемы р. Ляпин.

БЛАГОДАРНОСТИ

В разные годы в сборе материала участвовали В.Д. Богданов, И.П. Мельниченко, Л.Н. Степанов. Автор приносит им глубокую благодарность.

ЛИТЕРАТУРА

- Богданов В.Д., Добринская Л.А., Лугаськов А.В. и др. 1984. Аспекты изучения экосистемы реки Маньи. Свердловск: 1- 69.
- Боруцкий Е.В., Степанова Л.А., Кос М.С. 1991. Определитель Calanoida пресных вод СССР. СПб. Наука: 1-503.
- Головачева С.И., Костарева С.П., Диева Е.Ю., Казакова Н.С., Алеева Г.Н. 1989. Влияние угольной взвеси на водные организмы // Водные экосистемы Урала, их охрана и рациональное использование. Свердловск: 33.
- Грезе В.Н. 1957. Кормовые ресурсы рыб реки Енисей и их использование. Изв. ВНИОРХ, №41. Л.: 1-234.
- Журавлев А.Б., Залозная В.В., Коновалюк Е.Ф., Тевс Ф.Б., Файзова Л.В., Шмырина Т.В., Юракова Т.В. 1981. Влияние промышленных разработок гравия в русле р. Томи на гидрофауну // Тез. докл. IV съезда Всесоюз. гидробиол. о-ва. Ч. 4. Киев: 120-122.
- Зверева О.С., Кучнина Е.С., Соловкина Л.Н. 1962. Особенности гидробиологии бассейна р. Усы и его рыбохозяйственное значение // Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. Л.: 269-275.
- Киселев И.А. 1969. Планктон морей и континентальных водоемов. Т. 1. Л.: Наука:1-411.
- Кутикова Л.А. 1970. Коловратки фауны СССР. Л.: Наука: 1-744.
- Константинов А.С. 1979. Общая гидробиология. М.: Высшая школа: 1-479.
- Мануйлова Е.Ф. 1964. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР. М.-Л.: Наука: 1-327.
- Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. 1982. Л.: Ленуприздат: 1-33.
- Одум Ю. 1975. Основы экологии. М.: Наука: 1-740.
- Определить пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1995. Т. 2. С.-Пб.: Наука: 1-628.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Западная Сибирь, Алтай. Т. 15, вып. 3. Л.: Гидрометеиздат: 1-163.
- Рылов В.М. 1948. Фауна СССР. Ракообразные. Т. III, вып. 3. Cyclozoidea пресных вод. М.-Л.: Изд-во АН СССР: 1-319.
- Савина Л.М. 1983. Состояние зоопланктона р. Мулянка в зоне добычи гравийно-песчаной смеси // Тез. докл. II совещ. гидробиологов Урала. Пермь: 59-60.
- Смирнов Н.Н. 1976. Фауна СССР. Ракообразные. Т. 16, вып. 3. Macrothricidae и Moinidae фауны мира. Л.: Наука: 1-237.
- Смирнов Н.Н. 1971. Фауна СССР. Ракообразные. Т. I, вып. 2. Chydoridae фауны мира. Л.: Наука: 1-330.
- Столбунова В.Н. 1985. Многолетняя динамика зоопланктона Ивановского водохранилища // Водные сообщества и биология гидробионтов. Л.: 50-59.
- Тютюнник А.Н. 1982. Зоопланктон Верхней Печоры // Повышение продуктивности и рационального использования биологических ресурсов Европейской части СССР: Тез. конф. молодых ученых-биологов. Петрозаводск: 117.
- Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы. 1990. Свердловск: 1-256.
- Шубина В.Н. 1983. Итоги гидробиологических исследований горных притоков Печоры // Тр. Коми филиала АН СССР, №57. Сыктывкар: 21-30.
- Энциклопедический словарь. 1964. Т. 2. М.: Советская энциклопедия: 1-736.
- Koenings J.P., Burkett R.D., Edmundson J.M. 1990. The exclusion of limnetic cladocera from turbid glacier-meltwater lakes // Ecology. v. 71, N 1: 57-67.

THERMOKARST DEVELOPMENT AT RIVER SYNJA, WESTERN SIBERIA

Mirko Krabisch¹; Leonid Agafonov²; Horst Strunk¹

¹ – University of Regensburg; Dept. of Physical Geography; Universitätsstr. 31; 93053 Regensburg; Germany. E-mail: mirko.krabisch@geographie.uni-regensburg.de; horst.strunk@geographie.uni-regensburg.de

² – Institute of Plant & Animal Ecology, Ural Division, Russian Academy of Sciences, 620144 Yekaterinburg, Russia. E-mail: lagafonov@ipae.uran.ru

Abstract: The formation of thermokarst, a degradation form of permafrost with karstlike surface features (Muller 1947), is primarily due to a disruption of the thermal equilibrium of permafrost (French 1996). This disruption can be caused by a change of climatic factors or by the destruction of the isolating vegetation cover due to for example natural fire events or human interaction. Trees affected by the expansion of thermokarst depressions show an eccentric stem growth often associated with compression wood. These wood anatomical features combined with geomorphological research allow to date and reconstruct the development of thermokarst as well as the initiating factors of the thawing process.

INTRODUCTION

Much of the discontinuous permafrost is within 1°C to 2°C below the thawing point and highly susceptible to degradation. Any additional energy input to the surface will result in a formation of new thermokarst. An alteration of the energy balance can be caused by climatic changes like for example mean annual air temperature and precipitation or due to natural or anthropogenic destruction of the isolating vegetation cover, which protects the surface from summer warming. The thickness and period of snow cover has an ambivalent influence on the ground temperature. On the one hand, long snow coverage in spring and early summer shelter from heating, on the other hand early snow in autumn and thick coverage in winter prevent from cooling and freezing of the active layer (Burn & Smith 1990; Krenke et al. 1997; Osterkamp & Romanovsky 1999; Vaganov et al. 1999; Agafonov et al. 2004).

The formation of thermokarst depressions is initiated by a thawing of the ice-rich upper part of permafrost. The loss of excess ice leads to ground settlement as well as ponding of surface water and melted ground ice. As a consequence a boggy, sometimes water filled depression is formed. Once established radial widening,

due to thermal erosion, sets in so that the surrounding vegetation will be subsequently destroyed.

METHODS

Study site

The study site is located in western Siberia at the left riverside of the river Synja, a small tributary of the river Ob (65°03'N, 64°40'E) at an elevation of approximately 20 m a.s.l. The whole area is underlain by permafrost with an observed annual thaw depth of about 40 – 200 cm dependent on exposition. The silty soil is covered by a 30 cm thick moss layer under a canopy predominated by *Pinus sibirica*. Mean annual air temperature is about –4.8°C, precipitation is about 480 mm/a. The site encompasses numerous thermokarst depressions with a range in diameter from few metres to several hundred metres.

The investigated thermokarst depression has a diameter of about 80 metres. The surface of the depression is about 2 metres below the surrounding area. Its surface consists of a 60 cm thick floating peat layer on a water body with a depth of up to 1.4 metres depth. Measured water temperature is 5.7°C. The soil beneath the water body is unfrozen whereas the depth of the permafrost table is unknown.

There are numerous living and inclined trees on the slope of the depression whereas inside the depression dead trees are still standing in a more or less upright position. The number of dead yet still standing trees decline with distance from the bank line. The dead trees fell over and lie well preserved in the water body on the bottom of the depression. These trees can be located with probes and salvaged from the ground.

METHODOLOGICAL CONSIDERATIONS

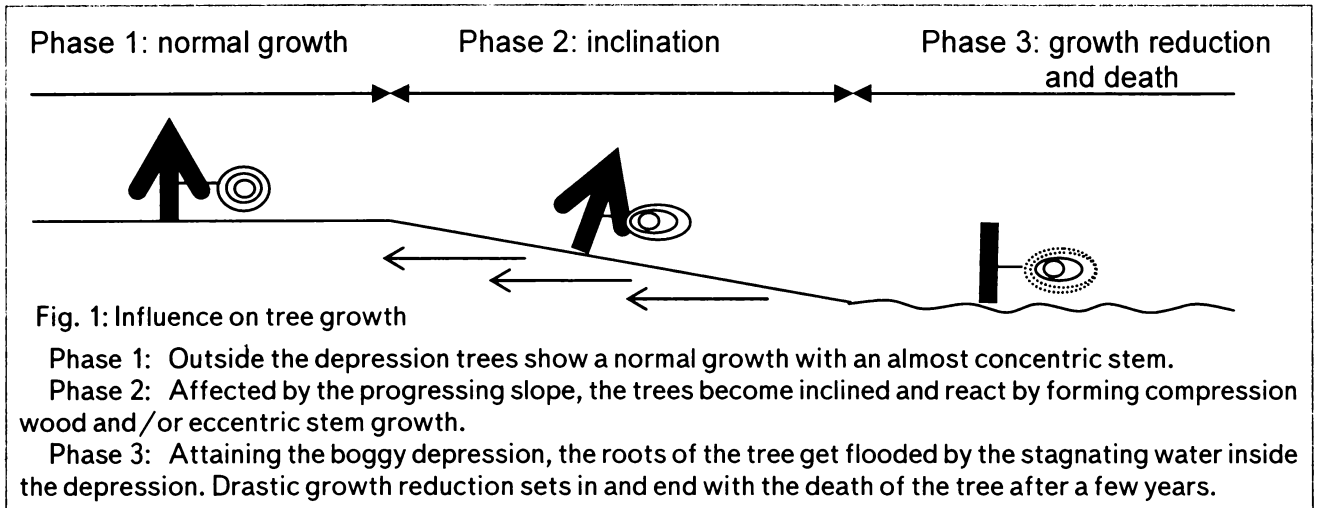
In the course of the proceeding widening of the depression trees will be affected by the back moving slope. Considering this influence on the tree

(Schweingruber 1996), tree growth can be classified into three phases (Figure 1):

SAMPLING

About 235 trees from inside the depression and the surrounding area were sampled. The position of each sampled tree was measured and marked in a map

were measured usually in two radii, the longest and the shortest one. If the disc indicates an inclination of the tree in more than one direction up to four radii were measured. The samples were crossdated with TSAP and crossdating was visually verified using standard procedures after Stokes and Smiley (1968).



of the depression. Cores (n=104) from living trees were taken in direction of inclination. Cross sections (n=131) were cut from dead trees.

ANALYSING

The ring width of sanded samples were measured with a precision 0.01 mm with LINTAB. The discs

RESULTS

To be able to reconstruct the rate of widening of the depression it is necessary to determine the average time of tilting as well as the date of death of the trees depending on their distance to the present bank line (Fig. 2).

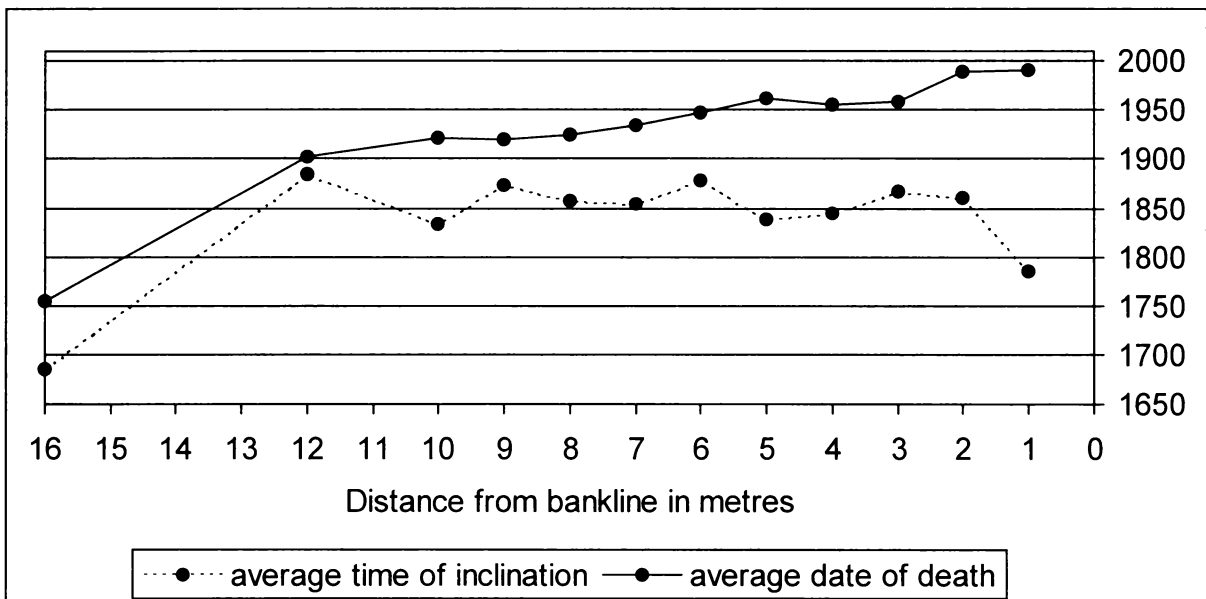


Fig. 2: Average time of inclination and death depending on distance (example for the western part of the depression)

The average time of tilting does not show a more or less straight ascending graph with descending distance from the bank line as theoretically could be assumed. On the contrary, there is a concentration of inclination around the year 1850 independent from the distance, which points towards a destabilization of the whole area at that time. The average time of death shows the expected dependence on the distance. Additionally the graph shows an acceleration of the widening rate, beginning at the latest around 1900.

The derived average rate of widening for all parts of the depression is about 2.6 – 5.3 cm/a between 1500 and 1750, rises up to 10 cm/a between 1750 and 1900 and stays stable at a high level of about 16 cm/a until today with a maximum rate of widening of 21 cm/a between 1900 and 1920. Figure 3 shows the reconstructed spatial-temporal development of the thermokarst depression since 1500 AD.

The bank lines for the time between 1500 and 1900 as well as at the eastern part of the depression are

based on a small number of sampled trees. These lines can be verified by the salvaging and analysing of a higher number of sunken trees from the bottom of the depression.

