

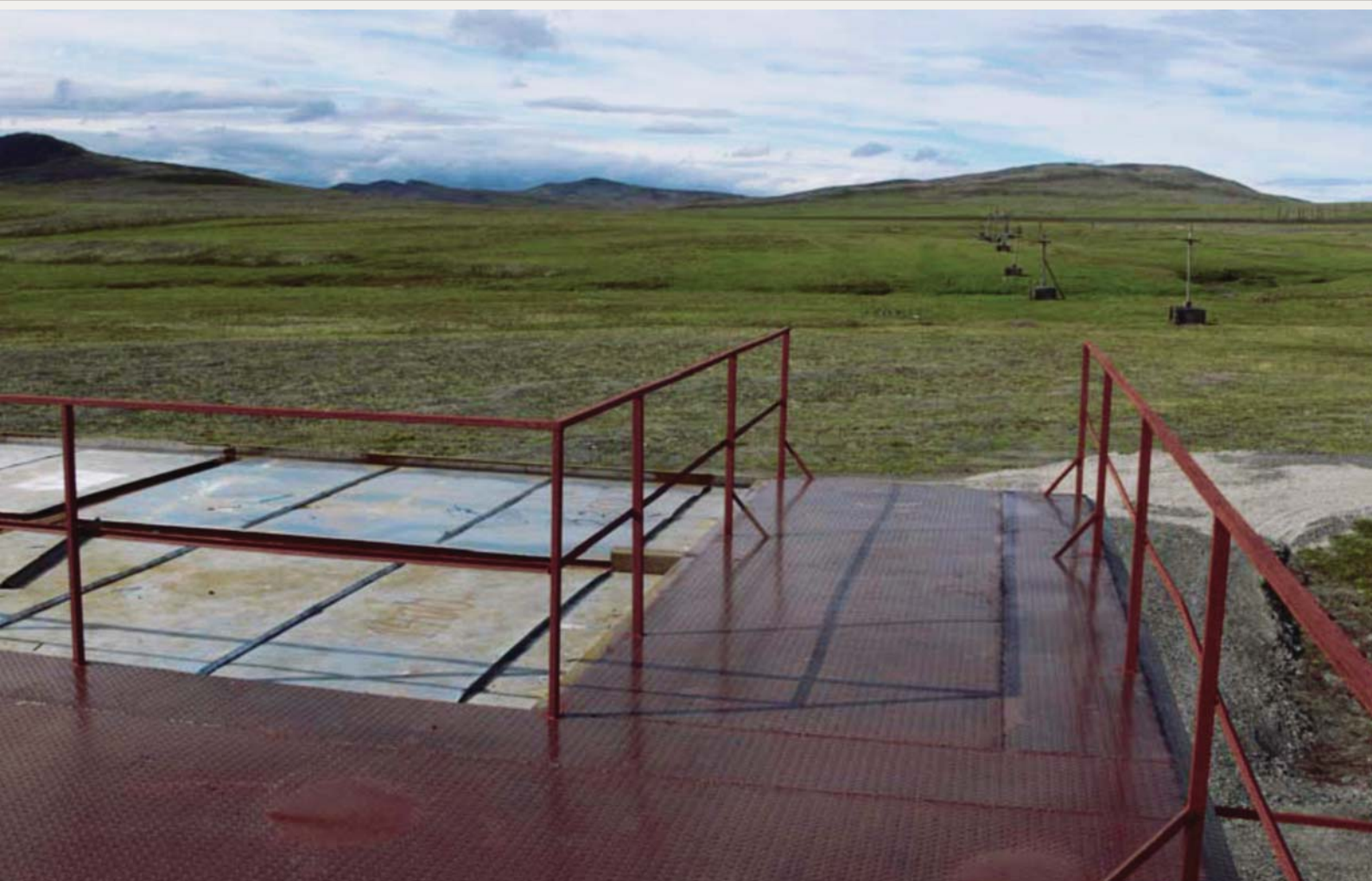


ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

НОВОСТИ МПГ 2007/08

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПОЛЯРНЫЙ ГОД 2007/08 В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И В МИРЕ

№ 23 (январь–март 2009 г.)



В НОМЕРЕ:

■ СОБЫТИЯ

Информационный центр ООН в Москве: подведены итоги проведения в России МПГ 2007/08

■ РАБОТЫ В АРКТИКЕ

Краткая информация о научной деятельности Полярного геофизического института КНЦ РАН на Шпицбергене в 2008 г.

Отчет о полевых работах 2008 г. на стационаре Болванский
Краткий отчет о выполненных работах по завершению создания комплекса гидрометеорологической обсерватории в п. Тикси в 2008 г.

Изучение водообмена Баренцева моря с Арктическим бассейном (совместный российско-норвежский проект VIAC по программе III МПГ 2007/08)

Мерзлота и перигляциальная геоморфология побережья Западного Таймыра (полевая учебная практика по мерзловедению на побережье Енисейского залива)

Международные полевые студенческие курсы по мерзловедению в рамках МПГ («ТЕРО-Yamburg»)

■ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

Обобщенные сведения об основных мероприятиях по Международному полярному году в 2008 г. (биогеографические проекты Национальной программы МПГ)

■ КОНФЕРЕНЦИИ

Международный полярный год – эффективная форма объединения усилий исследователей различных стран. Конференция в РГГМУ

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ООН В МОСКВЕ: ПОДВЕДЕНЫ ИТОГИ ПРОВЕДЕНИЯ В РОССИИ МПГ 2007/08

11 февраля 2009 г. под эгидой Постоянного координатора ООН в РФ М.Борсотти в Информационном центре ООН в Москве состоялась встреча, посвященная подведению итогов проводившегося в 2007–2008 гг. Международного полярного года (МПГ). В этой совместной инициативе Всемирной метеорологической организации и Международного совета по науке самое активное участие приняли российские государственные учреждения, академическое сообщество, предпринимательские круги и неправительственные организации.

Приветствовав собравшихся по праву «хозяина» встречи, директор Информцентра ООН А.С.Горелик передал слово Постоянному координатору ООН в России, Постоянному представителю Программы развития ООН в России Марко Борсотти. Представитель ООН кратко остановился на основных моментах сотрудничества между Организацией Объединенных Наций и российскими организациями в «арктической» области: это целая группа вопросов, имеющих отношение к правам коренных народов и улучшению их экономического и социального положения, программы в области охраны окружающей среды северных районов и т.п.

М.Борсотти подтвердил свою готовность и в дальнейшем выстраивать работу Программы развития ООН в Российской Федерации в тесном сотрудничестве с российскими властями и гражданским обществом. Рассматривая арктическую повестку дня в качестве одного из своих приоритетов, российские федеральные и региональные власти всегда могут рассчитывать на аналогичный подход со стороны ООН, заявил Постоянный координатор. Он заметил, что в недалеком прошлом уже встречался с представителями местных властей приарктических регионов, в частности с губернатором Ханты-Мансийского автономного округа А.В.Филиппенко, и заручился его готовностью к сотрудничеству по целому ряду направлений.



Презентация доклада В.Г.Дмитриева об участии России в МПГ 2007/08

Основное сообщение по теме встречи сделал ученый секретарь Арктического и антарктического научно-исследовательского института, секретарь Межведомственного научно-координационного комитета по участию Российской Федерации в подготовке и проведении мероприятий в рамках Международного полярного года (2007–2008) В.Г.Дмитриев. Его двадцатиминутная презентация вместила в себя краткую предысторию участия России в Международных полярных годах, характеристику организационной структуры МПГ 2007/08 и базовых принципов года, которые включают в себя свободный обмен данными, тесную кооперацию и использование совместных наблюдательских платформ.

В.Г.Дмитриев отметил, что в России в мероприятиях МПГ принимают участие как государственные учреждения: институты и министерства, так и негосударственные организации, ассоциации и фонды. Он сообщил, что основной «миссией» МПГ 2007/08 было «определение текущих и оценка будущих изменений климата, состояния окружающей природной среды и последствий этих изменений для сохранения биосферы и климатической системы, а также для формирования практических рекомендаций по устойчивому социально-экономическому развитию полярных регионов».

Докладчик кратко рассказал о проведенных в рамках МПГ десятках экспедиций, в ходе которых, в частности, была зарегистрирована аномально теплая температура в Арктике, исследованы природная среда Арктики, состояние ее окружающей среды, а также климатические изменения в Антарктике. В заключение В.Г.Дмитриев коснулся наследия и перспектив МПГ, которые включают в себя создание опорной сети наблюдений в Арктике (SAON), информационного фонда по полярным областям Земли, совместной с США гидрометеорологической обсерватории в Тикси, а также публикацию многочисленных исследовательских материалов.

«Культурная» часть программы встречи оказалась целиком созвучна ее теме. Работы супругов Георгиевских, фотографа Игоря и художника Светланы, представленные на открывшейся в здании Информцентра выставке, дышат суровой красотой северных пейзажей, проникнуты таинством, безыскусной, но непостижимой духовной силой, столь характерными для культуры северных народов. Игорь и Светлана Георгиевские – постоянные участники проектов, направленных на защиту природы, сохранение историко-культурного наследия и развитие экотуризма в северо-западных регионах России.

В.Г.ДМИТРИЕВ (АНИИ)

Фотографии предоставлены автором

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЛЯРНОГО ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА КНЦ РАН НА ШПИЦБЕРГЕНЕ В 2008 г.

В 2008 г. деятельность Полярного геофизического института Кольского научного центра РАН в обсерватории Баренцбург на Шпицбергене осуществлялась, как и в предыдущие годы, по трем основным направлениям: проведение стационарных наблюдений, участие в международных кампаниях и работы по обслуживанию аппаратуры (профилактика, ремонт, модернизация, установка нового оборудования).

1. ПРОВЕДЕНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Мониторинг основных геофизических параметров производится в автоматическом режиме с записью данных в цифровом формате (а для телевизионной установки – в аналоговом) на соответствующие носители. К стационарным (непрерывным) наблюдениям относятся:

- регистрация вариаций трех компонент геомагнитного поля в широком диапазоне частот;
- регистрация космических лучей трехсекционным нейтронным монитором;
- регистрация сигналов спутниковых радиомаяков на пунктах томографической цепочки;
- регистрация полярных сияний в «белом» свете и в спектральных линиях (в темное время года).

До 2008 г. данные мониторинга передавались в институт с сотрудниками, выезжающими на Шпицберген для обслуживания аппаратуры. Начиная с этого года начал работать высокоскоростной канал связи, установленный на средства норвежско-российского гранта NORUSCA, выданного Исследовательским Советом Норвегии для совместных исследований явлений в верхней атмосфере. Канал позволяет оперативно передавать большие объемы данных, а также выводить на вебсайт ПГИ в Баренцбурге обзорные графики по основным видам наблюдений в режиме, близком к on-line.