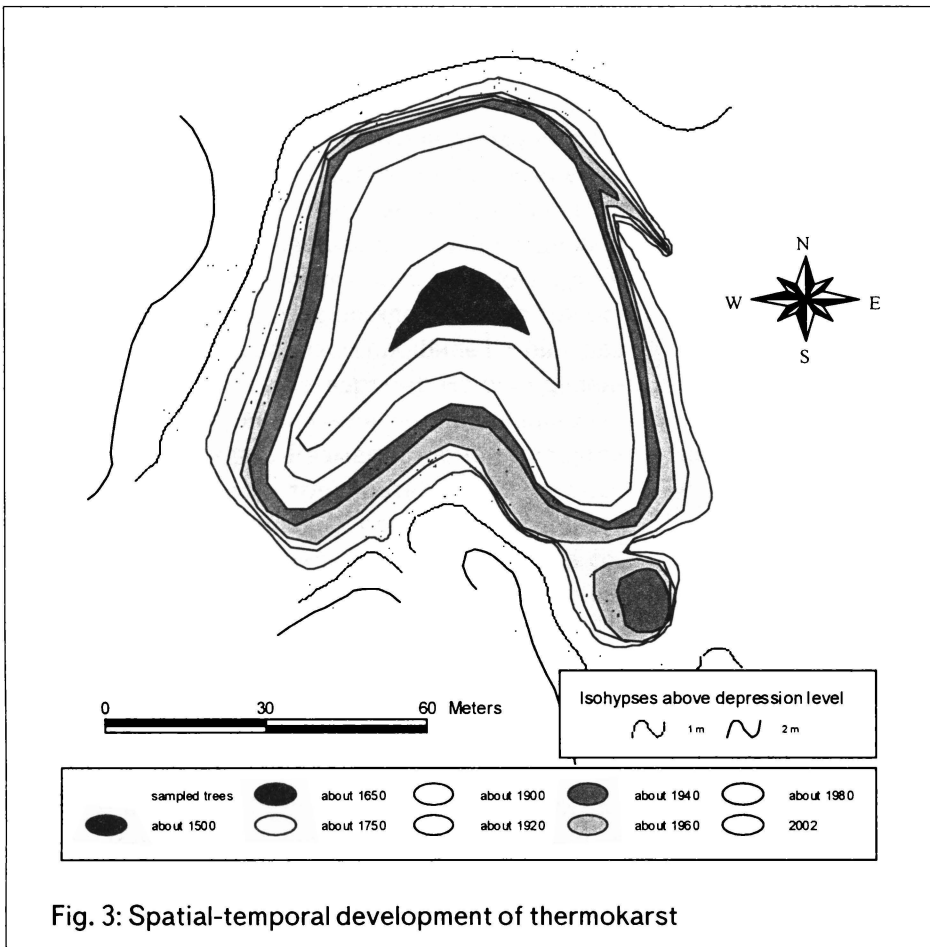
CONCLUSIONS

Since we have not yet enough samples from the inner part of the depression, we cannot definitely settle if this thermokarst depression is caused by climatic changes or a destruction of vegetation.

The sample size according to the respective years, supported by the discovery of charcoal, indicates an almost complete destruction of the former vegetation by a fire event between 1822 and 1832. This fire event seems to be the main reason for the disruption of the thermal equilibrium of permafrost followed by a destabilization of the whole area round 1850 and an accelerated widening of thermokarst depression at latest since 1900.

Agafonov et al. (2004) describe an increased rate of thermokarst expansion in the same area for the second

half of the 20th century, «depending primarily on increasing precipitation rather than increasing air temperature» (Agafonov et al. 2004: 183). The nearby existence of thermokarst depressions at different stages of development indicates a linkage between local relief and thermokarst by ponding these higher amounts of precipitation. Together with wild fires thermokarst development at this area seems to be controlled by local rather than global phenomena.



LITERATURE

- Agafonov, L.J., Strunk, H.B. & Nuber, T. 2004. Thermokarst dynamics in western Siberia: an experience of dendrochronological research // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 204: 183-196.
- Burn, C.R. & Smith, M.W. 1990. Development of thermokarst lakes during the Holocene at sites near Mayo, Yukon Territory // *Permafrost and Periglacial Processes*, 1: 161-176.
- French, H.M. 1996. *The Periglacial Environment*. 1-341.
- Krenke, A.N., Kitaev, L.M. & Turkov, D.V. 1997. Snow cover change and its climatic role // *Earth Cryosphere*, 1 (1): 39-46. (In Russian, summary in English.)
- Muller, S.W. 1947. *Permafrost or Permanently Frozen Ground and Related Engineering Problems*. 1-231.
- Osterkamp, T.E. & Romanovsky, V.E. 1999. Evidence for warming and thawing of discontinuous permafrost in Alaska // *Permafrost and Periglacial Processes*, 10: 17-37.
- Schweingruber, F.-H. 1996. *Tree Rings and Environmental Dendroecology*. 1-609.
- Stokes, M.A. & Smiley, T.L. 1968. *An Introduction to Tree-Ring Dating*. 1-73.
- Vaganov, E.A., Hughes, M.K., Kirilyanov, A.V. et al. 1999. Influence of snowfall and melt timing on tree growth in subarctic Eurasia // *Nature*, 400: 149-151.

СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛИСТВЕННОЙ СИБИРСКОЙ (ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

Н.И. Андреяшкина

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

В рамках проекта INTAS — 01 — 0052 «Районы ранней реакции на изменения климата в Евразии» в период 2002-2003 гг. на Полярном Урале (гора Черная, 66° с. ш., 65° в. д.) проводились исследования по изучению пространственно-временной динамики верхней границы леса. В данной работе дана оценка состава и структуры растительного покрова горных тундр и нижних ярусов лиственничных редколесий и лесов на склонах разной экспозиции. Полученные материалы могут быть использованы в будущем для целей мониторинга.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу исследования положен профильный метод, позволяющий получить информацию о составе и структуре растительного покрова на разных высотных уровнях. Профили заложены на склонах разной экспозиции так, чтобы охватить подгольцовый пояс и верхнюю границу отдельно растущих деревьев (нижняя часть горно-тундрового пояса). На каждом профиле взято по три основных уровня, а на базовом профиле I — еще два добавочных (второй и четвертый). На определенных высотных уровнях были обследованы лес, редколесье и тундра. Размер пробной площади 20x20 м, повторность трехкратная для каждого сообщества. На 33 пробных площадях проведены геоботанические описания, выявлено 104 вида сосудистых (в том числе 99 видов цветковых) растений и по 33 вида мхов и лишайников, но флористический состав отдельных сообществ (группировок) значительно бедней. Названия сосудистых даны по С.К. Черепанову (1995), мхов — по М.С. Игнатову, О.М. Афонинной (1992), лишайников — по М.Р. Andreev et. al (1996). Сходство флористического состава сообществ оценивали с помощью индекса Чекановского (Зайцев, 1984).

Профиль I заложен в междуречье рек Енгаю и Кэрдоманшор, в 3-х км к востоку от горы Чёрной. На пер-

вом уровне (298—300 м н. у. м.) — кустарничково-мохово-лишайниковая с ерником тундра с единичными деревьями лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.) стланиковой и многоствольной форм роста. До 10—30% поверхности приходится на каменистые россыпи. Участок подвержен воздействию сильных ветров.

Растительный покров имеет двухъярусное сложение. Ерник формирует стелющиеся побеги, которые слегка приподнимаются над травяно-кустарничковым ярусом высотой 5—15 см (проективное покрытие — ПП 10-40%). В покрове доминирует *Vaccinium uliginosum*, пятнами произрастают *Dryas octopetala*, *Andromeda polifolia*, *Ledum decumbens*, *Empetrum hermaphroditum*. Травяной покров редкий, с преобладанием осок (*Carex arctisibirica*, *C. melanocarpa*, *C. ledebouriana*, *C. redowskiana*). В напочвенном покрове (ПП 40-85%, высота 1—3 см) доминируют лишайники (*Cladina arbuscula* с заметным участием *C. rangiferina*, *Cladonia uncialis*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*). Из мхов значительное развитие приобретает *Racomitrium lanuginosum*, формирующий крупные куртины, которые придают особую пестроту покрову. Местами обилен печёночный мох *Ptilidium ciliare* с примесью видов рода *Dicranum*.

На втором уровне (243—245 м н. у. м.), на верхней границе распространения редколесий, представлено лиственничное редколесье ерничково-кустарничково-травяно-моховое. Встречаются вытянутые поперёк склона каменистые окна (размером 2x7 м) с окружающими их снизу невысокими валиками, образовавшимися в результате вывала деревьев. Между каменными окнами в вытянутых поперёк склона неглубоких понижениях рельефа шириной до 20 м представлена ерничково-кустарничково-травяно-моховая группировка. Ерник с единичными кустами *Salix phylicifolia*, *S. lanata* и *Juniperus sibirica* формирует разреженный ярус (сомкнутость 0,1—0,3, высота 0,5-0,7 м), под которым выражен довольно густой травяно-кустарничковый покров (ПП 30—80%, высота

20 см) с преобладанием голустики, разнотравья (*Bistorta major*, *Saussurea alpina*, *Valeriana capitata*, *Solidago lapponica*, *Thalictrum alpinum*, *Sanguisorba polygama*) и особенно осок (*Carex sabynensis*, *C. arctisibirica*, *C. redowskiana*, *C. globularis*, *C. quasivaginata*).

На выровненной же поверхности участка ерник встречается реже, а хорошо развитый травяно-кустарничковый ярус обогащается ещё некоторыми другими видами — *Hedysarum arcticum*, *Silene acaulis*, *Arctous alpina*, *Oxytropis sordida*, *Tephrosia tundraicola*; вблизи деревьев произрастает самосев лиственницы. Моховой покров фрагментарный (ПП до 50%) — наряду с зелёными мхами (*Dicranum majus*, *Aulacomium palustre*, *Hylocomium splendens*, менее обильны *Pleurozium schreberi*, *Tomentypnum nitens*) встречаются сфагны и печеночник *Ptilidium ciliare*.

На третьем уровне (219–223 м н. у. м.) — лиственничное редколесье ерnikово-травяно-кустарничково-моховое. Здесь редко встречаются каменистые окна и выходы горных пород высотой 0,7 м. Поверхность неровная, бугристая.

Кустарничковый ярус крайне неравномерный как по высоте, так и по сомкнутости. В открытых, обдуваемых сильными ветрами местообитаниях он образован *Betula pana* с примесью *Salix phylicifolia* и *Rosa acicularis* и слабо выражен (сомкнутость не превышает 0,1). Ерник чаще формирует стелющиеся побеги высотой до 0,3 м. В местах с более значительным скоплением снега *Betula pana* с примесью *Salix phylicifolia*, *S. lanata* и *Juniperus sibirica* образует ярус высотой 0,3–0,8 м и сомкнутостью 0,1–0,5 (в среднем 0,2). Здесь ерник чаще приурочен к повышениям рельефа.

Травяно-кустарничковый ярус также неравномерный (ПП 15–60%, высота 3–15 см). Местами преобладают кустарнички (*Vaccinium uliginosum* с заметным участием *V. vitis-idaea*, *Empetrum hermaphroditum*, *Andromeda polifolia*), а иногда более обильны травянистые растения (*Carex sabynensis*, *Thalictrum alpinum*, *Bistorta major*, *Lagotis minor*, *Saussurea alpina*, *Solidago lapponica*). В этом же ярусе обнаружен самосев лиственницы. Напочвенный покров фрагментарный (ПП в среднем 30%), маломощный (зелёные и бурые части мхов высотой до 2–3 см), в нём преобладают указанные выше зелёные мхи и изредка встречаются пятна лишайников (*Cetraria islandica*, *Cladina arbuscula*).

Четвёртый уровень (197–199 м н. у. м.). Представлено лиственничное редколесье ерnikово-кустарничково-травяно-моховое. Бугристый рельеф (бугры диаметром до 1,5 м и высотой 10–30 см) четко выражен только в нижней части уровня. Ерник высотой 0,7–1 м и сомкнутостью 0,3–0,5 (местами 0,7) приурочен к повышениям рельефа. Встречаются куртины можжевельника и кусты ивы (*Salix glauca*, *S. lanata*, *S. phylicifolia*) высотой до 1–1,5 м. Хорошо выражен травяно-кустарничковый ярус (ПП 50–70%, высота 10–20 см), но слабо развит моховой покров. В верхней части уровня, где мощность снега зимой достигает 2–3 м, покрытие мхов не превышает 10% и преобладает разнотравье (*Lagotis minor*, *Solidago lapponica*, *Bistorta major*). В нижней части уровня, где мощность снежного покрова меньше, покрытие мхов (преобладают *Hylocomium splendens*, *Aulacomium palustre*) составляет 30% и хорошо представлены все группы сосудистых растений — разнотравье, осоки, злаки и кустарнички. Последние наиболее обильны на буграх, заросших зелёными мхами и лишайниками (*Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cladonia cornuta*). Повсюду присутствует хвощ *Equisetum arvense* и встречаются сфагновые бугры.

Пятый уровень (182–185 м н. у. м.) — нижняя часть подгольцового пояса. В лиственничном лесу ерnikово-травяно-кустарничково-моховом редко встречается ель сибирская (*Picea obovata*). Покрытые растительной дерниной крупные камни образуют бугристый рельеф. Кустарничковый ярус высотой 0,3–1 м и сомкнутостью 0,1–0,7 (в среднем 0,3) формирует *Betula pana* с примесью видов рода *Salix*, *Juniperus sibirica*, *Rosa acicularis*. Ерник чаще произрастает на повышенных элементах рельефа, а кусты ивы и можжевельника приурочены к понижениям.