2. УЧАСТИЕ В МЕЖДУНАРОДНЫХ КАМПАНИЯХ

2.1. Эксперимент по искусственной модификации ионосферы нагревным стендом SPEAR (06–17 октября 2008 г.)

Обсерватория ПГИ располагается на расстоянии около 50 км от нагревного стенда и имеет аппаратуру, позволяющую исследовать магнитные эффекты, а также эффекты в оптическом и радиодиапазонах, которыми может сопровождаться искусственный локальный разогрев ионосферы. Однако мощность стенда невелика по сравнению с аналогичным стендом EISCAT в Тромсе. Поэтому на сегодняшний день удалось уверенно зафиксировать эффект нагрева только радиометодами.

В отчетном году ПГИ участвовал в нагревной кампании, проводившейся сотрудниками Университетского Центра на Свалбарде совместно с бывшими владельцами SPEAR, группой радиофизиков



Рис. 1. Антенны УКВ-интерферометра, установленные у нового здания обсерватории Баренцбург

из Университета г. Лейстер (Великобритания). Для регистрации искусственного радиоизлучения (ИРИ) в ПГИ разработан УКВ-интерферометр, позволяющий не только фиксировать в спектре отраженного сигнала особенности, присущие вторичному (стимулированному нагревом) излучению, но и определять местоположение источника некоторых компонент ИРИ. Данная информация важна для понимания физики процессов нелинейного взаимодействия мощной радиоволны с ионосферной плазмой.

КВ-интерферометр ПГИ хорошо зарекомендовал себя в работах на стенде EISCAT (Тромсе, Норвегия) и СУРА (Нижний Новгород, Россия). В отчетном году антенны интерферометра стационарно установлены вблизи нового здания обсерватории (см. рис. 1). Пункт управления установкой размещен внутри здания.

Предварительный просмотр данных этой установки показал, что эффект нагрева в радиодиапазоне уверенно регистрируется, несмотря на слабую мощность излучаемой волны. В настоящее время обработка и анализ данных продолжают.

2.2 Международная наблюдательная кампания NORTHWEST (27.11–03.12.2008)

ПГИ принял участие в эксперименте, проводимом на Шпицбергене Университетом г. Оулу (Финляндия) совместно с ассоциацией EISCAT. Эксперимент направлен на изучение динамики дневных полярных сияний в контексте ионосферной конвекции и представляет не первый опыт совместных исследований такого рода. Как и в прежние годы, ПГИ принимал участие в формулировке научной задачи и обеспечивал оптическую поддержку радарным измерениям.

В эксперименте были задействованы две оптические установки ПГИ. Телевизионная камера, оснащенная объективом типа «рыбий глаз», работала в непрерывном режиме, осуществляя тем самым мониторинг авроральной активности в широком интервале зенитных углов, необходимый для

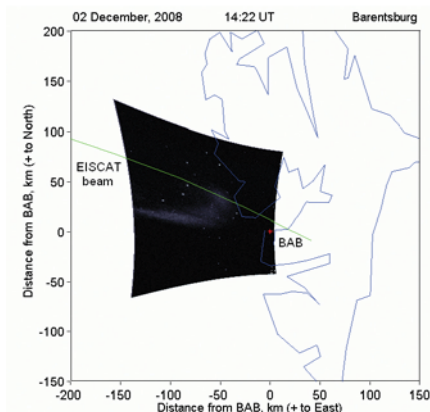


Рис. 2. Геометрия международного эксперимента NORTHWEST с участием оптической аппаратуры ПГИ. Изображение ночного неба со звездами и фрагментами сияний, полученное узкоугольной камерой ПГИ, и луч радара ESR (зеленый цвет) спроектированы на типичную для дневных сияний высоту 120 км

понимания авроральной ситуации в целом. Узкоугольная камера с полем зрения $\sim 60^\circ$ была сориентирована таким образом, чтобы регистрировать сияния в области луча радара EISCAT, производящего измерения ионосферных параметров на высотах E и F слоев ионосферы к юго-западу от ст. Нью-Алесун (см. рис. 2).

Уникальность данной кампании, носящей название NORTHWEST («Северо-запад»), заключается в том, что луч радар ESR был сориентирован не вдоль и не поперек широты (как это делалось раньше), а под углом 45° . Одновременные измерения компоненты скорости ионосферной плазмы вдоль дуги к северу и к югу от дуги позволят судить, насколько применима широко распространенная в настоящее время теория *field-line resonance* магнитосферных L-оболочек к процессу генерации дневных авроральных дуг. Данная информация важна для понимания физики процессов взаимодействия солнечного ветра с земной магнитосферой.

Кроме камер ПГИ, измерения проводились камерами Института космической физики, Италия, Университета г. Осло, Норвегия (обе на ст. Нью-Алесун) и авроральной обсерватории Университетского Центра на Свалбарде, Норвегия (Лонгьебьен). Оптические измерения в трех разнесенных пунктах позволят точнее определить положение сияний относительно луча радара.



Рис. 3. Руководство Полярного геофизического института и Президиума КНЦ у нового здания обсерватории. Среди приглашенных консул РФ на Шпицбергене и директор треста «Арктикуголь»

3. РАБОТЫ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ОБСЕРВАТОРИИ БАРЕНЦБУРГ

Ежегодно на Шпицберген выезжают группы специалистов ПГИ, проводящие ремонт и профилактическое обслуживание всей установленной в обсерватории аппаратуры и системы сбора геофизической информации. В текущем году состоялось три выезда.

Знаменательным событием отчетного года стало введение в эксплуатацию нового здания обсерватории. Торжественное открытие состоялось 25 сентября во время традиционного рабочего совещания по исследованиям на Шпицбергене. Кроме руководства института, на открытие были приглашены генеральный директор треста «Арктикуголь» и консул РФ на Свалбарде (см. рис. 3). В качестве гостя присутствовал также начальник отдела международных связей ААНИИ. Часть аппаратуры уже размещена в новом здании. Наполнение здания аппаратурой будет продолжено в летнем сезоне 2009 г.

Еще одним заметным результатом прошедшего года стала организация *on-line* трансляции изображения ночного неба, получаемого телевизионной установкой ПГИ. В начале декабря эта информация (совместно с аналогичной информацией из Нью-Алесуна и Лонгьебьена) использовалась в ходе международного ракетного эксперимента для выбора наиболее подходящего момента для запуска геофизической ракеты.

В.В.САФАРГАЛЕЕВ (ПГИ)

Фотографии предоставлены автором

ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ 2008 г. НА СТАЦИОНАРЕ БОЛВАНСКИЙ

Полевые работы 2008 г. на Европейском Севере, на геокриологическом стационаре Болванский, как обычно, проводятся во второй половине августа. Стационар расположен в 120 км от Нарьян-Мара, в труднодоступном районе на побережье Печорской губы, куда полевой отряд обычно добирался вертолетом. Значительное удорожание в

2008 г. топлива поставило под угрозу проведение нынешнего полевого сезона в связи с невозможностью аренды вертолета. Но организация работ на стационаре требовала ежегодного съема информации с автоматизированных логгеров в температурных скважинах, замены элементов питания и проведения других обязательных работ в конце

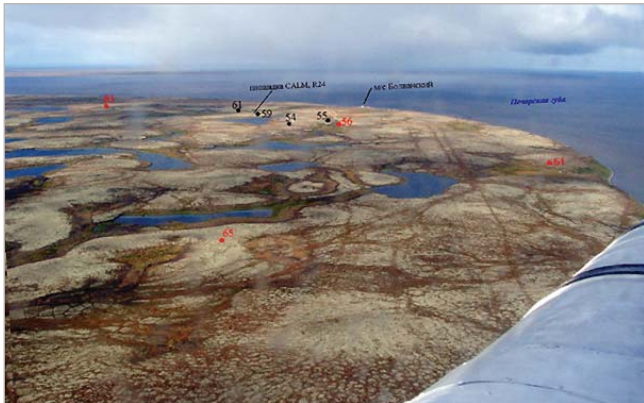


Рис. 1. Общий вид стационара Болванский и опорных скважин

летнего периода. Отряду ИКЗ СО РАН пришлось воспользоваться другими транспортными средствами и сократить численность полевого отряда. Впервые отряд добирался до мыса Болванский на моторных лодках сначала по Печоре, а потом по Печорской губе. После завершения необходимых полевых работ обратный рейс был тоже выполнен на моторках. Это позволило значительно сократить расходы на транспортировку в поле и провести все стационарные работы и измерения.

В 2008 г. на стационаре Болванский были выполнены следующие работы на площадках и в скважинах (схему участка см. рис. 1):

1. Измерение шупом глубины протаивания на оборудованной площадке CALM по установленной методике. В связи с аномально теплым предыдущим годом (среднегодовая температура воздуха составила $-0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, при норме $-4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$) средняя глубина протаивания в конце теплого периода достигла максимальных величин за десятилетний период наблюдений (125 см), несмотря на относительно холодное лето 2008 г.

2. Наблюдения за температурным режимом ММП на ряде опорных скважин проводились в ком-

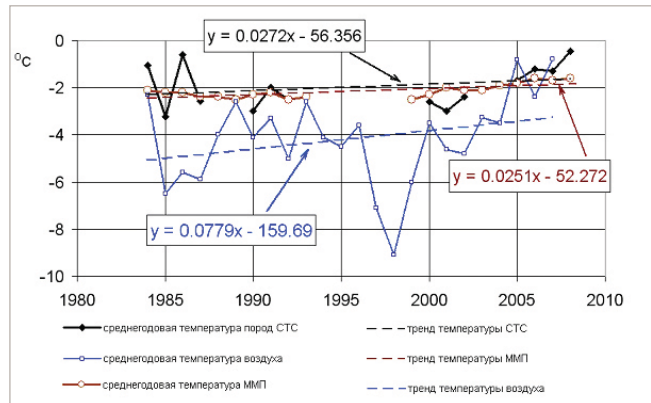


Рис. 2. Изменение среднегодовой температуры воздуха, пород деятельности слоя и многолетнемерзлых пород в скв. 59 на стационаре Болванский. Линии тренда и уравнения регрессии

плексе с измерением температуры сезонноталого слоя (СТС). По данным температурных скважин можно сделать вывод о наметившейся в последние годы тенденции к повышению среднегодовых температур грунтов как деятельного слоя, так и ММП на глубине ЯТГО (10–12 м). Амплитуда межгодовых колебаний среднегодовой температуры пород СТС значительно больше таковых для ММП, тем не менее обращает на себя внимание практически одинаковый тренд изменения температуры пород СТС и ММП. За весь период наблюдений он составляет $0,027$ и $0,025\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{год}$ соответственно, что практически в три раза меньше тренда повышения температуры воздуха ($0,079\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{год}$). Это свидетельствует о замедленной реакции отклика мерзлоты на изменения климата. В 2008 г. вслед за аномально теплой погодой в предыдущем году произошло резкое растепление сезонноталого слоя, среднегодовая температура СТС составила всего $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, среднегодовая температура пород на глубине 12 м повысилась всего на $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 2).