Травяно-кустарничковый ярус разреженный, проективное покрытие варьирует от 10 до 40%, высота 10–20 см. Преобладает *Vaccinium uliginosum*, реже встречаются *Empetrum hermaphroditum*, *Festuca ovina*, *Calamagrostis lapponica*, *Carex sabynensis*, *Geranium albiflorum*. Моховой покров практически сомкнутый, но маломощный (зелёные части 2–3 см, бурые — 3–4 см). Доминирует *Hylocomium splendens* с заметным участием *Aulacomium palustre* и *Dicranum majus*, в депрессиях рельефа — сфагновые мхи. Присут-

ствие лишайников (*Cladonia lepidota*, *C. macroceras*) незначительно.

Профиль II расположен на северо-восточном склоне боковой морены, в 4-х км к востоку от горы Чёрной. Первый уровень (265–268 м н. у. м.) — верхняя часть склона морены. Представлена тундровая растительность с единичными деревьями лиственницы стланиковой и многоствольной форм роста. Местообитание сухое, обдувается ветрами, с малой мощностью снежного покрова. До 90% площади участка занимают каменные терраски (размером 2x3 м), между которыми пролегают неглубокие ложбинки. Имеются выходы горных пород.

Слабовыпуклая каменная поверхность террасок покрыта травяно-кустарничковой с мхами и лишайниками тундрой (ПП 30–40%, высота 5–10 см). В местах скопления мелкозема присутствуют пятна *Dryas octopetala*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum*, *Ledum decumbens*, *Oxytropis sordida*, *Sanguisorba polygama*, заметны осоки (*Carex rupestris*, *C. melanocarpa*, *C. ledobouriana*), злаки (*Festuca ovina*). Между ними стелющиеся побеги *Betula nana*, самосев лиственницы и многие другие виды. Мхи (*Racomitrium lanuginosum*, виды рода *Dicranum*, *Ptilidium ciliare*, *Rhytidium rugosum*, *Hylocomium splendens*) также произрастают небольшими пятнами (ПП до 10%). Лишайники малообильны (ПП 5–10%), но их видовой состав относительно богатый.

Неглубокие ложбинки заняты ерниково-кустарничково-моховой тундрой. Ерник имеет высоту 10–20 см и сомкнутость 0,3. Травяно-кустарничковый ярус (ПП 30–70%, высота 5–10 см) формируют *Vaccinium uliginosum* и *Empetrum hermaphroditum* с примесью травянистых видов. Моховой покров (*Aulacomnium turgidum*, а также упомянутые выше виды за исключением *Racomitrium lanuginosum*) сплошной и нередко покрыт слоем отмерших листьев цветковых растений.

Второй уровень (235–243 м н. у. м.) — средняя часть склона боковой морены. Лиственничное редколесье ерниково-кустарничково-мохово-лишайниковое. Местообитание периодически сухое, ветрообдуваемое. Как и на первом уровне, рельеф неоднородный. Большая часть поверхности каменных террасок (60–70%) занята ерниково-кустарничково-мохово-лишайниковым покровом. Кустарничковый ярус (*Betula nana* с примесью *Salix glauca*) имеет сомкнутость 0,2–0,3 и высоту 15–20 см. В травяно-

кустарничковом ярусе (ПП 30–50%, высота 10–15 см) доминирует голубика. Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса — около 60%, причём лишайники (*Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*) довольно обильны (30–50%). Среди мхов встречаются *Hylocomium splendens*, *Ptilidium ciliare*, *Dicranum flexicaule*, *Pleurozium schreberi*, *Tomentypnum nitens*, *Sanionia uncinata*.

Выровненная поверхность пятен грунта (мелкий обломочный материал с суглинком) в центральной части террасок зарастает такими видами, как *Carex rupestris*, *Lloydia serotina*, *Parnassia palustris*, *Loiseleuria procumbens*, *Thymus paucifolius*, *Salix phylicifolia* (ПП 5–10%). Редки пятна мхов (*Racomitrium lanuginosum*, *Dicranum spadiceum*). Лишайники местами очень обильны (ПП до 80%), а иногда практически отсутствуют, но обычно лежит слой подстилки (отмершая хвоя) на грунте. В закрытых от ветра местах (в более глубоких ложбинках, а также за деревьями) представлена ерниково-моховая группировка.

Третий уровень (219–225 м н. у. м.) — нижняя часть морены, где произрастает лиственничник ерниково-травяной с подлеском из ивы и можжевельника. Часто встречаются старые деревья лиственницы многоствольной формы роста. На изогнутых основаниях стволов и крупных выступающих корнях деревьев сформировались подушки мхов (*Pleurozium schreberi*, *Ptilidium ciliare*, *Dicranum sp.*, *Polytrichum strictum*, *Pohlia nutans*, *Sanionia uncinata*), обильно покрытые травянистыми растениями, кустарничками (*Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*) и лишайниками (*Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cladonia amaurocraea*, *C. cornuta*). Пятна мхов (*Hylocomium splendens*, виды рода *Dicranum*) также нередки в прикорневой зоне стволов.

Вытянутые поперек склона куртины ивы (*Salix phylicifolia*, *S. lanata*) и можжевельника (размером 1,5x3–1,5x12 м, высотой 1–1,7 м, сомкнутостью 0,5) встречаются на каждой пробной площади и нередко произрастают под прикрытием деревьев, занимая в целом до 20% поверхности участка.

Открытые местообитания (60–70% площади) заняты ерниково-разнотравно-злаковой группировкой, в которой кустарничковый ярус неустой (сомкнутость до 0,3, высота 0,7–0,8 м), но хорошо выражен. В травяном покрове (ПП 30–70%, высота до 40 см) доминируют злаки (*Alopecurus alpestris*, *Anthoxanthum alpinum*) и широко представлено разнотравье (*Solidago lapponica*,

Geranium albiflorum, *Viola epipsila*, *Valeriana capitata*, *Saussurea alpina*). Покрытие мхов не превышает 10%, причём преобладают мезогигрофильные виды (*Tomentypnum nitens*, *Sanionia uncinata*, *Brachythecium* sp.)

Профиль III заложен на южном склоне горы Орех-Соим, в 3-х км к юго-востоку от горы Чёрной. На первом уровне (291–292 м н. у. м.) выражено сочетание двух типов тундр с единичными деревьями лиственницы одноствольной формы роста высотой до 1 м.

Ерниково-кустарничково-моховая тундра приурочена к поверхности с бугорковатым рельефом и занимает до 50–70% площади участка. Кустарниковый ярус (*Betula nana* с примесью *Salix glauca*, *S. phylicifolia*, *S. pulchra*) хорошо развит (сомкнутость 0,3–0,6, высота 0,7–0,8 м), но слабо выражен (ПП 5–30%, высота 10–15 см) и очень беден по видовому составу травяно-кустарничковый (чаще других видов встречаются *Empetrum hermaphroditum* и *Vaccinium uliginosum*). В сплошном моховом покрове (зелёные части 3–4 см, бурые – 8–10 см) доминирует *Pleurozium schreberi* с заметным участием *Polytrichum commune*, *P. strictum* и видов рода *Dicranum*, присутствует *Aulacomnium palustre*, редки пятна сфагнов (*Sphagnum girgensohnii*) и лишайников (*Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*).

Кустарничково-мохово-лишайниковая тундра приурочена к выровненным пятнам грунта (мелкий обломочный материал с суглинком). В травяно-кустарничковом покрове (ПП 5–30%, высота 5 см) наиболее заметны *Loiseleuria procumbens*, *Empetrum hermaphroditum* и *Vaccinium uliginosum*, из мхов (зелёные части 1–3 см, бурые – 3–4 см) преобладают виды родов *Dicranum* и *Polytrichum* (ПП 10–20%), а из лишайников (ПП 50–60%) – *Stereocaulon paschale* и *Cladina arbuscula*.

Второй уровень (285–287 м н. у. м.). Произрастает лиственничное редколесье ерниково-кустарничково-моховое. Кустарниковый ярус (*Betula nana* с единичными кустами *Salix phylicifolia*, *S. pulchra*, *Juniperus sibirica*) крайне неравномерный – сомкнутость 0,1–0,6 при высоте до 0,8 м, причём ерник приурочен к буграм высотой 10–30 см. В разреженном травяно-кустарничковом ярусе (ПП 10–30%, высота 20 см) наиболее заметны *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea* и *Empetrum hermaphroditum*. Напочвенный покров идентичен покрову ерниково-кустарничково-моховой тундры (уровень I).

Небольшие по площади открытые и выложенные местообитания заняты фрагментами кустарничково-моховой тундры. Здесь единичные побеги ерника стелются по поверхности напочвенного покрова, покрытие кустарничков варьирует от 10 до 70% (причём наряду с *Empetrum hermaphroditum* обильна *Loiseleuria procumbens*). Сплошной моховой покров формируют *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum strictum* и виды рода *Dicranum*, из лишайников наиболее заметен *Stereocaulon paschale*. Небольшими куртинами произрастают виды разнотравья – *Veratrum misae* и *Solidago lapponica*.

Третий уровень (238–245 м н. у. м.) – елово-лиственничный лес ерниково-кустарничково-травяно-моховой с примесью берёзы (*Betula tortuosa*) и рябины (*Sorbus sibirica*), местами встречаются разнотравно-злаковые лужайки. Кустарниковый ярус формирует *Betula nana* с примесью *Salix phylicifolia*, *S. lanata* и *Juniperus sibirica*. Ивы произрастают между буграми, а ерник – на буграх. Кусты можжевельника имеют стланиковую форму (длина стволиков – до 1,5 м).

Структура покрова заметно варьирует в пространстве. Так, на пробной площади 1, где чётко выражен микрорельеф (бугры размером 0,5x2 м, высота 30 см), кустарниковый ярус имеет сомкнутость 0,3–0,5 при высоте 0,6–0,8 м. Хорошо развит травяно-кустарничковый ярус (ПП 30–70%, высота 15–30 см), в котором доминирует *Vaccinium uliginosum* (иногда *V. myrtillus*), заметны *V. vitis-idaea*, *Rubus arcticus*, *Trientalis europaea*, *Saussurea alpina*, *Solidago lapponica*, *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis lapponica*. В моховом покрове (ПП 30–70%; зелёные части 2–4 см, бурые – 4–8 см) преобладают: *Hylacomium splendens*, виды рода *Polytrichum*, *Aulacomnium palustre*, *Pleurozium schreberi*, встречаются сфагновые пятна и крайне редко лишайники (*Peltigera scabrosa*).

На пробной площади 2, где высота бугров не превышает 10 см, сомкнутость кустарникового яруса – 0,7, травяно-кустарничковый ярус разреженный (ПП 10–20%) и практически сплошной напочвенный покров, в котором господствуют политриховые мхи (зелёные части – 4 см, бурые – 10 см).

На пробной площади 3 большая часть поверхности (70–80%) выровнена (открытое местообитание) и занята разнотравно-злаковой лужайкой (особенно обильна *Avenella flexuosa*).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Верхнюю границу леса в районе горы Черной (Полярный Урал) образует лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), что отражает суровость и континентальность климата при коротком периоде роста (Горчаковский, Шиятов, 1985). Более того, самые суровые климатические условия наблюдаются на северо-восточном и восточном склонах (Горчаковский, 1975).

Наши данные подтверждают наличие на Полярном Урале хорошо выраженной дифференциации растительного покрова (Городков, 1935). Верхняя граница леса представлена ветровым (профиль II), термическим (профиль III) и смешанным (профиль I) типами. На высотных профилях представлены типичные для Полярного Урала сообщества. Растительность горных тундр и нижних ярусов древесных сообществ неодинакова на склонах разной экспозиции и нередко представляет собой сочетание разных группировок (или сообществ). Четко прослеживается динамика изменения горно-тундровой растительности, связанная с процессами разрушения горных пород и формированием почвенного покрова (Горчаковский, 1975).

Так, травяно-кустарничковая с мхами и лишайниками тундра (профиль II) близка к стадии каменистых горных тундр. Растительные группировки, сформировавшиеся в основном семенным путем на мелком обломочном материале (профили II и III), можно считать самостоятельными сообществами. Данные сообщества, а также кустарничково-мохово-лишайниковая с ерником тундра (профиль I) находятся на стадии лишайниковых горных тундр, хотя уровень сформированности покрова разный — в упомянутом типе тундр развит маломощный профиль, а в рассматриваемых сообществах — только мелкий обломочный материал с суглинком.

При переходе к склону южной экспозиции возрастает роль сообществ (ерниково-кустарничково-моховая тундра), принадлежащих к более поздним стадиям развития горно-тундровой растительности, что обычно сопровождается уменьшением каменистости и большей степенью сформированности почвенного профиля, а также (если учесть высоту кустарников) увеличением мощности снежного покрова благодаря большей защищенности участков от ветров.

Все горные тундры характеризуются низким флористическим разнообразием — на северо-восточном и восточном склонах отмечено 35-36 видов сосудистых растений, а на склоне южной экспозиции — только 20 видов. В сообществах южного склона увлажнение в сочетании с другими факторами среды наиболее благоприятно для развития зеленых мхов, гипоарктических кустарников и кустарничков, многие же виды травянистых растений выпадают из состава сообществ. Кроме того, флористическое разнообразие сообществ в значительной степени может определяться составом подстилающих пород — склон южной экспозиции сложен практически чистой породой габбро, а склоны северо-восточной и восточной экспозиции — габбро с заметной примесью перидотитов.

Следует также отметить, что стадия каменистых горных тундр включает многие виды, которые станут ценозоообразователями в сообществах с большей степенью сформированности. Кроме того, самая высокая степень общности флористического состава сосудистых растений ($K_c=70-82\%$) отмечена между горными тундрами северо-восточного и восточного склонов, где наиболее жесткие условия среды и наименее развит почвенный профиль. В целом же для сообществ горно-тундрового пояса доля общих видов невелика (16%), что говорит о заметном флористическом разнообразии горных тундр Полярного Урала.

В подгольцовом поясе, где формируются древесные сообщества, климат несколько мягче, чем в горно-тундровом. На северо-восточном склоне (профиль II) в редколесье четко выражены две группировки растений, при этом ерниково-кустарничково-мохово-лишайниковая и лишайниковая, сформировавшаяся на пятнах грунта (мелкий обломочный материал с суглинком) в результате облесения участка, имеют ряд общих видов сосудистых растений ($K_c=82\%$) и лишайников ($K_c=67\%$). Кроме того, в растительном покрове второго и первого уровней, где местообитания периодически сухие, с малой мощностью снежного покрова и с высокой каменистостью грунтов, также присутствуют общие виды (соответственно $K_c=76\%$ и 61%).

В нижней части данного профиля, в лиственничном лесу, где иные условия местообитания — интенсивное снегонакопление, которое, как известно, приводит к заметному сокращению вегетационного периода, а также обильное увлажнение за

счет стекающих с гор вод, — полосами представлен подлесок из ивы и можжевельника высотой до 2 м, выражен кустарниковый ярус и хорошо развит разнотравно-злаковый покров. Естественно, резко различающийся по структуре покров нижних ярусов леса и редколесья будет характеризоваться значительно меньшим флористическим сходством сосудистых растений ($K_c=40\%$).

Мощность снежного покрова и эдафические условия — также в числе ведущих факторов среды на склоне восточной экспозиции (профиль I). В редколесьях, где снежный покров неравномерный (заметно варьирует высота кустарников) и увлажнение достаточно обильное, на большей части поверхности склона сформировался бугристый рельеф, но четко выраженных группировок растений не обнаружено, хотя на буграх преобладают кустарнички, а между буграми — травянистые виды. Местами же (четвертый уровень), как и на северо-восточном склоне, где мощность снега не менее 2-3 м, в травяно-кустарниковом ярусе преобладает разнотравье и очень слабо развит моховой покров.

В лесном сообществе (пятый уровень), где снежный покров относительно равномерный и имеет достаточную мощность (на что указывает высота кустарникового яруса до 1 м) и почва обильно увлажнена (в результате подтока поверхностных вод) в течение всего вегетационного сезона, хорошо представлены как кустарнички, так и травянистые виды. На данном профиле растительность нижних ярусов всех обследованных редколесий по видовому составу сосудистых растений ближе к лесу ($K_c=74\%$), нежели к тундре ($K_c=53\%$). Если взять только третий (базовый) уровень, показатели будут сходными (редколесье — лес: $K_c=72\%$; редколесье — тундра: $K_c=59\%$).

На склоне южной экспозиции (профиль III) покров нижних ярусов редколесья (второй уровень) физиономически слабо отличается от покрова ерниково-кустарничково-моховой тундры (первый уровень), что соответствует термическому типу верхней границы леса (Горчаковский, Шиятов, 1973). При этом значительное сходство проявляется не только во флористическом составе сосудистых растений ($K_c=84\%$), но и в самой структуре покрова, в том числе мохового, который в обоих местообитаниях благодаря оптимальному режиму влажности достигает большой мощности (что является одной из при-

чин отсутствия самосева лиственницы) и имеет сходный состав преобладающих видов.

Если же сопоставить полный видовой состав сосудистых растений по уровням на профиле III, то коэффициент флористического сходства между редколесьем и тундрой ($K_c=72\%$) будет заметно выше, чем между редколесьем и лесом ($K_c=52\%$), что можно объяснить значительным присутствием многих бореальных видов (в том числе травянистых) в елово-лиственничном лесу. Отметим также, что самый низкий коэффициент флористического сходства сосудистых растений на всех профилях ($K_c=33-44\%$) — между горными тундрами и лесными сообществами.

ВЫВОДЫ

На верхней границе леса в районе горы Черной хорошо выражена высотная дифференциация растительного покрова, причем на профилях представлены типичные для Полярного Урала сообщества (тундра, редколесье, лес). Структура покрова горных тундр и нижних ярусов древесных сообществ заметно варьирует на склонах разной экспозиции. Четко прослеживается динамика изменения горно-тундровой растительности (каменистые горные тундры, лишайниковые горные тундры, кустарничково-моховые горные тундры), связанная с процессами разрушения горных пород и формированием почвенного покрова. Как и следовало ожидать, наибольшие различия по флористическому составу и структуре покрова наблюдаются между тундрой и лесом. Редколесья местами проявляют большее сходство с сообществами горно-тундрового пояса, а иногда — с лесом. Лиственничные леса и редколесья в районе исследования создают благоприятную экологическую нишу для произрастания кустарникового яруса с преобладанием *Betula nana*, при этом в зависимости от условий среды заметно варьирует соотношение между отдельными компонентами травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта INTAS — 01 — 0052.

Выражаю также благодарность А.П. Дьяченко за помощь в определении мхов, М.А. Магомедовой и С.Н. Эктовой за помощь в определении лишайников.

ЛИТЕРАТУРА

- Городков Б.Н. 1935. Растительность тундровой зоны СССР. М.-Л.: 1-142.
- Горчаковский П. Л. 1975. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука: 1-383.
- Горчаковский П. Л., Шиятов С.Г. 1973. Фитоиндикация климатических условий на верхнем пределе леса // Экология, № 1: 50-68.
- Горчаковский П. Л., Шиятов С.Г. 1985. Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях. М.: Наука: 1-208.
- Зайцев Г.Н. 1984. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука: 1-311.
- Игнатов М.С., Афонина О.М. 1992. Список мхов территории бывшего СССР // Arctoa. Т. 1. № 1-2: 1-85.
- Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Наука: 1-992.
- Andreev M.P., Kotlov Yu. V., Makarova J.J. 1996. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of the Russian Arctic // The Briologist. Vol. 99. № 2: 137-169.

СТРУКТУРА, ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА КРАЙНЕГО СЕВЕРА И ЕГО РЕАКЦИЯ НА АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Н.И. Андреяшкина, Н.В. Пешкова

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

Природа Севера всегда привлекала внимание ученых. Ботаники Института экологии растений и животных УрО РАН работали в лесотундре Зауралья, на полуострове Ямал (арктические тундры, северная и южная субарктические тундры) и на Полярном Урале. Основные направления исследований:

1) структура растительного покрова, продукционный и деструкционный процессы;

2) устойчивость почвенно-растительного покрова к антропогенным нагрузкам, естественное восстановление нарушенного покрова и перспективы рекультивации;

3) кормовая база оленеводства, ее изменение за последние десятилетия и состояние в настоящее время.

Результаты исследований представлены в многочисленных публикациях, отчетах, а также были использованы при составлении ряда геоботанических карт. В данном кратком обзоре число ссылок на публикации ограничено, результаты и выводы рассмотрены только наиболее значимые.

Структура растительного покрова достаточно полно изучена на полуострове Ямал. Для территории Ямала составлена электронная геоботаническая карта масштаба 1:200 000 (Андреяшкина, Морозова, Магомедова, 1998), дана общая характеристика растительности (Растительность, 1995), показано соотношение площадей разных типов растительности в каждой из подзон тундровой зоны (Морозова, Магомедова, 2004). Тундрами покрыто 55% территории Ямала, болотами — 21%, долинными комплексами — 13%; площади зарослей кустарников и луговой растительности составляют 7 и 4%. Структура покрова в подзональном аспекте усложняется с севера на юг.

Одной из главнейших задач Международной биологической программы в 1960-е гг., под которую, собственно, и создавался стационар «Харп» (лесотундра Зауралья), было получение материалов по первичной продуктивности тундровых сообществ. В

дальнейшем подобные работы стали выполняться и в других районах (горы Сланцевая и Яр-Кеу, Бованенковское газоконденсатное месторождение). Запас и структура фитомассы — годичный прирост и опад — скорость разложения растительного материала — такова полная система оценок. Иногда при анализе продукционного процесса основное внимание уделялось оценкам биомассы, так как учет сильно варьирующей массы отмерших частей растений приводил к искажению результатов.

Обнаружено, что в равнинных и горных тундрах максимальный запас биомассы находится в одних и тех же пределах — 800-2300 г/м² (воздушно-сухое состояние). Однако даже при одном и том же запасе структура надземной биомассы заметно варьирует в типологически идентичных сообществах разного высотного уровня. Независимо от местоположения кустарничково-лишайниковые, кустарничково-мохово-лишайниковые тундры характеризуются сложной горизонтальной структурой (сочетание синузий и / или микрогруппировок) и значительным варьированием величины годичного прироста цветковых растений (13-47% от запаса надземной биомассы). В фитоценоотически организованных равнинных и горных сообществах — ерничково-моховых и кустарничково-сфагновых с ерником тундрах — годичный прирост относительно стабилен и, соответственно, равен 22-26% и 30-32% запаса биомассы цветковых (Андреяшкина, Пешкова, 2003).

Продукционные процессы обычно скоррелированы с деструкционными. Деструкция листового опада протекает довольно интенсивно. В лесотундре Зауралья (Андреяшкина, Игошева, 1983) листья разных видов растений теряют свою структуру на 5-6-й год (потеря образцов варьирует в пределах 56-68%). На биологическое разложение веточного опада карликовой березки и ивы в южной кустарничковой тундре требуется примерно 21 год (Мухин, 1993).

Можно сказать, что в тундровых сообществах обменные процессы связаны в основном с годовыми циклами круговорота элементов, которые осуществляются с относительно большой скоростью за счет массы ежегодно отмирающих частей растений, главным образом, листьев. Большая часть биогенных элементов находится в одревесневших частях кустарников и кустарничков, нарастание и разложение которых происходит крайне медленно. Вместе с тем обменные процессы протекают достаточно успешно, так как обеспечивают существование сообществ в течение длительного времени.

Следует отметить также, что процессы деструкции ускорены в горных экотопах за счет лучшей аэрации, прогреваемости и достаточного увлажнения почвогрунтов. Кроме того, в структуре горных сообществ большее участие принимают травянистые виды и кустарнички (например, голубика, дриада) с высокой степенью обновления биомассы. Для сравнения экотопов по их деструкционному потенциалу (определяющему скорость круговорота элементов) необходимо и достаточно оценить относительную потерю массы стандартных образцов целлюлозы за три года (Андреяшкина, Пешкова, 2001).

Самая высокая продуктивность — не у зональных (тундровых), а у интразональных (луговых и кустарниковых) сообществ, хотя доля их участия в сложении растительного покрова мала. Наиболее распространенный ценозообразователь луговых сообществ — вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorffii*), встречающийся на горных криофильных лугах, в поймах формирующий чистые заросли и разнотравно-вейниковые травостои, а на плакоре являющийся содоминантом на осоково (*Carex concolor*) - вейниковых лугах.

Накопление вейником значительных запасов фитомассы обусловлено очень высокой скоростью роста побегов и листьев. Установлено, что с переходом температуры воздуха через 10 °С прирост побегов достигает 3,6–3,8 см/сутки, а листья при температуре 20–25 °С — даже 8 см/сутки (Рождественский, 1992). Чистые одновидовые заросли в пойме характеризуются очень высоким уровнем продуктивности: надземная биомасса арктофилового луга близ г. Лабытнанги в 1984 г. достигала 700 г/м², вейникового — 622 г/м², осокового (*Carex aquatilis*) — 505 г/м² (Скулкин, 1986), двуклосточникового (*Phalaroides arundinacea*) в пой-

ме р. Хадыты за 7 лет (1973–1979) трижды превышала 800 г/м² (Пешкова, 1986).

В тундровых сообществах подобный запас биомассы накапливается десятилетиями, а то и столетиями, поскольку истинный прирост крайне низок, а продолжительность жизни основных ценозообразователей очень велика. Столь высокие показатели говорят о незначительном влиянии макроклиматических ограничений на продуктивность травянистых растений в пойме. Крайне же низкая их продуктивность на плакоре (до 20 г/м² в моховых типах тундр — Андреяшкина, 1981) является следствием ценотического контроля, поскольку в сообществах сложной структуры запасы биомассы растений разных экобиоморф или даже отдельных видов скоррелированы как в равнинных, так и в горных тундрах. Флористическая бедность группы травянистых растений в субарктических тундровых сообществах объясняется тем, что на каждом конкретном участке встречается лишь незначительная доля климатически и экотопически допустимого числа видов (Андреяшкина, Пешкова, 1999б).

Хотя кустарниковые заросли (низкорослые ивняки, ерники, ольховники) встречаются и на плакоре, их экотопический оптимум — в пойме: в первом случае высота *Alnaster fruticosus* едва превышает 2 м (Горчаковский, Троценко, 1974; Морозова, Магомедова, 2004), во втором — достигает 5–7 м (Пешкова, 1981; Плотников, 1984).

Оценки запасов и структуры фитомассы кустарников в пойме р. Хадыты позволили сделать два принципиально важных вывода: 1) на разных участках в разные годы в чистых зарослях березки карликовой (гипоарктический вид) и ивы шерстистопобегой (интразональный вид) соотношение между компонентами фитомассы носит сходный характер (Пешкова, 1981); 2) ценозообразователи интразональных сообществ (чистые заросли ивы шерстистопобегой и двуклосточника), несмотря на принадлежность к разным экобиоморфам (древовидный кустарник, верховой злак), характеризуются не только рекордным для района, но и практически одинаковым (в каждый конкретный год) уровнем продуктивности, что позволяет рассматривать эти виды как индикаторы климатически допустимого максимума прироста надземной биомассы в тот или иной год (Пешкова, 1992).

Во флоре ненарушенных зональных местообитаний (тундра, лесотундра) ведущими семейства-

ми являются Cyperaceae, Asteraceae, Poaceae (по 14-18 видов) и довольно многочисленны (по 6-11 видов) Salicaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Ericaceae, Saxifragaceae (Троценко, 1974). В антропогенных местообитаниях севера Западной Сибири наибольшим числом видов представлены: Poaceae и Asteraceae (арктическая тундра), те же семейства и Ranunculaceae (северная субарктическая тундра), Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae, Asteraceae (лесотундра), но везде абсолютный лидер по числу видов – сем. Poaceae (Магомедова и др., 2002).