Г.В.МАЛКОВА (ИКЗ РАН)

Фотографии предоставлены автором

О ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТАХ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ В п. ТИКСИ В 2008 г.

В соответствии с планом работ на 2008 г. в июле–августе 2008 г. Полярным Фондом был выполнен следующий объем работ по завершению создания комплекса гидрометеорологической обсерватории в п. Тикси:

1. Монтаж и внутренняя отделка Лаборатории чистого воздуха (ЛЧВ).

- Здание ЛЧВ смонтировано, внутренняя отделка произведена практически полностью, за исключением мест, предназначенных для ввода внешних коммуникаций, вентиляции и размещения технологического оборудования, такого как шкаф для ус-

тановки воздухозаборника, сантехническое оборудование и т.п.

- Здание подключено к ЛЭП, внутренняя электросеть смонтирована.

- Установлены и подключены электрические конвекторы-обогреватели, в здании поддерживается температура $10\text{--}12\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2. Внешнее оборудование.

- Кабель аварийного электроснабжения здания ЛЧВ завезен и находится на складе метеостанции Полярка. Работы по укладке кабеля не проводи-

лись, т.к. до установки наблюдательной аппаратуры и специального оборудования в здании ЛЧВ резервное электроснабжение не требуется.

– Произведены и завезены металлоконструкции воздухозаборной трубы и ее мачты. Конструкции башни находятся на складе метеостанции Полярка и будут смонтированы в 2009 г. по мере установки аппаратуры газоанализатора.

– Произведены и завезены металлоконструкции 20 м потоковой башни. Конструкции башни находятся на складе метеостанции Полярка. Башня будет возведена в сезон 2009 г.

3. Дополнительные работы.

– Произведены дополнительные работы на здании метеостанции, смонтированном в 2006 г., в частности произведена изоляция и утепление холодных зон здания для предотвращения задувания снега в холодный период и сделана дополнительная досыпка щебнем площадки у края фундамента здания для предотвращения его подвижек. Кроме этого по просьбе начальника метеостанции сделаны изменения ввода силового и дополнительных кабелей в здание и смонтирован контур заземления для всех розеток.



Рис. 1. Общий вид здания ЛЧВ

– Выполнена отсыпка и произведен монтаж несущей конструкции для параболической антенны связи вблизи здания метеостанции.

4. Работы, производимые за счет республиканского бюджета.

– В текущем году за счет средств бюджета республики Саха (Якутия) были выполнены работы по модернизации линии электропередачи на участке Тикси-Полярка.

В сезон 2008 г. по разным причинам не была произведена часть из запланированных работ. В основном это работы, которые не требуют больших трудозатрат и могут быть выполнены по мере возникновения потребности в них и уточнения требований.

В то же время некоторые работы не были выполнены из-за того, что Тиксинский филиал Якутского УГМС не смог обеспечить необходимую автомобильную технику: большую часть времени техника находилась в неисправном состоянии, а требуемые для ремонта запчасти в Тикси отсутствовали. В результате этого работы по прокладке кабеля резервного электроснабжения и монтажу 20 м башни потоковых наблюдений не были выполнены и перенесены на 2009 г.

Также существенно были осложнены работы по монтажу здания ЛЧВ, т.к. строительной бригаде приходилось каждый день пешком добираться от места проживания в старом здании на Полярке до места работы на здании ЛЧВ, возвращаться на обед, идти на площадку после обеда и возвращаться вечером, что отнимало дополнительно 2–3 часа в день.

В 2009 г. предстоит выполнить следующий объем работ:

– уточнить объем и конфигурацию, закупить, доставить и установить мебель для установки оборудования;

– закупить и установить внутреннее сантехническое и канализационное оборудование;

– согласовать с ЯУГМС, закупить и установить оборудование сигнализации и видеонаблюдения;

– оборудовать места для ввода внешних коммуникаций, дополнительной вентиляции, установить трубу воздухозаборника;

– произвести монтаж 20 м потоковой мачты;

– проложить кабель резервного питания;

– произвести монтаж дорожек от здания ЛЧВ к наблюдательным платформам, а также монтаж установочных площадок для наблюдательных платформ.

Большую часть перечисленных работ целесообразно производить одновременно с установкой научного оборудования.

МАТЕРИАЛ ПОДГОТОВЛЕН
НО «ФОНД ПОЛЯРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»
Фотографии предоставлены Полярным Фондом

ИЗУЧЕНИЕ ВОДООБМЕНА БАРЕНЦЕВА МОРЯ С АРКТИЧЕСКИМ БАССЕЙНОМ (СОВМЕСТНЫЙ РОССИЙСКО-НОРВЕЖСКИЙ ПРОЕКТ VIAC ПО ПРОГРАММЕ МПГ 2007/08)

В 2007–2008 гг. под эгидой Международного совета по науке (International Council for Science) и Всемирной метеорологической организации (World Meteorological Organization) проводился Международный полярный год 2007/08. Многие страны, в том числе Россия, приняли участие в этом крупномасштабном научном мероприятии, в рамках которого было заявлено множество международных проектов. Одним из таких проектов, участие России в котором представлено Полярным научно-исследовательским институтом морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М.Книповича (ПИНРО), является проект «Двухполюсная атлантическая термохалинная циркуляция» (Bipolar Atlantic Thermohaline Circulation – VIAC).

В 2007–2008 гг. ПИНРО совместно с Институтом морских исследований (г. Берген, Норвегия) выполнял в рамках проекта VIAC морские научные исследования по изучению водообмена Баренцева моря с Арктическим бассейном.

Цель этих исследований – получение данных о термохалинной структуре и циркуляции вод в районе пролива между Новой Землей и Землей Франца-Иосифа для оценки объемного переноса плотных донных вод из Баренцева моря в Арктический бассейн, его сезонных и межгодовых изменений и их влияния на короткопериодные изменения климата в регионе, а также для усовершенствования математических моделей циркуляции вод Баренцева моря.

Натурные исследования представляли собой комплекс наблюдений за направлением и скоростью течений, осуществляемых с помощью автоматических измерителей, а также за распределением температуры и солёности воды в районе пролива между Новой Землей и Землей Франца-Иосифа. Район морских научных исследований ограничивался по широте 76° и 80° с.ш. и по долготе 50° и 70° в.д. (рис. 1).

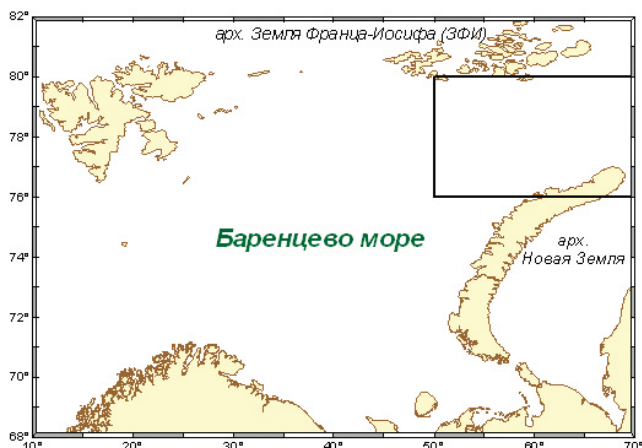


Рис. 1. Баренцево море и район исследований

Работы выполнялись на основании Разрешения Федерального агентства по науке и инновациям на проведение морских научных исследований № 108 от 22 августа 2007 г. и в соответствии с «Программой совместных морских научных исследований Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М.Книповича (г. Мурманск, Россия) и Института морских исследований (г. Берген, Норвегия) по изучению водообмена Баренцева моря с Арктическим бассейном».

11–12 сентября 2007 г. в ходе экспедиции НИС «Фритъоф Нансен», проходившей с 5 по 14 сентября 2007 г., в проливе между Новой Землей и Землей Франца-Иосифа были установлены сроком на один год пять автономных буйковых станций (АБС) с измерителями течений и выполнено 26 океанографических станций (рис. 2). На каждой станции судно ложилось в дрейф, и с его борта выполнялись наблюдения за температурой и электропроводностью морской воды во всей толще от поверхности до дна с помощью зонда FSI Micro CTD 3", а также метеонаблюдения за скоростью и направлением ветра, атмосферным давлением и температурой воздуха с помощью стационарной судовой метеостанции.

12–13 сентября 2008 г. в ходе экспедиции НИС «Профессор Бойко», проходившей с 5 по 23 сентября 2008 г., были полностью подняты пять установленных в 2007 г. АБС и выполнено 86 океанографических станций в северо-восточной части Баренцева моря (рис. 3).

В состав каждой АБС входили измерители течений (2-3 регистратора течений RCM 7 и один акустический доплеровский профилограф течений ADCP Continental 190 кГц), акустический размыкатель OCEANO 2500 Universal и передатчик SMM 500 системы ARGOS.

Регистратор течений RCM 7 использовался для измерения скорости и направления течений, а также температуры и электропроводности морской воды только на горизонте установки прибора.

Акустический доплеровский профилограф течений ADCP Continental 190 кГц, который был установлен лишь на двух из пяти АБС на расстоянии 50 м от дна, использовался в режиме зондирования вниз для измерения скорости и направления течений в нижней 50-метровой толще воды послойно (толщина слоев, т.е. вертикальное разрешение измерений, задавалась равной 2,5 м) и для измерения температуры и

РАБОТЫ В АРКТИКЕ

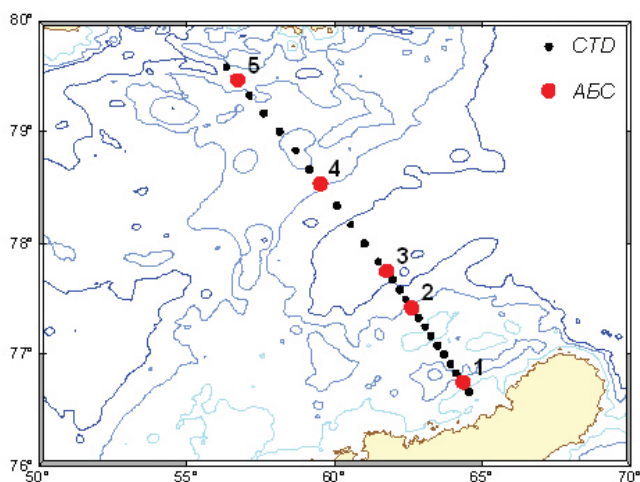


Рис. 2. Положение океанографических станций (CTD) и АБС, установленных в сентябре 2007 г.