Заселение вторичных местообитаний на Полярном Урале происходит главным образом за счет апофитов, что отражено в схеме «Основные миграционные потоки апофитов при переходе от первичных местообитаний к антропогенным» (Горчаковский, Коробейникова, 1999).

А.В. Бородин (1995, с. 29), давший сравнительную оценку роли человека в экосистемах Ямала на разных этапах их эволюции, подчеркивает: «Негативное влияние антропогенного фактора... выразилось в нарушении растительного покрова и почв вследствие перевыпаса оленьих стад, а в настоящее время — в последствиях работ по разведке и промышленному освоению нефтяных и газовых ресурсов».

Отрицательные антропогенные воздействия на почвенно-растительный покров подразделяются на рекреационные (вытаптывание) и техногенные (вплоть до полного уничтожения растительного покрова и нарушения почвенных горизонтов, включая их отчуждение или перемешивание).

Влияние рекреации или не вызывает смены типа растительности, или приводит к разной степени отравянивания (на вытоптанном участке ерниково-кустарничково-моховой тундры стационара «Харп» через 4 года надземная биомасса травянистых растений возросла в 9 раз — Андреяшкина, Троценко, 1979). Для сообществ мозаичной структуры (горные тундры) «реакция на рекреационную нагрузку обычно показывает, какая из микрогруппировок является функционально значимой, так как именно она обуславливает темпы и характер восстановления нарушенного покрова» (Андреяшкина, Пешкова, 1996, с. 100). В целом же степень устойчивости сообществ к рекреационным воздействиям определяется не величиной общего запаса надземной биомассы, а его структурой.

Процесс отравянивания является следствием преимущественно техногенных нарушений, когда

на вторично свободном субстрате поселяются и разрастаются травянистые растения. Так, на месте тундры и ивняка (северные субарктические тундры) уже через 5 лет после прекращения техногенных воздействий формируются травянистые группировки, причем медленнее всех зарастают сухие, хорошо дренированные тундровые участки. При том, что отравянивание тундры связано с усилением позиций апофитов, при уничтожении моховой дернины решающей становится роль экологического отбора: переувлажненные и сравнительно сухие участки зарастают разными видами травянистых растений (Андреяшкина, Пешкова, 1999а). Был сделан вывод, что «скорость, характер зарастания всех видов техногенных арен зависят от их положения в рельефе, характера грунтов» (Магомедова и др., 2002, с. 45).

Предельно допустимые нагрузки, не приводящие к смене растительности: транспортные для равнинной тундры — 2-10 проходов гусеничного транспорта (Андреяшкина, Пешкова, 1997б), рекреационные для горной тундры — 2000 шагов/м² (Андреяшкина, Пешкова, 1997а). Разрывы дернины, обнажение грунта или перемешивание почвенных горизонтов — вот визуально различимые признаки запороговых нагрузок.

На основании трех-четырёхлетних опытов по рекультивации нарушенных тундровых земель выделено, как минимум, 7 перспективных для этой цели видов злаков, способных формировать многолетние травостои (Рождественский, Сарапульцев, 1994). Целесообразность рекультивации обусловлена низкой скоростью самозарастания обнаженных субстратов: через 2-5 лет после отсыпки нарушенных поверхностей песчано-гравийной смесью (лесотундра Зауралья) проективное покрытие травянистых группировок составляло всего 5-15%.

Растительный покров претерпевает изменения и под влиянием пастбищной нагрузки, особенно в случае перевыпаса. По наблюдениям Л.М. Морозовой и М.А. Магомедовой (2004) такие пастбища, как травяно-моховые тундры в районе Бованенковского ГКМ, местами стравливаются оленями на 90%. В кустарниковых тундрах олени съедают 52% олиственных годичных побегов ерника и 67% — ив, а оленеемкость лишайниковых пастбищ сократилась с 3-25 оленедней в 1980-е гг. до 0-3 оленедней в 1995 г. (Морозова, 2003). За

70 лет «в результате интенсивной эксплуатации пастбищ значительно снизились общие запасы лишайниковых кормов, а местами вообще исчезли» (Магомедова, Морозова, 2003, с. 82). Показано, что «в градиенте пастбищных нагрузок в лишайниковом покрове четко прослеживается смена кустистых лишайников рода *Cladonia* на кустистые лишайники рода *Cladonia* при умеренных нагрузках и в случае перевыпаса — на листоватые и накипные виды» (Эктова, 2003, с. 89). По сравнению с 1930-ми гг. ресурсы и летних, и зимних пастбищ сократились почти вдвое, и для сохранения их ресурсного потенциала хотя бы на имеющемся уровне необходимы: пастбищеоборот, обязательный отдых пастбищ в течение двух-трех лет, обязательное снижение пастбищных нагрузок (Морозова, 2003).

«Антропогенные воздействия как причина снижения ресурсного потенциала» (Магомедова, Морозова, 2003, с. 77) на Севере особенно значимы, так как «последствия даже самой умеренной человеческой деятельности здесь вполне сопостави-

мы по масштабам с экстремальными проявлениями стихийных природных сил» (Плотников, 1984, с. 119). Зарастанию нарушенных земель травянистыми клональными многолетниками (злаками, пушицами, осоками) способствуют два основных фактора: 1) почти повсеместное наличие жизнеспособных диаспор этих растений; 2) благоприятное для разрастания таких растений обнажение и перемешивание почвогрунтов. Не исключено, что в результате антропогенных воздействий в обозримом будущем на месте привычной для многих поколений аборигенов тундры может сформироваться травянистая растительность.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы от своего имени и от имени всех коллег-ботаников, имевших счастье работать на базе Экологического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных УрО РАН, благодарят его руководство и коллектив за сотрудничество и помощь в проведении экспедиционных работ.

ЛИТЕРАТУРА

- Андрейшкіна Н.И. 1981. Запас и прирост надземной фитомассы тундровых сообществ Зауралья // Структура и функционирование биогеоценозов Приобского Севера. Свердловск: УНЦ АН СССР: 3-11.
- Андрейшкіна Н.И., Игошева Н.И. 1983. О скорости разложения растительного материала в лесотундре Зауралья // Флористические и геоботанические исследования на Урале. Свердловск: УНЦ АН СССР: 131-140.
- Андрейшкіна Н.И., Морозова Л.М., Магомедова М.А. 1998. Геоботаническая карта // Биологические ресурсы Ямальского района. Комплект карт. Салехард.
- Андрейшкіна Н.И., Пешкова Н.В. 1997а. Сравнительная характеристика устойчивости горно-тундровых сообществ Урала к фактору рекреации // Экология, № 1: 57-59.
- Андрейшкіна Н.И., Пешкова Н.В. 1997б. Сравнительный анализ реакции основных фитоценозов подзоны типичных тундр (полуостров Ямал) на транспортные воздействия // Ботан. ж., т. 82, № 2: 97-103.
- Андрейшкіна Н.И., Пешкова Н.В. 1999а. Сравнительный анализ биоразнообразия группы травянистых растений в тундровых сообществах Ямала // Экология, № 2: 145-148.
- Андрейшкіна Н.И., Пешкова Н.В. 1999б. О горизонтальной структуре растительности горных тундр Урала // Ботан. ж., т. 84, № 10: 94-101.
- Андрейшкіна Н.И., Пешкова Н.В. 2001. К оценке темпов разложения растительного опада и стандартных образцов целлюлозы в тундровых сообществах // Экология, № 1: 57-60.
- Андрейшкіна Н.И., Пешкова Н.В. 2003. К характеристике продукционного и деструкционного процессов в равнинных и горных тундрах Крайнего Севера // Экология, № 2: 108-114.
- Андрейшкіна Н.И., Троценко Г.В. 1979. Анализ некоторых антропогенных изменений в структуре и продуктивности тундрового фитоценоза // Биоценотическая роль консументов. Свердловск: УНЦ АН СССР: 75-79.
- Бородин А.В. 1995. История современных наземных экосистем в позднем кайнозое // Природа Ямала. Екатеринбург: Наука: 23-31.
- Горчаковский П.Л., Коробейникова В.П. 1999. Формирование растительных сообществ антропогенных местообитаний на Полярном Урале // Экология, № 6: 403-410.
- Горчаковский П.Л., Троценко Г.В. 1974. Растительность стационара «Харп» // Биомасса и динамика растительного покрова и животного населения в лесотундре. Свердловск: УНЦ АН СССР: 49-60.
- Магомедова М.А., Морозова Л.М., Игошева Н.И., Андрейшкіна Н.И. 2002. Флористическое и фитоценотическое разнообразие посттехногенных территорий (Западная Сибирь) // Посттехногенные экосистемы Севера. СПб.: Наука: 39-51.

- Магомедова М.А., Морозова Л.М. 2003. Ресурсный потенциал растительного покрова Полярного Урала и его антропогенные изменения // Научный вестник. Вып. 3 (часть 2). Салехард: 74-87.
- Морозова Л.М. 2003. Современная растительность Полярного Урала севернее реки Байдарата // Научный Вестник. Вып. 3 (часть 2). Салехард: 61-73.
- Морозова Л.М., Магомедова М.А. 2004. Структура растительного покрова и растительные ресурсы полуострова Ямал. Екатеринбург: Уральский ун-т: 1-63.
- Мухин В.А. 1993. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины // Екатеринбург: Наука: 1-180.
- Пешкова Н.В. 1981. Запас надземной фитомассы кустарников и его структура на территории стационара «Хадыта» // Структура и функционирование биогеоценозов Приобского Севера. Свердловск: УНЦ АН СССР: 27-30.
- Пешкова Н.В. 1986. Популяционный анализ уровня продуктивности крупнозлаковых лугов Нижнеобского Севера // Экология, № 1: 3-7.
- Пешкова Н.В. 1992. Формирование растительного покрова на аллювиальном субстрате // Природа поймы Нижней Оби. Наземные экосистемы. Екатеринбург: УрО РАН: 64-75.
- Плотников В.В. 1984. Динамика лесных экосистем Субарктики (на примере бассейна р. Хадытаяхи). Свердловск: УНЦ АН СССР: 1-128.
- Растительность. 1995. // Природа Ямала. Екатеринбург: Наука: 174-201.
- Рождественский Ю.Ф. 1992. Растительные группировки пойменных лугов нижнего отрезка Оби и краткая характеристика доминирующих видов растений // Природа поймы Нижней Оби. Наземные экосистемы. Екатеринбург: УрО РАН: 47-63.
- Рождественский Ю.Ф., Сарапульцев И.Е. 1994. Программа опытов по рекультивации в тундрах Ямала // Тезисы докладов Международной конференции «Город в Заполярье и окружающая среда». Сыктывкар: 83.
- Скулкин И.М. 1986. Состав и продуктивность основных луговых сообществ низовьев Оби // Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск: УНЦ АН СССР: 133-139.
- Троценко Г.В. 1974. Флора мхов и сосудистых растений стационара «Харп» // Биомасса и динамика растительного покрова и животного населения в лесотундре. Свердловск: УНЦ АН СССР: 30-48.
- Эктова С.Н. 2003. Изменение лишайникового покрова Заполярного Урала под воздействием выпаса оленей // Научный вестник. Вып. 3 (часть 2). Салехард: 88-94.

СОСТАВЛЕНИЕ КАЛЕНДАРЯ ПРИРОДЫ КАК ОДИН ИЗ ПЕРВЫХ ЭТАПОВ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ СУБАРКТИКИ СИБИРИ

Ю.М. Малафеев

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

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия север Западной Сибири стал одним из высокоширотных регионов, где антропогенное воздействие на природу Арктики и Субарктики приобрело черты существенного, многокомпонентного и динамично развивающегося фактора.

Решение задач охраны природы и рационального природопользования в этих условиях невозможно без налаживания действенной системы экологического мониторинга и экологического прогнозирования, необходимой составной частью которых является изучение природных сезонных ритмов как первоосновы биоклиматических ритмов более высокого ранга. В то же время, фенология земель, лежащих за Полярным кругом, практически не описана. Крайне редки многолетние ряды наблюдений за сезонным развитием природных явлений в этих широтах.

Нижнее Приобье в этом отношении представляет некоторое исключение. Работами В.Н. Бойкова (1965), Л.Н. Суриной (1967), исследованиями сотрудников Института экологии растений и животных на стационарах «Харп», «Хадыта» и в районе г. Лабытнанги была заложена база для изучения сезонной ритмики природы в регионе, описаны важнейшие сезонные явления.

Многолетнее изучение автором фенологических событий в низовьях Оби стало основой создания календаря природы Нижнего Приобья.

Календарь природы — наиболее традиционная форма обобщения фенологических наблюдений, представляющая собой сводку средних многолетних сроков наступления различных сезонных явлений в их естественной последовательности. Это — своеобразные «вехи» времен года для конкретного района.

В календарях при характеристике сезонной динамики природы используются широко распространенные, четко проявляющиеся, легко и точно

наблюдаемые сезонные явления различных звеньев биогеоценозов.

Существуют разные типы календарей в зависимости от конечной цели сбора сведений, т.е. запросов потребителя. Есть общие календари, ориентированные на все слои населения (в них сосредоточены сведения о наиболее известных и интересных для всех людей сезонных явлениях природы), есть биоклиматические (Батманов, 1949), экологические (Сусой, 1989). А есть календари природы специализированные — для пчеловодов, охотников, рыбаков, работников лесного и сельского хозяйства и пр. Понятно, что в таких календарях выбор объектов наблюдений и явлений природы диктуется интересами специалистов конкретного профиля.