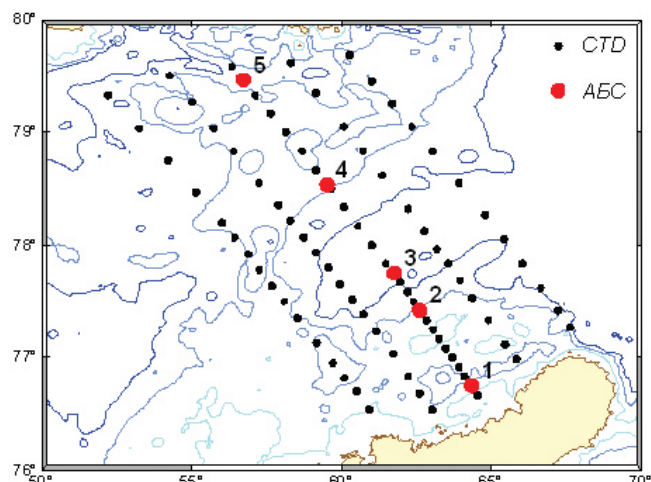


Рис. 3. Положение океанографических станций (CTD) и места подъема АБС в сентябре 2008 г.

электропроводности морской воды с помощью входящего в его комплект СТ-датчика, соединявшегося с профилографом посредством 30-метрового кабеля и выполнявшего измерения только на горизонте его установки, который соответственно был на 30 м глубже горизонта установки прибора.

Также измерители течений были оборудованы датчиками давления для контроля изменений глубины приборов под действием набегающего потока. Все данные записывались на внутренние носители и не были доступны для обработки до подъема АБС.

Акустический размыкатель OCEANO 2500 Universal использовался для отцепления измерительного оборудования от якоря при снятии (подъеме) АБС.

Передатчик SMM 500 системы ARGOS был встроен в несущий буй и работал только на поверхности, передавая лишь сведения о местоположении всплывшего буя. Этот передатчик ис-

пользуется исключительно в качестве радиомаяка в ходе работ по подъему АБС, а также при поиске АБС в случае ее аварийного всплытия, например при обрыве троса под действием айсберга.

Вес донного якоря составлял 750 кг, а полный запас плавучести несущего буя – 330 кг. Для монтирования АБС использовались капроновые тросы.

На рис. 4 представлена схема расположения в плоскости разреза приборов, входящих в состав АБС, установленных в сентябре 2007 г. в проливе между Новой Землей и Землей Франца-Иосифа. Всего было установлено 13 измерителей течения: одиннадцать регистраторов течения RCM 7 и два акустических доплеровских профилографа течений ADCP Continental 190 кГц.

В проливе между о. Мак-Клинток арх. Земля Франца-Иосифа и о. Северный арх. Новая Земля установлены в сентябре 2007 г. сроком на один год и успешно подняты в сентябре 2008 г. пять автономных буйковых станций с измерителями течений.

В итоге получены 13 уникальных годовых серий, отражающих изменения скорости и направления течений, температуры и солёности воды в проливе между Новой Землей и Землей Франца-Иосифа.

В сентябре 2007 г. вдоль линии установки автономных буйковых станций выполнен один океанографический разрез (26 станций), а в сентябре 2008 г. в районе пролива между Новой Землей и Землей Франца-Иосифа выполнено пять океанографических разрезов (всего 86 станций).

В северо-восточной части Баренцева моря выявлена сложная термохалинная структура взаимодействующих вод арктического и атлантического происхождения.

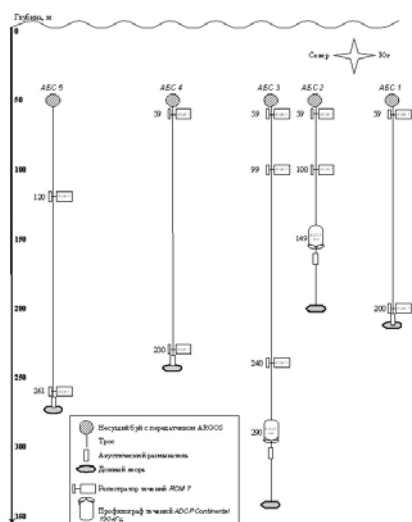


Рис. 4. Схема расположения измерителей течений в проливе между Новой Землей и Землей Франца-Иосифа

О.В. ТИТОВ, А.П. ПЕДЧЕНКО, А.Г. ТРОФИМОВ
(ПИНРО)
H.LOENG, R.INGVALDSEN, V.LIEN (IMR)

МЕРЗЛОТА И ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНАЯ ГЕОМОРФОЛОГИЯ ПОБЕРЕЖЬЯ ЗАПАДНОГО ТАЙМЫРА (ПОЛЕВАЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЮ НА ПОБЕРЕЖЬЕ ЕНИСЕЙСКОГО ЗАЛИВА)

Полевая практика для студентов и аспирантов, изучающих северные регионы, «Перигляциальная геоморфология Западного Таймыра» входит в программу Международного полярного года 2007/08. Практика проходила вдоль побережья Западного Таймыра в июле–августе 2008 г. Цель практики – в полевых условиях на природных объектах обучить студентов и аспирантов современным методам исследований динамики арктических берегов, криогенных процессов в береговой зоне, четвертичных отложений, вмещающих различные типы подземных льдов. Изучались условия формирования «ледового комплекса» Западного Таймыра.

Полевая практика была проведена в рамках комплексной экспедиции, организованной географическим факультетом МГУ им. М.В.Ломоносова (Москва), ВНИИОкеангеология (Санкт-Петербург) и Институтом криосферы Земли (Тюмень). В практике приняли участие студенты и аспиранты из Москвы, Санкт-Петербурга и Тюмени.

Участники экспедиции прошли на судне «Советская Арктика» от г. Дудинка к п. Диксон, исследуя правый берег р. Енисей и восточное побережье Енисейского залива. Далее маршрут проходил вдоль острова Сибирякова к побережью полуострова Гыдан. В середине августа экспедиция завершилась в г. Дудинка.

В ходе экспедиции было сделано семь полевых маршрутов, основной целью которых был отбор проб мерзлого грунта и льда на различные аналитические исследования, особое внимание было уделено сбору коллекции образцов льда для определения его изотопного состава. Во всех точках маршрута проведены описание береговых обрывов, крупных залежей подземных льдов, отобраны образцы мерзлого грунта, снега и льда для химического, изотопного, микрофаунистического, гранулометрического, радиоуглеродного и палеомагнитного анализов. В полевой лаборатории на борту судна «Советская Арктика» выполнен комплекс полевых лабораторных определений льдистости пород.

Молодые исследователи получили навыки работы в поле, освоили современные геологические, геоморфологические, криолитологические, геоботанические и ландшафтные методы исследования. Полученные данные позволяют оценить современное состояние вечномерзлой зоны Западного Таймыра и реконструировать условия формирования крупных залежей подземных льдов в прошлом.

Основные научные результаты

Крупные полигонально-жильные льды формировались одновременно с накоплением вмещающих их осадков. На это указывают морфология ледяных жил (неизменная толщина жил по вертикали и их большая мощность), особенности



Рис. 1. Термоденудационные процессы в районе мыса Сопочная Карга. Фото Е. Гусева

криогенного строения вмещающих отложений (высокая льдистость и поясковая криогенная текстура), высокое содержание органики. Состав отложений «ледового комплекса», вмещающих крупные жилы льда, отличается однородностью и преобладанием частиц пылеватой размерности.

Криолитологические особенности разрезов показывают различные условия формирования «ледового комплекса»: при участии склоновых, аллювиальных и эоловых процессов, это подтверждают и результаты изотопных анализов.

Установлена дифференциация изотопного состава жил. Изотопный состав по $\delta^{18}\text{O}$ реликтовых верхнеплейстоценовых жил на 6 ‰ легче голоценовых, что позволяет предположить крайне суровые климатические условия их формирования, в сартанское время (рис. 2).

Реконструкция палеотемператур по данным изотопно-кислородного анализа показывает, что январь

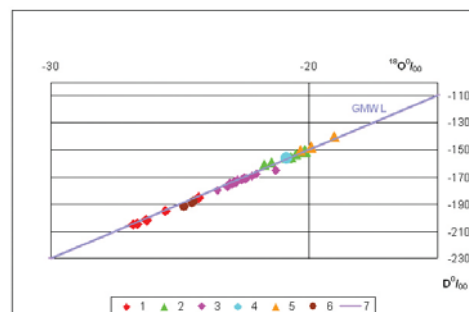


Рис. 2. Соотношение между концентрациями дейтерия (D) и кислорода-18 (^{18}O) в повторно-жильных льдах (ПЖЛ) различного возраста Западного Таймыра:

1 – верхнеплейстоценовые (сартанские) ПЖЛ в районе Диксона; 2 – голоценовые ПЖЛ в районе Диксона; 3 – верхнеплейстоценовые (сартанские) ПЖЛ в районе устья р. Крестьянки; 4 – современный снежник; 5 – верхнеплейстоценовые (сартанские) ПЖЛ в районе мыса Сопочная Карга; 6 – голоценовые ПЖЛ в районе мыса Сопочная Карга; 7 – линия метеорных вод (GMWL)

ские температуры в сартанское время опускались до -40° , что на 12–15° ниже современных январских температур. В голоцене январские температуры были близки современным. Льды мощностью 10–12 м начали формироваться в конце верхнего плейстоцена и занимали часть осушающегося шельфа.

Голоценовая морская трансгрессия и потепление климата привели к деградации ПЖЛ под дном Енисейского залива, частичной деградации «ледового комплекса» и оттаиванию ПЖЛ на суше. Голоценовое похолодание привело к морозобойному растрескиванию, при этом голоценовые льды частично надстраивают реликтовые верхнеплейстоценовые жилы.

Разрез рыхлых четвертичных толщ Западного Таймыра завершается не мореной, а континентальной пачкой отложений типа «ледового комплекса» мощностью 10–12 м.

Полевая практика состоялась при финансовой поддержке МГУ имени М.В.Ломоносова (г. Москва), Всероссийского научно-исследовательского института геологии и минеральных ресурсов Мирового океана (ВНИИОкеангеология) (Санкт-Петербург), «КонокоФиллипс Россия Инк.» (г. Москва) и Института криосферы Земли (Сибирское отделение РАН, г. Тюмень). Участники экспедиции выражают благодарность директору заповедника «Большой Арктический» Чупрову Валерию Леонидовичу и капитану судна «Советская Арктика» Шапиеву Вячеславу Михайловичу.

*И.Д. СТРЕЛЕЦКАЯ,
А.М. ЗЕМСКОВА (МГУ ИМ. ЛОМОНОСОВА)
Фото предоставлено авторами*

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПОЛЕВЫЕ СТУДЕНЧЕСКИЕ КУРСЫ ПО МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЮ В РАМКАХ МПГ («ТЕРО-YAMBURG»)

В июле 2007 г. в рамках МПГ на севере Западной Сибири впервые состоялись Международные полевые курсы по мерзлотоведению «ТЕРО-Yamburg» с участием 35 преподавателей, аспирантов и студентов из России, Германии и США (о них сообщали «Новости МПГ 2007/08», № 13). Опыт проведения оказался успешным, поэтому при поддержке ОАО «Газпром» и компании «Сопосо-Phillips» на севере Западной Сибири в Ямало-Ненецком автономном округе со 2 по 25 августа 2008 г. в рамках МПГ были проведены вторые Международные полевые учебные практики по мерзлотоведению. Общее количество участников экспедиции составило 17 человек: студенты и аспиранты кафедры криолитологии и гляциологии географического факультета Московского государственного университета им. Ломоносова (МГУ), Тюменского государственного нефтегазового университета (ТюмГНГУ) и университета Гамбурга (Германия). Руководители полевых курсов: доцент МГУ В.И.Гребенец, доцент ТюмГНГУ А.Н.Курчатова и научный сотрудник Коми отделения Российской академии наук Д.А.Каверин.

«ТЕРО (Technical-Environmental Permafrost Observatories)-Yamburg» – это сеть мониторинговых площадок, созданных ТюмГНГУ (Субарктический полигон ТюмГНГУ) и МГУ на территории газовых промыслов предприятий ООО «Газпром добыча Надым» и «Газпром добыча Ямбург» в пределах лесотундры и тундры, для изучения геокриологических условий Западной Сибири, исследования геозекологических и инженерно-геокриологических особенностей освоения региона. С 2005 г. эти площадки используются для проведения совместной учебной полевой практики студентов II курса кафедры криолитологии и гляциологии географического факультета МГУ и студентов кафедры криологии Земли ТюмГНГУ.

Первый этап международных полевых курсов проходил на территории газоконденсатного месторождения «Новозаполярье». Компанией «Газпром добыча Ямбург» студентам были предоставлены транспорт, комфортные условия проживания и, самое главное, уникальные по своей структуре экскурсии на установки комплексной подготовки газа, буровые площадки, газопроводы и другие ключевые объекты газового предприятия. Участники курсов посетили действующие стройплощадки, где они имели прекрасную возможность ознакомиться со спецификой строительства и возведения фундаментов в криолитозоне, прежде всего, с конструкциями и технологиями предпостроечного укрепления грунтов путем их дополнительного промораживания устройствами, использующими неограниченные на Севере запасы природного холода и работающими автономно, без энергетических затрат. Это особенно важно в связи с заметными трендами к потеплению климата в регионе и, таким образом, с проявляющимися деградиционными тенденциями в вечномерзлых толщах. Территория отличается особо сложными мерзлотными условиями, в том числе наличием достаточно глубоко залегающей кровли вечной мерзлоты (до 5–8 м, иногда – до 12–15 м!), поэтому устройство фундаментов, которые вмораживаются в грунты, практически невозможно без предварительного замораживания верхнего немерзлого слоя. Здесь же можно наблюдать организацию устройства мониторинговой сети и, прежде всего, специальных скважин для измерения температуры вечной мерзлоты по глубине.

В открытых стенках карьера были описаны весьма любопытные посткриогенные образования, связанные с вытаяванием в теплое голоценовое время (5–7 тыс. лет назад) подземных клиньев и льда криотекстур, образовавшихся в предыдущую холодную эпоху. В этой лесотундровой зоне интересно было

описывать и почвенные разрезы, т.к. наряду с типично тундровыми вариантами можно было наблюдать и разности, характерные для северной тайги.

Вообще, ландшафтно-мерзлотная индикация была одним из основных методов полевых наблюдений участников курсов.

Второй этап экспедиции проходил на территории Ямбургского газоконденсатного месторождения, на Тазовском полуострове – в условиях типичных северных тундр. В течение 8 дней совершались различные полевые маршруты: исследования опасных процессов, например, термоэрозии, разрушающей берега и способствующей росту овражно-балочной сети. Часть работ проводилась в непосредственной близости от Обской губы. На территории Ямбургского месторождения проводилось ручное бурение мерзлых полигональных торфяников и бугров пучения с ледяными ядрами. Как из искусственных, так и из естественных зачищенных обнажений студентами проводились отборы грунтов для определения их физико-механических свойств.

В ходе практики было совершено 29 учебно-полевых маршрутов, пролежавших в пределах различных типов местностей и, как правило, в разных геокриологических условиях, описано около 100 шурфов и закопшек, построено 7 мерзлотных профилей, произведено ручное бурение полигонального мерзлого торфяника и торфо-минерального бугра пучения. Научно-учебная группа приняла участие в международных программах TSP (Temperature State of Permafrost) и CALM (Circumpolar Active Layer Monitoring). Также было произведено около 40 отборов грунта, при этом с помощью полевых лабораторий были определены литология, естественная влажность, плотность в ненарушенном строении и плотность скелета грунтов. Выполнены детальные ландшафтно-мерзлотные описания в пределах разнообразных природно-территориальных комплексов: от относительно дренированных пятнисто-медальонных тундр до озерно-алласных сильнозаболоченных котловин. С помощью мерзлотных щупов определялась глубина кровли мерзлоты, в районе Ямбура она не превышала 1,2–1,5 м. В грунтовых ядрах пятен-медальонов при воздействии на них динамической нагрузкой (прыжки и топтания студентов) развивалась сильная тиксотропия оттаявших грунтов.



Рис. 1. Работы на песчаном карьере

Ежедневно после проведения полевых работ были организованы лекции преподавателей и презентации небольших (заранее подготовленных) сообщений студентов, посвященных физико-географическим, геокриологическим, климатическим и социально-экономическим аспектам региона.

Третий этап Международных курсов – проведение полевых исследований на территории газового предприятия «Юбилейное» (в 40 км западнее Новогоро Уренгоя). Учебная деятельность успешно сочеталась с выполнением научных проектов, были получены данные по температурному режиму грунтов в течение года по трем скважинам глубиной 30 м и выполнена их первичная обработка (международный проект TSP – измерения температуры пород криолитозоны в глубоких скважинах). На конкретных примерах была показана роль основных природных факторов в формировании температурного режима грунтов: климата и литологических характеристик отложений на участках со сливающейся мерзлотой, высокотемпературных грунтов и таликовых зон. Студенты приняли участие в измерении глубины сезонного оттаивания грунтов (международная программа CALM – Циркумпольярный мониторинг деятельного слоя) на четырех площадках. Изучение динамики глубины сезонного протаивания при сопоставлении с метеорологическими данными за аналогичный период позволяет выявлять реакцию сезонно-талого слоя криолитозоны на изменения климата и климатические циклы.

Особый интерес представляло изучение посткриогенных образований (прежде всего, псевдоморфоз по мощным повторно-жильным льдам) в обнажениях песчаных карьеров. Ритмы осадконакопления, воздействия криогенеза и почвогенеза наглядно проявились после расчистки многометровых обнажений.

Важным результатом Международных полевых курсов по мерзлотоведению «ТЕРО-Yamburg» в 2007 г. и в 2008 г. явилось создание «команды», объединенной общим интересом и способной совершать свои «маленькие открытия» в познании разнообразия и динамики вечной мерзлоты. В итоговых отчетах приведены данные полевых наблюдений, при этом особое внимание было уделено взаимосвязи ландшафтной обстановки, литологических условий и параметров вечной мерзлоты. Сведения о динамике опасных криогенных процессов, о формировании температурного режима грунтов на застроенных территориях, о природоохранных и инженерно-геокриологических методах в Заполярье уже используются студентами при подготовке курсовых работ, а также для представления докладов на научные конференции.

Проведение курсов «ТЕРО-Yamburg» было возможно благодаря поддержке МГУ им. М.В.Ломоносова, компании ОАО «Газпром», российского подразделения компании «Сопосо-Phillips» и немецкой программы академических обменов DAAD.

*В.И.ГРЕБЕНЕЦ (МГУ ИМ. М.В.ЛОМОНОСОВА)
А.Н.КУРЧАТОВА (ТЮМГНГУ)*

Фото предоставлено авторами

ОБОБЩЕННЫЕ СВЕДЕНИЯ

ОБ ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ ПО МЕЖДУНАРОДНОМУ ПОЛЯРНОМУ ГОДУ В 2008 г. (БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ МПГ)

В 2006–2008 гг. биогеографические исследования проводились на архипелагах Белого моря, в низовьях р. Печоры, на о. Колгуев, в акватории Земли Франца-Иосифа, на п-вах Таймыр (низовья р. Пясины), Гыдан (центральные районы, о. Олений и др.) и Камчатка. Были продолжены оценки современных трендов и циклов в распространении бореальных видов хищных млекопитающих на север (М.А.Вайсфельд) и палеоэкологические реконструкции зональных границ тундровой зоны, арктических экосистем и состава биоты ключевых периодов позднего плейстоцена и голоцена (А.К.Маркова). Районы исследований по теме в 2006–2008 гг. представлены на рис. 1.

Тематическая группа Г.М.Тертицкого проводила исследования по динамике численности и разнообразия морских птиц Белого моря. Районы исследований – Кандалакшский и Северодвинский заливы, Соловецкий архипелаг. Период исследований – май–июнь 2006–2008 гг. Количество участников – 6, в т.ч. 2 аспиранта. Работы проводились совместно с Соловецким филиалом Беломорской биологической станции МГУ и Соловецким музеем-заповедником. Объектом исследований было пространственное распределение более 20 видов морских птиц на архипелагах Белого моря. Основной вид транспорта – моторная лодка. Результаты 2007 г. существенно дополнили материалы по 50-летней природной и антропогенной изменчивости разнообразия, пространственного размещения и численности морских птиц Белого моря. Выявлена смена факторов, определяющих современную динамику численности птиц, что привело к увеличению (у некоторых видов в 2–5 раз по сравнению с 1960-ми гг.) численности отдельных видов (большой баклан, серебристая чайка, сизая чайка, клуша). В период с 2000 по 2007 г. усилилось влияние природных (изменения климата, ледовой обстановки, условий зимовок и пр.) и антропогенных (последствия нефтяного загрязнения, снижение

вылова рыбы – рис. 2–3) факторов, которые негативно влияют на состояние популяции морских птиц в регионе. При полевых исследованиях проводилась оценка уязвимости морских птиц Белого моря к нефтяному загрязнению. Наиболее уязвимыми в регионе оказались обыкновенная гага и гага-гребенушка, чистик, гагарка и др. В рамках этих исследований и российско-норвежского сотрудничества создана и поддерживается база данных по колониям морских птиц Баренцево-морского региона в целом, полученные результаты 2007 г. включены в нее.