Журнал «Северные просторы» за период с 1989 г. по 1994 г. опубликовал экологические календари ненцев, ханты, долган, кетов, селькупов и эвенков. Главное внимание в этих народных календарях уделено историко-этнографической стороне жизни местного населения. Ярко и красочно, с учетом времени года описаны обрядовые, культовые и религиозные обычаи, но совершенно отсутствуют конкретные сроки наступления важнейших фенологических явлений, представляющих тесную связь природы с хозяйственной деятельностью человека. Это существенно снижает научную ценность таких календарей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалы, которые легли в основу данного сообщения, были собраны автором в 1970-2000 гг. в бассейне р. Хадытаяха на юго-востоке полуострова Ямал в реликтовом хвойном лесу, площадью около 8,3 тысячи га. В настоящую публикацию включены сроки наступления 44 сезонных явлений, относящихся к объектам живой и неживой природы. Известно, что чем длиннее фенологический ряд, тем точнее вычисленная на его основа-

нии средняя многолетняя дата наступления сезонного явления. Поэтому автором для настоящего календаря (за единичным исключением) отображены явления, за которыми велись наблюдения не менее 10 лет. Такие ряды отражают нормальную последовательность сезонной динамики природы уже достаточно объективно. Кроме того, для оценки меры точности все средние многолетние даты приводятся с их средними ошибками.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Помещаемый ниже «Календарь природы полевого стационара «Хадыта» можно назвать эколого-биоклиматическим. Он представляет собой сравнительно небольшую выборку из работы автора, которая в ближайшее время должна быть опубликована в виде самостоятельного издания.

Материал в календаре расположен в виде таблицы, имеющей семь граф. В первой из них даются порядковые номера явлений. Сами сезонные явления перечисляются в третьей графе. В графах

4-7 помещаются сведения по всему имеющемуся фактическому материалу: графа 4 – общее количество лет наблюдений; графа 5 – средняя многолетняя дата наступления явления и ее средняя ошибка, величина которой зависит от степени годичной изменчивости срока. В графах 6 и 7 даны предельные фактически отмеченные даты наступления явления (самая ранняя и самая поздняя).

Особо надо сказать о второй графе. В ней даны средние даты наступления явления, приведенные к одному десятилетию (1980-1989 гг.), что делает их сравнимыми между собой. Сведения же из пятой графы (как правило, более точные, чем представленные во второй, поскольку для их выведения использовались более продолжительные ряды) имеют большую ценность сами по себе, а также для всевозможных сопоставлений со сроками наступления сезонных явлений в других регионах.

Автор выражает глубокую признательность И.А. Богачевой, Н.В. Николаевой, В.Н. Ольшвангу, Н.В. Пешковой и В.К. Рябицеву за любезно предоставленные материалы за 1973 г. и 1976 г.

Таблица 1

Календарь природы полевого стационара «Хадыта»

№ п/п	Средняя дата, приведенная к 10-летию (1980-1989 гг.)	Название явления	Число лет наблюдений	Средняя многолетняя дата	Самая ранняя за период наблюдений	Самая поздняя за период наблюдений
1	Нет свед.	Май Средняя дата перехода средней суточной температуры воздуха через -5 °С	14	8,9	9.04 1967	24.05 1974
2	23,1±5,4	Дата разрушения устойчивого снежного покрова	23	16,0±3,3	18.04 1952	10.06 1985
3	Нет свед.	Прилет белой трясогузки	10	19,0±2,8		
4	Нет свед.	Дата схода снежного покрова	14	28,4±3,7	5.05 1952	5.07 1957
5	Нет свед.	Средняя дата перехода средней суточной температуры воздуха через 0 °С	14	28,8	13.05 1964	7.06 1974, 1982
6	8,9±3,5	Июнь Первые брачные крики самцов остромордой лягушки	13	8,9±2,8	20.05 1982	17.06 1978
7	10,5±1,9	Дата вскрытия р. Хадытаяха	26	9,1±1,6	18.05 1995	29.06 1978
8	11,2±1,6	Последняя отрицательная температура воздуха, дата	29	13,2±1,0	31.05 1988	26.06 1970
9	13,4±2,2	Начало икрометания у остромордой лягушки	15	13,5±1,8	20.05 1982	26.06 1972
10	Нет свед.	Средняя дата перехода суточной температуры воздуха через 5 °С	14	14,8	5.06 1976	1.07 1970
11	9,6±2,8	Последний снег, дата	20	14,9±1,6	31.05 1986	30.06 1970

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

№ п/п	Средняя дата, приведенная к 10-летию (1980-1989 гг.)	Название явления	Число лет наблюдения	Средняя многолетняя дата	Самая ранняя за период наблюдений	Самая поздняя за период наблюдений
12	14,9±1,7	Последний заморозок на поверхности почвы, дата	34	17,7±1,2	7.06 1963	30.07 1975
13	17,2±1,0	Начало цветения калужницы болотной	23	19,0±1,5	6.06 1991	7.07 1970
14	16,0±0,9	Начало цветения селезеночника	19	19,1±1,2	12.06 1991	26.07 1978
15	22,2±1,1	Начало пыления ольхи кустарниковой	18	21,9±2,0	12.06 1995	13.07 1970
16	23,5±1,3	Начало цветения красной смородины	26	24,7±1,6	5.06 1991	10.07 1970
17	24,0±1,2	Начало цветения купальницы	26	24,8±1,6	7.06 1991	11.07 1970
18	25,0±1,2	Начало цветения кассандры чашечной	23	25,1±1,7	13.06 1991	9.07 1975
19	25,0±1,0	Начало цветения морошки	26	26,2±1,5	8.06 1991	13.07 1970
20	25,9±0,8	Начало цветения черники	17	26,3±1,8	8.06 1977	8.07 1979
21	26,4±1,0	Начало цветения княженики	26	27,0±4,7	9.06 1991	12.07 1970
22	27,9±0,9	Начало цветения голубики мелколистной	18	27,6±1,8	13.06 1991	9.07 1974
23	27,5±1,0	Начало цветения жимолости алтайской	26	27,7±4,8	7.06 1991	12.07 1970
24	27,7±1,2	Начало цветения подбела дубровниколистного	23	29,0±1,6	13.06 1991	16.07 1970
25	30,5±1,3	Начало цветения багульника болотного	23	30,9±1,7	15.06 1991	17.07 1970
26	6,0±1,5	Июль Начало цветения седмичника	15	0,7±2,9		
27	3,3±1,8	Начало цветения брусники	19	2,2±1,3		
28	2,3±1,6	Начало цветения черемухи обыкновенной	26	3,9±1,7	14.06 1991	22.07 1970
29	6,0±1,7	Начало цветения вероники	14	5,1±1,9	16.06 1991	13.07 1985
30	1,7±1,6	Начало цветения незабудки болотной	19	5,1±2,2		
31	5,5±1,7	Начало цветения чемерицы Лобеля	21	6,6±6,2	24.06 1991	20.07 1970
32	5,4±1,4	Начало цветения рябины сибирской	24	7,8±1,7	21.06 1991	25.07 1970
33	14,0±7,9	Массовое появление кровососущих насекомых в пойме р. Хадытаяха	15	9,5±2,0		
34	8,9±1,7	Начало цветения дудника лесного	17	10,2±2,1	26.06 1991	26.07 1970
35	9,5±1,8	Начало цветения шиповника (роза иглистая)	26	11,0±7,0	23.06 1991	27.07 1970
36	12,0±3,3	Начало цветения сабельника	10	14,9±2,8		
37	18,0±1,6	Появление первых подберезовиков	10	18,5±2,7		
38	24,1±1,0	Начало цветения белозора болотного	20	24,2±1,0		
39	26,0±1,1	Начало цветения иван-чая (кипрей)	19	27,4±1,6	14.07 1991	10.08 1970
40	2,4±1,5	Начало цветения синюхи голубой	18	30,5±1,7		
41	6,3±2,9	Сентябрь Первый заморозок на поверхности почвы, дата	34	0,1±1,9	12.07 1964	18.09 1984

№ п/п	Средняя дата, приведенная к 10-летию (1980-1989 гг.)	Название явления	Число лет наблюдения	Средняя многолетняя дата	Самая ранняя за период наблюдений	Самая поздняя за период наблюдений
42	19.0±2,8	Первый снег, дата	20	15,8±2,4	24.08 1970	3.10 1975
43	Нет свед.	Октябрь Ледостав на р. Хадытаяха	8	11,5±3,0	1.10 1989	18.10 1994
44	14,9±3,4	Образование устойчивого снежного покрова, дата	23	13,2±1,7	30.09 1982 1989	26.10 1951

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Среднее запаздывание сезонного развития природы на стационаре «Хадыта» по сравнению с Екатеринбургом (подзона южной тайги, ее южная окраинная часть) составляет примерно 42 дня. Таким образом, широтный фенологический градиент равен приблизительно 4 дням на 1° широты (разница в широтах между Екатеринбургом и Хадытой – 11°).

2. Интервал между одинаковыми сезонными явлениями в Екатеринбурге значительно больше по продолжительности, чем на Хадыте. Очевидно, большую скорость сезонных процессов за Полярным кругом можно объяснить продолжительным солнечным сиянием в летнее время, а также эволюционно выработанной приспособленностью организмов (растений и животных) к суровым условиям севера, в частности, к очень короткому вегетационному периоду.

3. Наступление сезонных явлений на стационаре «Хадыта» в последние годы сдвинулось на более ранние сроки. К сожалению, эту информацию невозможно разглядеть непосредственно в календаре, где представлены только средние многолетние даты. Однако, просматривая фенологические ряды, которые и легли в основу приводимых средних, мы отметили, что средняя разница между 1970-ми и 1990-ми годами по многим явлениям составляет около недели в сторону опережения последнего десятилетия XX века, что является одним из доказательств потепления климата в высоких широтах северного полушария (Видякина, 2000).

4. Средние многолетние даты наступления выбранных для календаря сезонных явлений имеют как научное (для ориентации в планировании исследований самого различного рода), так и практическое значение для местного населения.

ЛИТЕРАТУРА

- Батманов В.А. 1949. Биоклиматический календарь г. Свердловска // Календари природы СССР. Т. 2. М.
 Бойков В.Н. 1965. Материалы по фенологии птиц северной лесотундры (низовья р. Полуй) // Экология позвоноч. животн. Крайн. Севера / Тр. Ин-та биол. УФАН СССР, вып. 38, Свердловск: 111-140.
 Видякина С.В. 2000. Исследование состояния компонентов окружающей среды на Европейском Севере в условиях меняющегося климата // Автореф. дисс. канд. геогр. наук. М.
 Сусой Е.Г. 1989. Экологический календарь ненцев // Северные просторы, №№ 1-6.
 Сурина Л.Н. 1967. Весенний и осенний пролет некоторых видов птиц в районе г. Салехарда (Ямало-Ненецкий национальный округ Тюменской области) // Ритмы природы Сибири и Дальн. Востока. Сб. 1. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во: 31-36.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ
В.А. БАТМАНОВА ПРИ ИЗУЧЕНИИ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ
ПРИРОДЫ В СУБАРКТИЧЕСКОМ ПОЯСЕ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ**

М.К. Куприянова, Ю.М. Малафеев

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

Изучение природы любой территории будет неполным без характеристики ее сезонной динамики. Особенно это справедливо для умеренного пояса и прилежащих к нему субарктического и субтропического поясов с четырьмя четко выраженными временами года и подчиненностью всех процессов в живой и неживой природе сезонным ритмам.

К таким территориям относится и Южный Ямал, где на полевом стационаре ИЭРиЖ УрО РАН в течение 30 лет проводились фенологические наблюдения (см. статью Ю.М. Малафеева в настоящем сборнике).

Однако даже в условиях этого стационара далеко не исчерпаны возможности фенологических исследований, не говоря уже об остальной территории полуострова, где о проведении постоянных фенологических наблюдений не может быть и речи в ближайшие десятилетия.

Оптимистические перспективы в данном случае могут быть связаны с использованием и широким внедрением нестандартных фенологических методов, разработанных известным уральским ученым В.А. Батмановым. Некоторые его методы не требуют многократных посещений наблюдаемых объектов, но позволяют достаточно объективно и точно охарактеризовать их фенологическое состояние (Куприянова, 2001; Куприянова, Щенникова, 1985; Куприянова и др., 1992, 2000). В связи с этим они могут быть использованы во время экспедиционных обследований на больших территориях или при очень детальных фено съемках (до биогеоценозов) на сравнительно малых площадях. Цель настоящей статьи показать алгоритмы подобных исследований.

В любом элементарном фенологическом наблюдении можно выделить три его составляющие: 1) время, 2) место, 3) фенологическое состояние объекта, проявляющееся через внешний облик. Мы полагаем, что в особом разъяснении данные термины не нуждаются. Важно лишь отметить, что третья составляющая — фенологическое состояние объекта — может быть охарактеризована с двух сторон: с помощью временного и с помощью

вещественного показателя. Временной показатель характеризует положение объекта в пределах определенного этапа его сезонного развития, фиксируя настоящий момент, например, начало цветения, появление зеленых плодов, конец массового листопада и т. д. Вещественный же показатель оценивает количественные параметры фенологического состояния на момент обследования. Так, если временной показатель характеризует фенологическое состояние в виде точки или интервала в пределах фенофазы цветения (начало, середина, конец), то вещественный оценивает интенсивность проявления процесса: цветение «слабое», «среднее», «хорошее» и т.д. (существуют специально разработанные шкалы глазомерных оценок, или производятся различные дополнительные фенометрические измерения в мерах длины, веса или в каких-либо других).

В.А. Батманов является автором классификации фенологических методов, в которой методы разбиты на группы и классы (Куприянова, 2001). Мы не будем все их характеризовать. Остановимся лишь на двух из них, описательном первичном и описательном интегральном, более широко апробированных и могущих быть рекомендованными для использования на полуострове Ямал как в районе стационара, так и во время экспедиционных обследований всего полуострова. Причем примеры будем приводить в основном для растительных объектов, поскольку растения более чутко реагируют на внешние изменения среды и, кроме того, по ним собрано наибольшее количество материалов. Заметим, что эти примеры будут относиться не к территории Ямала, а к окрестностям Екатеринбурга, где работал сам В.А. Батманов и продолжают апробацию и развитие «батмановских» методов его ученики и последователи.