В мае–июне 2008 г. совместно с Соловецким филиалом Беломорской биологической станции МГУ (СФ ББС МГУ) и Соловецким музеем-заповедником (СГИАПМЗ) группа продолжила полевые исследования динамики и пространственного распределения морских птиц на архипелагах Белого моря. В дополнение к результатам анализа 50-летие природной и антропогенной динамики их разнообразия и численности, показывающим смену в последнее десятилетие комплекса действующих на популяции птиц факторов, получены новые данные мониторинга численности и распределения морских птиц Онежского залива. Выяснено, что возврат холодов во 2–3-й декадах мая 2008 г. и обильные снегопады не оказали существенного влияния на сроки и успех размножения зимующих (обыкновенная гага, чистик) и прилетающих в ранние сроки (серебристая, морская и сизая чайки, гагарка, большой баклан) видов птиц. Предварительный анализ динамики численности и успеха размножения показал, что рост численности большинства видов морских птиц, происходивший в 1990-е годы, в настоящее время сменился колебаниями, которые определяются в основном половозрастной структурой популяций, прессом хищников и погодными условиями. В то же время можно отметить, что на неохраемых территориях (острова вдоль побережья материка) возрастает антропогенное вли-

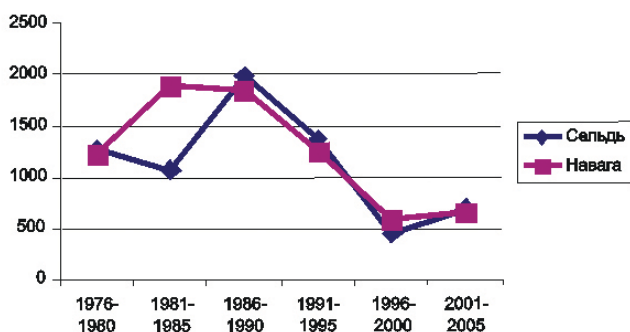


Рис. 1. Районы наземных полевых исследований в 2006–2008 гг.

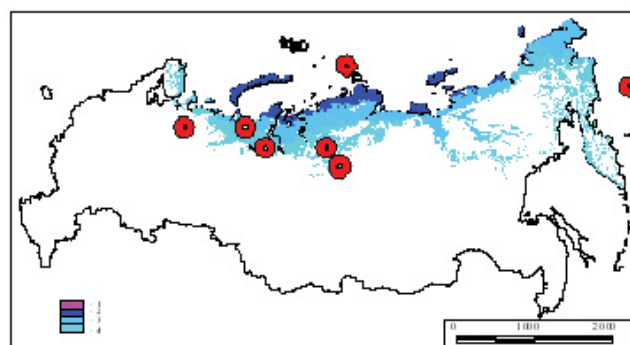


Рис. 2. Динамика вылова сельди и наваги в Белом море в 1976–2006 гг.

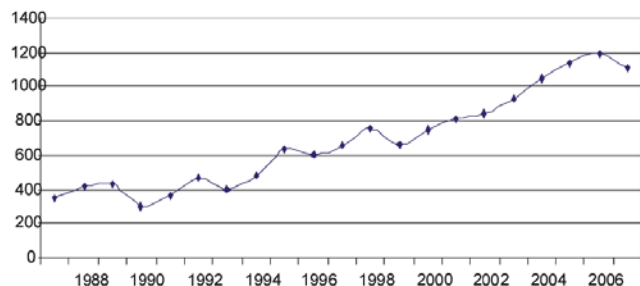
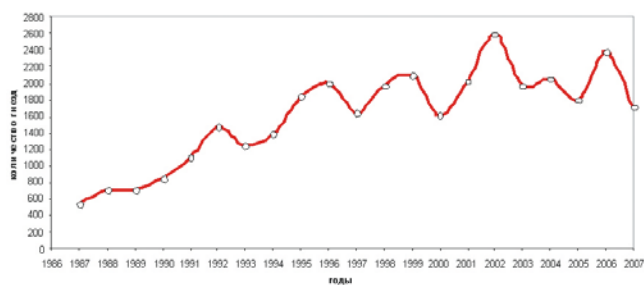


Рис. 3. Динамика числа гнезд 2-х видов морских птиц Соловецкого архипелага с 1960-х по 2007 гг. (первый график отражает динамику числа гнезд гаги обыкновенной, второй – клуши)

яние и численность птиц в этих районах начинает снижаться. На охраняемых территориях (музей-заповедник на Соловецком архипелаге) ситуация более благоприятная, и популяции гнездящихся здесь видов более стабильны. В 2008 г. также проведены наблюдения за весенней миграцией морских и околоводных птиц на данном участке Беломорско-Балтийского пролетного пути. Выявлены места остановок, интенсивность и сроки миграции массовых видов птиц, гнездящихся в Арктике. В условиях поздней весны и возврата холодов в мае 2008 г. ряд видов куликов (чернозобик, галстучник, грязовик) на 5–7 дней останавливались в районе Онежского залива и образовывали значительные скопления.

Тематическая группа П.М.Глазова в период с конца мая по начало июля 2008 г. проводила экспедиционные исследования на севере о. Колгуев и в июле-начале августа 2008 г. совместно с группой российско-голландского сотрудничества по оценке численности гусеобразных в Российской Арктике проводила кольцевание гусей и казарок в низовьях р. Пясины. Несмотря на условия поздней весны, запаздывание пролета и начала гнездования у водоплавающих птиц на о. Колгуев выявлены показатели высокой плотности гнезд для белолобого гуся (40–60 гнезд/км²), что подтверждает ранее представленные оцен-

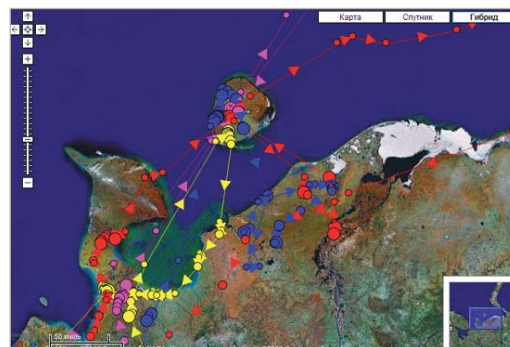


Рис. 4. Фрагмент карты миграции гусей о. Врангеля в режиме реального времени, 2007 г. (по результатам мечения гусей в полевой сезон 2007 г.).

ки численности популяций гусей в этом регионе в рамках исследований 2006–2008 гг. и отнесение о. Колгуев к числу уникальных (мирового значения) гнездовых территорий арктических гусеобразных. Суммарная численность гнездящейся популяции белолобого гуся на острове может быть предварительно оценена в 150–250 тыс. гнездящихся пар, а общая численность гуся гуменника – в 60–70 тыс. гнездящихся пар. С учетом прилетающих весной не размножающихся птиц, плотность населения которых в среднем составляет 20 особей на 1 км², весенняя численность белолобых гусей оценивается в 400–600 тыс. особей (более 30 % от общей численности зимующей в Европе популяции). Принимая во внимание современную оценку западно-палеарктической популяции российского подвида гуся гуменника в 500–600 тыс. особей, доля гнездящихся на о. Колгуев гусей этого подвида также составляет около 30 % европейской популяции. Общая численность белошеких казарок на Колгуеве оценена не менее чем в 170 тыс. особей этого вида, что составляет 42 % от популяции в России, оцениваемой в 400 тыс. особей (табл. 1).

В рамках экспедиции 2007 г. окольцовано 123 особи гусей, 14 птиц было помечено для организации спутникового наблюдения за миграциями. Результаты последнего можно наблюдать в режиме *on-line* в интернете (рис. 4).

Тематической группой Е.Г.Лаппо в период с 30 мая по 6 июля 2008 г. проводились зоогеографические исследования в рамках совместной экспедиции Института географии РАН, рабочей группы по изучению гусеобразных Евразии и Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН в районе рек Большой и Камчатки и охотоморского побережья (Е.Г.Лаппо).

Вид	Белошекая казарка	Белолобый гусь	Гуменник
Численность популяции, тыс. особей	400 Российская популяция	1500–1700 Европейская популяция	500–600 Европейская популяция
Численность на о. Колгуев, тыс. особей	170	400–600	150–200
Доля, %	~ 42 %	~ 30 %	~ 30 %

Таблица 1. Численность 3-х видов гусеобразных на о. Колгуев и их доля в региональных популяциях (оценки 2007–2008 г.)

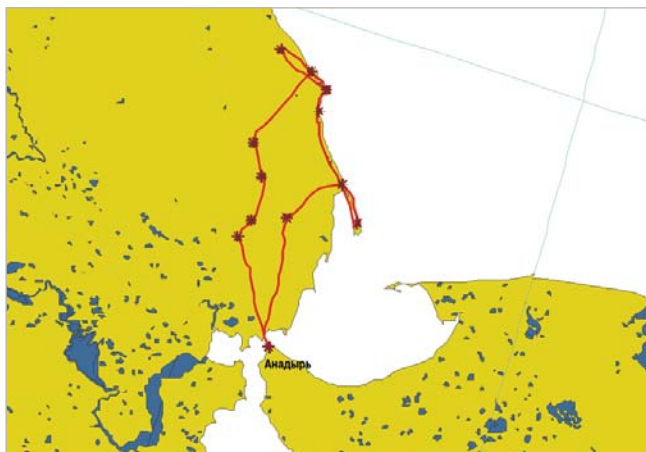


Рис. 5. Экспедиционные исследования по теме на п-ве Чукотка в 2007 г.

Получены новые данные о составе фауны и численности птиц, выявлены изменения ареалов некоторых видов водоплавающих птиц, куликов и воробьиных птиц. Районы исследований 2006/07 г. – восточное побережье п-ва Чукотка (рис. 5). Транспортные средства – пешие маршруты, вездеходы, моторная лодка. Полевые работы 2006/07 г. позволили выявить новые особенности в современном процессе расселения птиц и динамике их численности, прежде всего у водоплавающих птиц и куликов. По результатам обобщений многолетних исследований выявлено преобладание числа видов арктических куликов с положительными тенденциями динамики ареалов и численности над числом видов с отрицательными тенденциями изменений. Для 23-х видов куликов прослежены положительные изменения (рост численности, расширение ареала), хотя бы в части их ареалов. Позитивные тенденции проявляются наиболее часто у видов куликов в таких регионах Арктики, как запад Европейской России, север Западной Сибири и Дальнего Востока. В рамках работ этой группы завершена подготовка «Атласа ареалов куликов Российской Арктики» (Институт географии РАН совместно с Зоологическим музеем МГУ и Институтом проблем экологии и эволюции РАН).

Тематической группой под руководством М.А.Вайсфельда завершен первый этап обобщения материалов по климатогенной и антропогенной изменчивости ареалов и численности позвоночных животных в российской Арктике. Проведена оценка динамики численности и разнообразия водоплавающих птиц в связи с изменениями климата – в серии «Промысловые животные России и прилегающих стран и среда их обитания» под редакцией М.А.Вайсфельда вышла монография В.Г.Кривенко и В.Г.Виноградова «Птицы водной среды и ритмы климата Северной Евразии» (М.: Наука, 2008. 588 с.; с расширенным резюме на английском языке). Показана тесная связь циклических климатических изменений и численности уток, гусей, казарок, лебедей и куликов, успешность

гнездования которых прямо и опосредованно зависит от раннего схода снега, температурного режима весны, обводненности мелких водоемов и пр. Представлены современные оценки численности данной группы птиц в отдельных регионах Российской Арктики.

Кроме того, синтез результатов зоогеографических исследований в Российской Арктике позволил проследить реакции гусеобразных на изменения климата Арктики. Среди гусеобразных выделены виды, которые могут испытывать негативные воздействия на популяции при следующих сдвигах состояния среды, обусловленных климатическими изменениями:

- похолодание летних месяцев и поздний сход льда на реках и озерах – белый гусь о. Врангеля, номинативный подвид черной казарки, некоторые популяции белошекой казарки и гуменника;
- потепление в южных тундрах, которое может привести к смене растительности и трансформации гнездовых местообитаний, – белолобый гусь, гуменник, краснозобая казарка;
- подъем уровня моря и асинхронизация приливов, что может привести к затоплению маршей, дельт и других водно-болотных и береговых местообитаний, – казарки и гусь-белошей;
- изменение ледового режима приведет к деструкции прибрежных местообитаний, усилению штормов и «нагонам» в период гнездования – большинство видов казарок и гусь-белошей;
- рост частоты экстремальных погодных явлений, штормов, ураганов, продолжительных дождей, паводков, резких похолоданий и т.д. – все виды гусей, но особенно высокоарктические;
- изменения условий на зимовках и в местах остановок на миграциях – все виды гусей, но особенно те, что используют заболоченные угодья, которые могут быть затоплены, в первую очередь казарки.

Тематическая группа А.К.Марковой в 2006–2008 гг. проводила реконструкции развития растительности и арктического фаунистического комплекса ключевых хроносрезов позднего плейстоцена и голоцена – аналогов современной и прогнозируемой климатической обстановки в Европейском секторе Арктики и вела соответствующие базы данных по находкам фауны млекопитающих периода 8–24 тыс. л.н. В составе группы, помимо сотрудников лаборатории биогеографии ИГ РАН, сотрудники Геологического института РАН и Института экологии растений и животных УО РАН. По результатам полевых исследований 2006/07 г. выявлены особенности динамики растительности в оптимум голоцена 5800–5500 л.н. По результатам радиоуглеродного, ботанического и споро-пыльцевого анализов в дельте р. Печоры показано, что здесь в период оптимума голоцена шло активное торфообразование (до 5 мм/год), смены (сукцессии) растительности от безлесных южных тундр к северо-

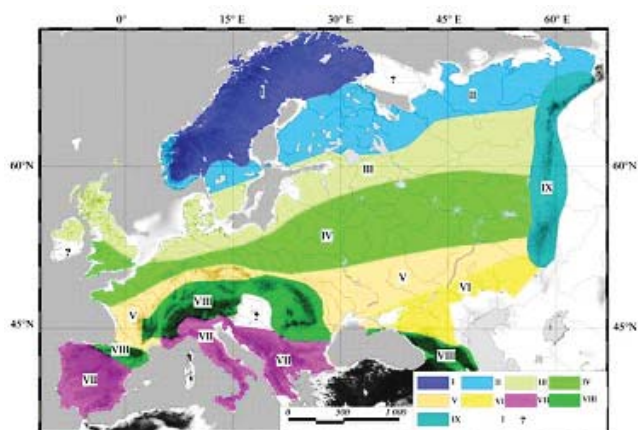


Рис. 6. Положение границ арктической зональной растительности Европы в раннем голоцене:

I – кустарниковая тундра с участками лесотундры; II – лесотундра; III – разреженные сосново-березовые леса с участками тундр; IV – сосново-березовые и сосново-еловые леса с участием широколиственных пород и лесостепи; V – лесостепь; VI – степь; VII – средиземноморские ксерофитные хвойно-широколиственные леса в сочетании с травянистыми сообществами; VIII – горные хвойно-широколиственные леса; IX – горные леса с участками тундростепных сообществ Урала; 1 – граница суши; ? – отсутствие данных

таежным комплексам и обратно осуществлялись в короткий временной интервал – около 1000 лет (Левашенко, Малясова, 2007).

Работы по реконструкции границ зональной растительности (рис. 6) и арктического фаунистического комплекса и его распространения в разные интервалы рассматриваемого переходного периода – 24 до 8 тыс. лет назад включают интервал наиболее сильного похолодания последнего оледенения (24–17 тыс. л.н.), позднеледниковья (17–12,4 тыс. л.н.), межстадиальных потеплений бёллинг-аллёред. Установлены основные тренды и темпы их климатогенных перестроек в период стадиального похолодания – поздний дриас (10,9–10,2 тыс. л.н.) и раннего голоцена (10,2–8,0 тыс. л.н.). Уточнены границы распространения биоты и экосистем тундр и лесотундры в отмеченные периоды. Например, южная граница распространения субарктических (кустарниковых) тундр в период межстадиальных потеплений бёллинг-аллёред располагалась примерно по линии современной границы северной и средней тайги.

В 2008 г. совместно с ВНИИ охраны природы и Проектом ГЭФ «ЭКОРА» начата деятельность созданного при Институте географии РАН Центра мониторинга арктической биоты и факторов, определяющих ее состояние (А.А.Тишков, Г.М.Тертицкий, П.М.Глазов, И.В.Покровская и др.). Начата подготовка баз данных, работа с респондентами, организация работ в рамках научных программ МПГ, программ Арктического Совета и Конвенции по биологическому разнообразию (в том числе программ Arctic Biodiversity Assessment и Circumpolar Biodiversity Monitoring Program).

Группой экспертов под руководством А.А.Тишкова (А.Ю.Пузаченко, Г.М.Тертицкий, Е.А.Бело-

новская, Н.Г.Царевская и др.) осуществлена оценка уязвимости арктической биоты к деятельности нефтегазового комплекса. В 2006–2008 гг. проведен анализ уязвимости арктической биоты и экосистем Российской Арктики в отношении нефте- и газодобычи и нефтяного загрязнения. Уязвимость природного биоразнообразия Российской Арктики складывается из реальных угроз и способности биоты и экосистем избежать негативного воздействия этих форм человеческой активности. Биота и природные экосистемы Арктики не могут приспособиться к таким воздействиям, а их ассимиляционный потенциал в отличие от более южных биомов крайне низкий.

Исключительно высоки риски воздействия нефте- и газодобычи и нефтяного загрязнения для морского и наземного биоразнообразия Российской Арктики, т.к.:

- высока вероятность размещения объектов инфраструктуры нефте- и газодобычи в границах ареалов арктических видов флоры и фауны;

- высока вероятность размещения объектов нефте- и газодобычи (скважин, платформ, трубопроводов, маршрутов танкеров, терминалов и пр.) непосредственно в уникальных экосистемах и вблизи них – в зоне негативного воздействия;

- исключительно велики географические масштабы охвата нефте- и газодобычи и потенциального нефтяного загрязнения среды (большая часть территории и акватории Российской Арктики обладает запасами углеродного сырья, а в ее пределах открыты доступные для организации добычи месторождения);

- угроза значительна и в связи с возможной глубиной и продолжительностью воздействия нефте- и газодобычи и нефтяного загрязнения на арктические биоту и экосистемы (современная деятельность по нефте- и газодобыче продолжается уже несколько десятилетий, перспективы активности на арктическом шельфе охватывают сроки до 2030–2050 гг.);

- превентивная защита биоты и экосистем за счет прогноза и внедрения новых технологий, с одной стороны, и развития территориальной и акваториальной охраны экосистем, с другой не будет эффективной, т.к. в нефтяной и газовой промышленности России по-прежнему разрушается земель в 2–3 раза больше, чем рекультивируется, – 11,0 тыс. и 8,4 тыс. га и 9,0 и 1,2 тыс. га соответственно, невозстановленные земли в нефтяной промышленности составляют 96,3 тыс. га, а в газовой – 83,7 тыс. га (Государственный доклад..., 2006).

Сочетание этих составляющих риска нефтяного загрязнения биоты в широком смысле и ее чувствительность к токсичным элементам нефтепродуктов определяют в целом уязвимость арктических экосистем к этим воздействиям. Конечно, разные таксономические группы организмов в Российской Арктике реагируют на нефте- и газо-

добычу и нефтяное загрязнение неодинаково. Однако уязвимость арктических экосистем складывается не механически из уязвимости ее биотических элементов, а из синергизма накопления негативных последствий, их каскадного эффекта при передаче «сигнала» по пищевым цепям и энергетическим уровням от продуцентов (фитопланктон в море, сосудистые растения на суше) до консументов высших порядков (фитофагов и хищников, включая человека).

Среди основных факторов, влияющих на современное состояние и уязвимость биоты и экосистем Российской Арктики к нефтяному загрязнению (аварийным выбросам, разливам нефти и пр.), в настоящее время можно выделить:

природные

– глобальное и региональное изменение климата Арктики, выражающееся в увеличении продолжительности вегетационного периода (для растений), гнездового периода (для птиц), теплого сезона (для беспозвоночных) и пр.; оно приводит в некоторых районах к продвижению на север границы леса, к активному расширению ареала отдельных видов растений, млекопитающих и птиц, изменению их путей миграции, к внедрению чужеродных видов и пр.;

– факторы, обусловленные изменениями циркуляции атмосферы и океанических течений, в результате чего происходит трансформация климатических условий для наземной биоты, что является благоприятным условием для освоения арктических территорий бореальными видами (например, бурый медведь, рысь);

– активные неотектонические процессы, выражающиеся в современном поднятии суши и образовании ее новых участков для заселения биотой (образование новых, рост и смыкание старых островов, образование морских террас, маршей, морских мелководий и пр.);

– активизация процессов таяния ледников, образования айсбергов и рост угрозы аварий на морских платформах, трубопроводах и при танкерных перевозках нефти;

антропогенные

– глобальное, региональное и локальное загрязнение среды – тропосферный перенос, выбросы от импактных источников, способные трансформировать растительный покров и животное население отдельных территорий, включить загрязняющие вещества в пищевые цепи и привести к накоплению поллютантов в организмах консументов высшего порядка (человека, хищных млекопитающих, птиц и рыб);

– механическое нарушение почвенно-растительного покрова в результате нерегламентированного движения транспорта, строительства и проведения геолого-разведочных работ и пр., приводящее к фрагментации экосистем, формированию полуприродных и искусственных местообитаний и их заселению сорными растениями;

– региональное радиоактивное загрязнение морской и прибрежной среды в результате функционирования гражданского ядерного ледокольного и военного подводного флота; на Новой Земле с 1955 по 1990 г. функционировал ядерный полигон, но, как показали проведенные после его консервации исследования, существенного влияния на дикую фауну ядерные испытания не оказали (за исключением разрушения крупных птичьих базаров на восточном побережье Северного острова Новой Земли и локального загрязнения радионуклидами морских экосистем и пищевых цепей);

– внедрение чужеродных видов растений, освоение ими новых местообитаний, что препятствует восстановлению исходной растительности; преднамеренное и непреднамеренное внедрение чужеродных видов (реакклиматизации овцебыка) в арктические экосистемы, способное вызвать региональный экологический кризис.