Начнем с описательного первичного метода. Сущность его заключается в определении временного показателя фенологического состояния в данном месте в определенную дату. Это весьма

важное преимущество метода перед обычным, самым распространенным, с помощью которого собраны главные архивы фенологических наблюдений и создаются календари природы. Обычный метод требует многократного посещения участка для определения даты наступления наблюдаемого явления. Именно поэтому он непригоден для экспедиционных условий.

При описательных же методах дата обследования задается заранее и место наблюдения тоже. Точность наблюдения, проведенного первичным описательным методом, зависит от детальности и точности описания фенологического состояния объекта и требует, безусловно, определенной профессиональной подготовки наблюдателя, т.е. если

объектами наблюдений являются растения, то наблюдатель должен иметь представление о нормальной последовательности их сезонных процессов – фенофаз, разбиваемых на отдельные явления. Чтобы удобно было работать первичным описательным методом в полевых условиях, целесообразно иметь под рукой специальные шкалы сезонного развития изучаемых объектов – перечень фенологических состояний, следующих друг за другом. Пока таких шкал мало. Из опубликованных можно упомянуть лишь шкалу, составленную В.А. Батмановым для весеннего развития черемухи (Куприянова, 1992). За 36 дней наблюдений им отмечено 29 феносостояний этой древесной породы (табл. 1).

Таблица 1

Наступление сезонных явлений у черемухи в д. Боярка Белоярского района Свердловской области (в среднем за 8 лет – 1934, 1948-1953 гг.)

Средняя дата	Название явления
19.04	Почки на черемухе неясно увеличены.
22.04	Часть почек явно набухла (еще одноцветные, в длину меньше 1 см).
25.04	Больше половины почек явно набухло. Часть почек «треснула», вблизи видны светлые внутренние чешуйки.
27.04	Больше половины почек «треснуло». Часть из них кажется белесоватыми (светло-зелеными) от внутренних чешуек, сильно увеличены, но еще не распускаются.
28.04	Кое-где отдельные деревья (кусты) с небольшого расстояния кажутся покрытыми белесоватыми «точками» (увеличенных почек).
29.04	Кое-где часть почек «проклюнулась»: у листовых (до 2 см) высунулись кончики листьев, у цветочных (до 1,5 см) видна верхушка соцветия.
30.04	Больше половины деревьев (кустов) со стороны кажется покрытой белесоватыми «точками».
1.05	Кое-где часть листовых почек «расхолилась»: кончики листьев начали разворачиваться.
2.05	Больше половины почек «проклюнулось», кое-где видны компактные соцветия длиной 2-2,5 см, высунувшиеся из чешуек.
3.05	Кое-где отдельные ветви деревьев (кустов) в слабой зеленой дымке распускающихся листьев (издали дымка плохо различима).
4.05	Кое-где отдельные деревья (кусты) ясно зазеленели (хорошо видны с расстояния). Больше половины черемух в неясной зеленой дымке.
5.05	Кое-где видны явно обособившиеся со всех сторон небольшие соцветия, обычно направленные вверх – «свечки».
6.05	Издали больше половины черемух в ясной зеленой дымке.
7.05	Больше половины листовых почек «расхолилось». Большинство соцветий – «свечки».
8.05	Кое-где попадают вполне расправившиеся пластинки листьев.
9.05	Кое-где отдельные соцветия «расхолились» (бутоны разошлись друг от друга) и начали загибаться книзу.
12.05	Кое-где бутоны начали «белеть» (видны полоски лепестков). У отдельных деревьев развившаяся листва закрыла половину «фона» кроны.
13.05	Больше половины листьев расправило пластинки, а соцветия – «расхолились».
14.05	Кое-где заметны единичные раскрытые венчики цветов.
15.05	Издали местами черемушники в урме реки слились в зеленые пятна.
16.05	Кое-где отдельные черемухи (полностью или частично) забелели от раскрытых венчиков.

Средняя дата	Название явления
17.05	Издали черемушники уремы слились в сплошную зеленую стену листьев (вблизи еще просвечивают).
18.05	Отдельные пластинки листьев достигли половины нормальной величины (около 6 см).
19.05	Начало разгара цветения: раскрытых венчиков больше, чем бутонов; «забелели» повсюду. В уреме белые пятна и полосы цветущих черемух. Листва скрывает птиц.
20.05	Сильный медовый запах цветущих черемух. На отдельных деревьях (кустах) листва сомкнулась: «фон» кроны почти не просвечивает.
21.05	Середина массового цветения.
22.05	Местами земля под черемухами побелела от лепестков.
24.05	Последний день массового цветения: цветущих лепестков больше, чем осыпавшихся.
25.05	Массовое осыпание лепестков: опавших больше, чем на соцветиях. Внизу на земле забелело повсюду.

Имея подобные шкалы, можно получать сравнимые материалы по объекту в разные годы и в различных местностях: достаточно лишь одного наблюдения в произвольно выбранный год весной.

Сбор материала первичным описательным методом возможен по двум направлениям: 1) обширная фенологическая информация об одном объекте и 2) краткие и однотипные фенологические сведения о большом количестве объектов. В первом случае лучшей формой записи в полевых условиях является дневниковая, не сдерживающая разносторонности подхода к характеристике фенологического состояния объекта. Приведем пример такой записи (Куприянова и др., 2000): Фенологическое состояние клюквы болотной на 16 июля 1994 г на заболоченном участке в западно-юго-западных окрестностях г. Екатеринбурга.

«Повсюду молодые побеги длиной до 12 см, окраска их явно светлее прошлогодней части стебля. Листья этого года также отличаются по окраске от прошлогодних. Среди них есть уже принявшие нормальное (перпендикулярное к стеблю) положение, но есть и совсем маленькие, растущие, сложенные в «ладошки». Молодые части стеблей (прирост нынешнего года) пока тянутся кверху, еще не стелются по земле. От них нет корней. Свежего корнеобразования (мелких беловатых пузырьков — зачатков сосущих корней) не отмечено и на прошлогодней корневой системе, но рост имеющихся корней продолжается: белые ниточки их нередки. Массовое цветение закончилось, но единичные цветки встречаются повсюду. Много зеленых ягод разного размера, но достигших нормальной величины (имеется в виду средняя величина спелых ягод) еще нет. Заметная часть ягод сбоку покраснела».

В этой записи 15 элементарных наблюдений, характеризующих сезонное развитие клюквы болотной. В каждом элементарном наблюдении явно или скрыто обозначен интервал между уже пройденным фенологическим состоянием объекта и еще не наступившим. Например, если в записи отмече-

но, что наблюдаются побеги длиной до 12 см, то ясно, что побегов больших размеров еще нет.

Все описанные промежутки (интервалы фенофаз) имеют различную продолжительность: для прохождения одних интервалов растению необходимо 8-10 дней, для других 2-3 дня. Наиболее ценно при обследованиях обнаруживать более короткие интервалы, потому что чем меньше последние, тем меньше ошибка проведенного наблюдения.

В тундрах Ямала встречается только клюква мелкоплодная (*Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.). На болотах окрестностей Екатеринбурга встречается в основном клюква болотная (*Oxycoccus palustris* Pers.), описание которой и приведено в качестве примера выше. Однако к ней довольно часто примешивается и клюква мелкоплодная. Интересно отметить, что последняя в условиях южной тайги сохраняет свой северный ускоренный темп сезонного развития: все фенофазы клюквы мелкоплодной опережают по срокам клюкву крупноплодную не меньше, чем на 10 дней.

Второе направление, как указывалось выше, при работе первичным описательным методом: сбор фенологических данных по большому количеству объектов, но с предельно краткой информацией по каждому из них. Причем объекты могут быть по характеру объектов совершенно разнородными, как, например, при составлении комплексных фенологических характеристик природы, или однородными, как при геоботанических обследованиях, но в том и другом случае на один конкретный день обследования.

При составлении комплексных фенологических характеристик состояния природы на определенную дату мы рекомендуем вести дневниковые записи по следующему плану (Куприянова, Щенникова, 1985):

- 1) погода (облачность, скорость и направление ветра, температура воздуха, характер осадков и т.д.);
- 2) гидрологические условия (в какой фазе природная вода, степень увлажнения и пр.);

3) аспект (преобладающие краски в ландшафте);
 4) фенологическое состояние растений: а) деревья, б) кустарники, в) кустарнички, г) травянистые растения;

5) животный мир (млекопитающие, птицы, рептилии, амфибии, насекомые и т.д.).

Составление характеристик, отмечающих фенологическое состояние всех природных компонентов, способствует цельному восприятию ландшафта наблюдателем. Иногда даже довольно опытные фенологи хорошо представляют отдельные сезонные явления, но не обращают внимания на сопряженность их друг с другом. Так, далеко не каждый может восстановить по памяти картину природы в период зеленыя березы или какого-либо другого сезонного явления. Какие события происходят в это время в неорганической природе, как развиваются другие растения, как ведут себя животные? Ответы на эти вопросы помогут установить прямые и опосредованные связи между сезонными явлениями и создать базу для феноиндикации и фенопрогнозирования.

Для примера приведем комплексную характеристику фенологического состояния ландшафтов в юго-западных окрестностях г. Екатеринбург, сделанную студентами географо-биологического факультета УрГПУ 9 октября 1981 г. (Куприянова, Щенникова, 1985) (План комплексной характеристики см. выше).

1) День пасмурный. Температура воздуха +5 °С. Ветер северо-западный, 3-5 м/сек. Облачность около 10 баллов, облака слоистые. Осадков нет.

2) Вся вода находится в жидкой фазе — ни пруд, ни почва еще не замерзли. Увлажнение избыточное.

3) В аспекте преобладают желтые краски ив и берез. Они резко выделяются на темно-зеленом фоне сосен. Заметно побурели луга, всюду темнеют огородные участки после уборки картофеля, вдоль дороги еще зеленеют сорняки.

4) а. Деревья. У сосны хвоепад в основном закончился, но у молодых сосенок побуревшая хвоя 3 и 4 года еще сохранилась на побегах, хотя и опадает при малейшем прикосновении. На верхушках хорошо заметны сформировавшиеся вегетативные почки побегов будущего года. Центральная почка несколько крупнее остальных. Все защищены чешуями и смолой. Весной они дадут новую мутовку побегов. На концах побегов с прерывистым расположением хвои сформировались генеративные мужские почки, также защищенные чешуями и смолой. Весной из них разовьются мужские шишки — крупянки. При внимательном осмотре сосен можно обнаружить на концах побегов шишки трех видов: первые — маленькие, 5-7 мм, бурого цвета, прижаты к стеблю, они только следующей весной тронутся в рост; вторые — зеленовато-серые, до

3 см и более, с плотно закрытыми щитками и поспевшими семенами, и третьи — старые, бурые, раскрытые, семена из них давно выпали. У большинства берез можно наблюдать полное окрашивание листьев, хотя у некоторых экземпляров еще есть зеленые листья. Идет заметный листопад, но просвечивающих берез еще нет. В пазухах листьев заметны небольшие почки будущих побегов, покрытые плотными темно-коричневыми чешуями. На концах некоторых ветвей, особенно в верхней части кроны, можно увидеть сформированные мужские соцветия (сережки). Сейчас они коричневые, плотные и торчат в виде «вилок» по 2-3 вместе. Осины по сравнению с березами заметно «оголились». На их зеленоватых ветках хорошо выделяются темные почки будущих побегов. Ольха, как серая, так и черная, отличается тем, что листья у нее не изменяют окраски, а только темнеют, становятся жухлыми и опадают. Семена поспели у обоих видов, и черные шишки раскрыты. В пазухах листьев сформированы почки будущих побегов, а на концах побегов — генеративные почки: плотные мужские сережки до 2 см и более и мелкие женские шишечки размером около 0,5 см.

б. Кусты ив зеленовато-желтые, идет массовый листопад. Но самая приметная из довольно значительного количества видов ив — ива пятичичковая. Она кажется покрытой белым пухом от поспевших и начинающих рассеиваться пушистых семян. Почки будущих побегов и соцветий покрыты плотными кожистыми чешуями. Первые несколько продолговатые, а вторые — более округлы и покрупнее. У шиповника листья окрашены в желто-красные тона и опадают не сразу сложным листом, а отдельными листочками. В пазухах листьев заметны плотные почки будущего года. Кое-где на ветках еще есть сморщенные красные плоды. У малины листья приобрели желтовато-белый, красноватый, реже фиолетовый оттенки и тоже, как у шиповника, опадают не целиком, а по частям. Почки будущих побегов мелкие.

в. Из болотных кустарничков только голубика оделась в багряно-желтый наряд и быстро сбрасывает листья. Почки же будущего года у нее настолько малы, что еле заметны. В отличие от голубики, брусника остается зеленой, как летом. На верхушках побегов у нее сформированы небольшие острые вегетативные почки и более длинные цветочные, загнутые вниз и прижатые к стеблю.

Интересными приспособлениями к перезимовке выделяются на болоте вечнозеленые кустарнички: багульник, кассандра, андромеда и клюква. Во-первых, они меняют свою зеленую окраску на красновато-коричневую в результате накопления в листьях пигмента антоциана. Во-вторых, у

всех, кроме клюквы, листья плотно прижимаются к стеблю. У багульника они опускаются вниз, а у кассандры и андромеды, наоборот, направлены вниз. В-третьих, у всех сформированы почки будущих побегов и цветков. Цветочные почки крупнее и более округлы, чем вегетативные.

г. Большинство травянистых растений южной тайги зимует в виде семян, и осенью можно наблюдать массу интересных приспособлений семян и плодов к распространению: череда, репейничек, лопух, осоты и другие сорняки. Многие травянистые растения продолжают цвести до глубокой осени. В день экскурсии цвели такие растения: донники белый и желтый, клевер луговой и ползучий, крестовник обыкновенный, тысячелистник, череда, пастушья сумка, ярутка полевая, желтушник левкойный, гулявник лекарственный, аистник, звездчатка средняя и некоторые другие.

5) Животные. На Карасьем торфянике между кочками обнаружили помет зайца. Перелетные птицы уже все покинули наши леса. Местные: синицы, поползни, сороки перебрались поближе к жилью. Чечетки, снегири, свиристели, прилетающие в наши края на зимовку с севера, не встретились. Из насекомых видели несколько мух и бабочку-крапивницу.

Хорошей иллюстрацией к подобным наблюдениям будут сделанные во время обследования фотографии, зарисовки, фенологические гербарии.

Как указывалось выше, использование первичного описательного метода выгодно и тогда, когда исследователь хочет получить краткую компактную информацию о большом количестве однородных объектов, например, о фенологическом состоянии всего фитоценоза в целом. В этом отношении весьма перспективны комплексные фенологические характеристики, алгоритм которых В.А. Батманов предложил еще в 70-х годах прошлого века, но апробация и дальнейшее их развитие пришлось уже на конец XX века и начало XXI. Особую заслугу в этом направлении надо отметить в исследованиях Е.Ю. Терентьевой (2000). Для общей фенологической характеристики растительного сообщества ею были предложены два показателя — суммированная фенологическая характеристика и средний фенологический коэффициент. Суммированная фенологическая характеристика (СФХ) представляет собой процентное соотношение видов сообщества, находящихся в день обследования в разных фенофазах. Средний фенологический коэффициент — это фенологический показатель, учитывающий фенологическое состояние всех видов растений растительного сообщества (его средний балл), выраженный всего одним числом. Для наблюдений были составлены две обобщающие фенологические шкалы: одна для развития вегетативных органов расте-

ний, другая для генеративных, поскольку данные процессы обладают значительной автономностью развития. Поскольку при таком подходе изучаются сезонные процессы, а не конкретные виды растений как таковые, появляется небывалая возможность объективно сравнивать фитоценозы, сильно отличающиеся по видовому составу, а в экстраординарных случаях и вовсе не имеющие общих видов. Например, можно сравнить по усредненному фенологическому состоянию на конкретный день растительность водоема и склона какой-нибудь положительной формы рельефа одной местности. Можно сравнивать весьма удаленные друг от друга растительные сообщества, находящиеся даже в разных природных зонах. Единственное требование — проведение наблюдений должно приходиться на одну и ту же дату.

Подобные наблюдения в последние годы по данному алгоритму были проведены на территории заповедника «Денежкин камень» и дали очень неплохие результаты. Однозначно можно сказать, что и в условиях Ямала, где основные экологические различия обуславливаются положением растительных сообществ в долинах рек и на водораздельных пространствах, использование данной методики приемлемо и весьма перспективно.

Второй метод, который мы кратко хотим представить в настоящей статье, является интегральный описательный (Батманов, 1961; Батманов и др., 1967; Куприянова, Щенникова, 1985). При интегральном описательном методе, как и при описательном первичном, характеризуется временной показатель фенологического состояния объекта при заданных значениях элементах времени и места. Но характеристика дается совсем другим образом. Сущность интегрального описательного метода заключается в определении процента учетных единиц, перешедших в своем развитии заданное фенологическое состояние на определенной территории.

Специальные термины метода — межа и учетная единица. Межа — это выбранное для наблюдений сезонное явление, определенная точка сезонного развития учетной единицы. Она служит разграничителем учетных единиц на две категории: не дошедшие до нее и миновавшие, например, начало разворачивания листьев, массовое поспевание плодов, начало цветения, конец массового листопада, окончание кладки у какого-либо вида птиц, оттаивание почвы до определенного предела. Название меж можно заимствовать из фенологических программ, а можно выбирать самим, руководствуясь целями исследования.

Правильный выбор меж имеет большое значение. Обычно в момент наблюдения у объекта можно обнаружить сразу несколько меж. Так, один вид растения может иметь особи, у которых в наличии

только бутоны, особи, в соцветии которых появились первые раскрытые венчики, особи, у которых раскрытых цветков в соцветии уже больше половины, и, наконец, особи с первыми отцветшими венчиками. В этом случае наблюдения можно вести сразу по трем межам: начало цветения, массовое цветение, начало отцветания. При камеральной обработке материалов наблюдений можно оставлять те межи, которые на день обследования дали лучшие результаты.

Признаками хорошей межи являются четкость и глазомерность. У наблюдателей не должно быть сомнения, пройдена межа учетной единицей или нет. Например, четкой межой будет распускание венчика цветка, довольно расплывчатой — начало осеннего окрашивания кроны дерева. Последнюю межу можно уточнить: появление заметного числа окрашенных листьев или единичных прядей в кроне дерева. Если межа глазомерная, то трудность подсчета в полевых условиях уменьшается.

Учетная единица это то, что подсчитывается в процессе наблюдения интегральным методом. Учетные единицы должны легко разграничиваться при подсчете и по возможности быть независимыми друг от друга. По характеру учетные единицы могут быть весьма разнообразными. Для растений за учетную единицу чаще всего принимается 1 особь. Но иногда растения, особенно травянистые, сильно переплетаются между собой и разграничить особи становится затруднительно. Тогда за учетную единицу можно взять их совокупность (кочку, дерновинку, площадку определенной величины) или часть особи (лист, побег, цветоножку). Для неорганической природы за учетную единицу может быть взята точка, например, при наблюдениях за весенним оттаиванием почвы; площадка — при наблюдениях за сходом снежного покрова и т.д.

Теоретически учетные единицы должны быть однородными. Но практически добиться такого положения трудно. Мерилем нашего отношения к неоднородности учетных единиц должна быть степень влияния ее на результат наблюдения: возможное искажение не должно выходить за пределы заданной точности. Так, мы сделаем меньшую ошибку, если для изучения фенологических различий между различными биогеоценозами на Среднем Урале будем проводить наблюдения по березе, не разделяя ее на два вида (пушистую и бородавчатую), чем объединив в одну совокупность взрослые деревья и подрост одного вида. Во втором случае учетные единицы фенологические получатся более неоднородными, чем в первом. В субарктическом поясе Ямала, возможно, это будет по-иному. Для каждой местности такие вопросы решаются экспериментальным путем.

В полевых условиях наблюдения интегральным описательным методом проводятся следующим образом. На выбранном для наблюдений участке (в пределах одного биогеоценоза) с достаточным количеством учетных единиц без какой-либо тенденции к отбору, т.е. подряд, просматривается и оценивается энное количество учетных единиц. Каждая учетная единица оценивается определенным баллом в зависимости от своего фенологического состояния: учетные единицы, не дошедшие до первой межи, обозначаются баллом «0», перешедшие первую межу — баллом «1», перешедшие вторую межу (если наблюдения проводятся по нескольким межам) — «2» и т.д. Баллы удобно заносить в заранее заготовленные клетчатые квадраты или прямоугольники с количеством клеточек n : для каждой учетной единицы одна клеточка. С заполнением всех клеточек заканчивается наблюдение. Допустим, мы проводим наблюдения по одной меже и решили ограничиться выборкой в 25 учетных единиц. Запись в этом случае будет иметь следующий вид:

```

1 0 1 1 0
0 1 0 0 0
0 1 0 1 1
0 0 0 0 1
0 1 1 1 1
    
```

После проведения наблюдения подсчитывается количество учетных единиц определенным баллом, а затем вычисляется процент учетных единиц, перешедших каждую взятую для наблюдений межу. В приведенном примере 13 учетных единиц имеют балл «0», т.е. не дошли до межи, и 12 с баллом «1», т.е. перешли ее. Таким образом, процент учетных единиц, перешедших межу, равен 48. Это и будет окончательный результат наблюдения.

Точность наблюдения оценивается точностью определения процента. Поскольку мы оцениваем не всю генеральную совокупность, а судим о ней только по выборке из нее, полученный процент есть лишь один из возможных вариантов ответа на поставленный вопрос. Если бы мы провели наблюдения над другой выборкой этой же совокупности, то процент мог быть иным. О величине возможных отклонений дает представление средняя ошибка определения процента, вычисленная по формуле (биномиальное распределение):

$$m = \pm \sqrt{\frac{x(100-x)}{n-1}}$$

где x — процент учетных единиц, перешедших межу, а n — количество просмотренных учетных единиц. В приведенном примере: $m = \pm 10\%$. Как видно из формулы, при увеличении n ошибка уменьшается. Так, при

$n=100$ она уже равна $\pm 5\%$. Следовательно, точность наблюдения при работе интегральным описательным методом увеличивается сравнительно нетрудоемким способом — увеличением числа просматриваемых учетных единиц, т.е. увеличением выборки.

Одним из значительных преимуществ описательного интегрального метода является возможность с его помощью проследить все развитие явления, а не только зафиксировать избранные точки (начало, конец, иногда середина). Для этого необходимо на этом же участке провести повторные обследования. Каждый раз наблюдения делаются по одной и той же меже, лучше, если и в выборку будут входить примерно одни и те же учетные единицы.

Полученные проценты наносятся на сетку координат, где по оси абсцисс откладываются даты, а по оси ординат соответствующие им проценты учетных единиц, перешедших межу. Точки соединяются между собой, и мы получаем графическое представление о развитии межи во времени. Накапливая подобные данные в течение нескольких лет, можно получить осредненные фенологические кривые, которые принимаются за эталоны выбранных для наблюдений сезонных явлений (меж) и используются как инструмент для перевода процентов в более определенные единицы измерения — сутки.

В заключение дадим общую оценку описательному интегральному методу или, как он еще называется, методу суммированного отчета. Этот метод для получения законченного ответа не требует систематичес-

кого посещения участка, а поэтому может быть рекомендован для использования во время экскурсий, экспедиций, в общем в тех случаях, когда исследователь перемещается в пространстве. Результаты наблюдений хорошо поддаются математической обработке. Повышение точности отсчета определяется количеством просмотренных учетных единиц. Исследователем, не работавшим интегральным описательным методом, может пугать необходимость больших подсчетов. Опыт показывает, что при удачно выбранной меже и учетной единице оценка идет со скоростью счета. Например, захронометрировано, что один человек осматривает 100 растений чины весенней за 2 минуты. Наконец, преимуществом интегрального описательного метода является и то, что с его помощью можно зафиксировать и использовать для дальнейшей обработки любую точку сезонного развития объекта, а не 2-3, как при работе другими методами.

В качестве недостатков интегрального описательного метода можно отметить большую требовательность к количеству объекта. Если последний распространен на территории единично или ограниченно, применять метод становится нерационально. Иногда представляет трудность выбор четкой межи. Когда задачи исследования расширяются, например, для построения эталонов меж или обследования значительной по площади территории, трудоемкость повышается, и уже однократными обследованиями ограничиться нельзя — нужна целая система их во времени или пространстве.

ЛИТЕРАТУРА

- Батманов В.А. 1961. Фенологические наблюдения в походе. Свердловск: Свердл. кн. изд-во.
- Батманов В.А., Куприянова М.К., Мухамедзянова Т.Н., Щенникова З.Г. 1967. Опыт применения интегрального и экометрического методов фенологического наблюдения в различного рода исследованиях // Ритмы природы Сибири и Дальнего Востока. Иркутск: Восточно-Сиб. кн. изд-во, Сб.1.
- Куприянова М.К., Щенникова З.Г. 1985. Сезонные наблюдения в природе // Учебное пособие. Свердловск.
- Куприянова М.К., Мельник Н.Б., Щенникова З.Г. 1992. Сезонные наблюдения в природе // Методическое пособие для учителей. Екатеринбург.
- Куприянова М.К., Новоженев Ю.И., Щенникова З.Г. 2000. Фенологические наблюдения во внеклассной краеведческой работе // Учебное пособие. Банк культурной информации, Екатеринбург.
- Куприянова М.К. 2001. В.А. Батманов — основатель нового направления в фенологии // Фенологические методы в научных исследованиях и в школе. Материалы региональной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В.А. Батманова, 16 декабря 2000. Екатеринбург.
- Терентьева Е.Ю. 2000. Комплексные фенологические показатели фитоценозов как метод организации мониторинга за сезонной динамикой растительных сообществ низшего ранга // Фенологические методы в научных исследованиях и в школе. Материалы региональной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В.А. Батманова, 16 декабря 2000. Екатеринбург.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>С.П. Пасхальный, В.Г. Штро</i> Экологическому стационару Института экологии растений и животных УрО РАН 50 лет — история и современность	3
<i>С.П. Пасхальный</i> Фундаментальные и прикладные аспекты научных программ Экологического стационара	8
<i>В.Г. Штро</i> Териологические исследования на Ямале	17
<i>В.Н. Рыжановский</i> Орнитологические исследования в Ямало-Ненецком автономном округе. Итоги и перспективы	31
<i>В.Н. Рыжановский</i> Механизмы сокращения продолжительности пребывания перелетных воробьиных птиц в Субарктике	35
<i>В.Д. Богданов</i> Состояние ихтиофауны Нижней Оби	40
<i>О.А. Госькова, А.Л. Гаврилов</i> Покатная миграция личинок сиговых рыб в р. Сыне	50
<i>Я.А. Кижеватов, Е.Б. Дедков</i> К вопросу воспроизводства сиговых рыб и налима в р. Ратте (бассейн р. Таз)	56
<i>Л.Н. Степанов</i> . Зообентос р. Лонготъеган	61
<i>Е.Н. Богданова</i> Зоопланктон притоков р. Ляпин (восточный склон Приполярного Урала)	68
<i>Mirko Krabisch; Leonid Agafonov; Horst Strunk</i> Thermokarst Development at River Synja, Western Siberia.....	77
<i>Н.И. Андреяшкина</i> Структура растительного покрова на верхней границе распространения лиственницы сибирской (Полярный Урал)	81
<i>Н.И. Андреяшкина, Н.В. Пешкова</i> Структура, продуктивность растительного покрова Крайнего Севера и его реакция на антропогенные воздействия	88
<i>Ю.М. Малафеев</i> Составление календаря природы как один из первых этапов изучения природы при освоении естественных ресурсов Субарктики Сибири	93
<i>М.К. Куприянова, Ю.М. Малафеев</i> Перспективы использования фенологических методов В.А. Батманова при изучении сезонной динамики природы в субарктическом поясе полуострова Ямал	97