По литературным данным и по результатам полевых исследований 2005–2008 гг. в разных регионах Российской Арктики проведена оценка уязвимости млекопитающих, водоплавающих пресноводных и морских птиц, экосистем суши, водно-болотных угодий Арктики и пр. Результаты обобщены в форме таблиц, в которых даны интегральные балльные оценки уязвимости биоты и экосистем к нефте- и газодобыче и к нефтяному загрязнению.

Биоразнообразие Российской Арктики исключительно уязвимо в отношении развития добычи и транспортировки углеводородов и поступления в результате этого в окружающую среду загрязняющих веществ, в первую очередь нефтепродуктов. Особенно велика доля уязвимых видов среди морских и водоплавающих птиц, морских млекопитающих, пресноводных рыб и бентоса. Ареалы многих редких видов оказываются в зонах влияния нефтяной и газовой отрасли и маршрутов транспортировки углеводородов. Это усиливает угрозы и риски биоты. Среди экосистем Российской Арктики наиболее уязвимыми к нефтяному загрязнению оказываются морские мелководья, водно-болотные угодья, представляющие места концентрации морских и водоплавающих птиц и многих редких видов животных. Сложившаяся система охраняемых природных территорий Российской Арктики, несмотря на свою репрезентативность и широкую представленность, не решает проблемы территориальной защиты арктического биоразнообразия от негативного воздействия добычи и транспортировки углеводородов.

В настоящее время для более полной оценки уязвимости биоты и экосистем в Российской Арктике недостаточно информации. Многие районы оказались вне внимания ученых последние 20–30 лет. Некоторые не посещались специалистами более полувека. В соответствии с этим, среди

приоритетов решения проблем оценки уязвимости можно выделить:

- инвентаризационные и оценочные (оценка численности и состояния популяций животных, состояния экосистем, выявление трендов и тенденций в их современной динамике) исследования арктических экосистем и биоты;
- проведение картографирования местообитаний арктической биоты;
- организацию мониторинга состояния популяций животных в зоне влияния добычи и транспортировки углеводородов;
- создание новых морских и сухопутных охраняемых природных территорий;
- разработку международных и национальных программ по охране редких видов растений и животных, попадающих в зону влияния добычи и транспортировки углеводородов в Российской Арктике.

По результатам анализа материалов полевых исследований, литературных данных и оригинальных методических разработок подготовлены материалы для методики количественной оценки допустимого уровня антропогенного воздействия на наземные экосистемы в районах добычи и транспортировки углеводородного сырья в Российской Арктике с целью минимизации риска техногенных нарушений природной среды и использования результатов для совершенствования системы комплексного экологического мониторинга. В основу разработок положены представления об устойчивости тундровых ландшафтов к разным видам воздействия и уязвимости арктической биоты к нефтяному загрязнению и другим формам воздействия при добыче и транспортировке углеводородного сырья в Арктике, в том числе:

- оценка изменения продукционных параметров сухопутных экосистем как меры ассимиляции загрязнения среды и смягчения последствий механических воздействий на устойчивость тундровых ландшафтов;
- оценка доли споровых растений в запасе и продукции фитомассы как показателя уязвимости растительности тундр к загрязнению;
- оценка суммарного запаса органического вещества как меры устойчивости к механическим нарушениям и загрязнению;
- оценка степени фрагментированности растительного покрова как показателя глубины интегрированных нарушений почвенно-растительного покрова, имеющего потенциал не только самовосстановления, но и самоусиления при развитии «каскадного эффекта» нарушений;
- оценка способности нарушенных экосистем к самовосстановлению после механических нарушений растительного и почвенного покровов;
- выявление глубины трансформации биоразнообразия: видового богатства растительных сообществ, животного населения.

Среди этапов практической реализации методики выделяются:

1-й этап – полевые, наземные и дистанционные (аэро- и космическая съемка) методы для сбора первичных количественных и качественных данных о состоянии экосистем и их компонентов в условиях антропогенных нарушений (разных по характеру, интенсивности и последствиям) и контроля (ненарушенные участки, аналогичные по характеру рельефа, почв и растительности);

2-й этап – создание шкал изменчивости групп показателей, приведенных выше, и обоснование их балльной оценки (1 – отсутствие изменений, менее 5 %; 2 – низкая степень изменений, не более 5–10 %; циклический обратимый в пределах годовой динамики характер изменений; 3 – низкая степень изменений, 10–15 %, необратимый в пределах годовых флуктуаций характер изменений; 4 – сильные изменения, 15–30 %, необратимый в пределах годовых флуктуаций и краткосрочных циклов характер изменений; 5 – катастрофические изменения, более 30–50 %, необратимый, прогрессирующий характер изменений);

3-й этап – создание матрицы для оценки состояния ландшафтов в условиях нефте- и газодобычи с учетом оценок уязвимости биоты и экосистем и балльных оценок, в основу которой положены оценки состояния с помощью группы динамических интегральных показателей, чутко реагирующих на антропогенные воздействия и характеризующих уязвимость и устойчивость к воздействию нефте- и газодобычи и нефтяного загрязнения тундровых ландшафтов.

В 2008 г. по плану реализации мероприятий МНКК при Оргкомитете МПГ и по проектам научной программы участия РФ в проведении МПГ 2007/08 по направлению 3 – «Наземные и морские экосистемы Арктики и Антарктики» (координаторы Г.Г.Матишов и А.А.Тишков) завершается подготовка коллективной монографии «Природная и антропогенная динамика биоты полярных областей Земли» (план изданий 2009 г.), в которой проведен предварительный синтез материалов по многолетней динамике численности и изменениям ареалов животных и растений полярных областей. Получены материалы по большинству глав и разделов монографии от специалистов и организаций, участвующих в биогеографических исследованиях в Российской Арктике в рамках МПГ, а именно: ЗИН РАН (СПб), ААНИИ (СПб), НИИСХ Крайнего Севера МСХ РФ (Норильск), ММБИ КНЦ РАН (Мурманск), Зоологический музей МГУ, ИПЭЭ РАН и др. Ожидается, что благодаря унифицированному подходу к первичному синтезу данных по современной динамике биоты и экосистем Арктики удастся выявить ее циркумполярные и региональные особенности и представить сценарии их дальнейшего развития в условиях нового хозяйственного освоения и климатических изменений.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПОЛЯРНЫЙ ГОД – ЭФФЕКТИВНАЯ ФОРМА ОБЪЕДИНЕНИЯ УСИЛИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ СТРАН

Полуденный выстрел пушки Петропавловской крепости Санкт-Петербурга 1 марта 2007 года открыл Международный полярный год. 12 и 13 ноября 2008 года состоялась конференция в рамках МПГ. Организатором выступил Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ) при поддержке Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга.

Конференция в РГГМУ – одно из важнейших мероприятий петербургского «полярного года». Недаром эта конференция была поддержана на самом высоком уровне. Приветственное слово к участникам конференции передала Э.С.Набиуллина, министр экономического развития РФ. В приветствии особенно подчеркивается, что исследования Арктики и Антарктики в последнее время приобретают возрастающее значение в связи с интенсивным хозяйственным использованием ресурсов и уязвимостью окружающей среды этих регионов. Из-за масштабности возникающих при этом проблем и их интернационального характера, важным является объединение в этом направлении усилий исследователей различных стран. Одной из эффективных форм такого сотрудничества стало осуществление такого проекта, как Международный полярный год.

Россия, как страна, внесшая выдающийся вклад в исследование и освоение Арктики и Антарктики, стала инициатором проведения в 2007–2008 гг. Международного полярного года. Результаты, полученные в ходе его проведения, станут мощным стимулом для работ в полярных регионах в будущем.

Значимость проведения подобной конференции в ведущем вузе страны – Российском государственном гидрометеорологическом университете подчеркнул А.Н.Чилингаров. Трудно найти человека, который был бы удостоен такого количества титулов, наград и званий. Специальный представитель Президента РФ по вопросам МПГ, Герой Советского Союза, Герой Российской Федерации, член-корреспондент РАН, депутат Государственной Думы РФ и просто первый в мире человек, который в течение шести месяцев побывал на Южном и Северном полюсах.

РГГМУ не мог не принять самого активного участия в реализации программы Международного полярного года.

Цели конференции – развитие полярных исследований, расширение сотрудничества между российскими и зарубежными научно-исследовательскими организациями, учебными заведениями, сохранение, поддержка и распространение знаний об исследованиях Арктики и Антарктики, привлечение молодежи к проблемам полярных исследований.

Конференция привлекла более 500 участников из более 30 городов России и ближнего зарубежья. Представители из самых отдаленных регионов нашей Родины подтвердили, что не могли пропустить столь значимое событие научной жизни страны. Мероприятие внесло огромный вклад в расширение связей между учеными, занимающимися исследованиями Арктики и Антарктики.

В первый день конференции проводилось пленарное заседание и мастер-классы. Также был проведен радиомост с Антарктической экспедицией. Он создал особое зимнее настроение участникам конференции, хотя на Новолазаревской станции была поздняя весна. Зимовщики приветствовали участников стихами А.С.Пушкина: «Но наше северное лето, карикатура южных зим, мелькнет и нет: известно это, хоть мы признаться не хотим».

В рамках пленарного заседания были заслушаны доклады ведущих специалистов по проблеме полярных исследований:

– В.В.Маркина, заместителя руководителя Северного УГМС;



А.И.Данилов выступает с докладом



В.Г.Дмитриев и В.Н.Воробьев

- А.В.Клепикова, заведующего лабораторией океанологических и климатических исследований Антарктики ААНИИ;
- А.И.Данилова, зам. директора ААНИИ по научным вопросам;
- В.Г.Дмитриева, ученого секретаря ААНИИ;
- В.В.Лукина, начальника Российской Антарктической экспедиции;
- Н.П.Смирнова, заведующего кафедрой экологии РГГМУ;
- Ю.Ф.Сычева, директора Полярного Фонда.

Также в этот день прошли мастер-классы «Участие России в программах Международного полярного года с 1882 года» М.В.Дукальской, ученого секретаря музея Арктики и Антарктики, и «Океанографические исследования океана в период МПГ 2007/08» Л.А.Тимохова, главного научного сотрудника отдела океанологии ААНИИ.

Во второй день проходила работа секций по следующим темам:

- текущее состояние и изменение природной среды полярных районов, системы наблюдений Арктики и Антарктики (ведущий секции – В.М.Макеев, Государственная полярная академия);
- международное сотрудничество в целях проведения полярных исследований (ведущий секции – В.Т.Соколов, Начальник Высокоширотной арктической экспедиции);
- повышение защищенности полярной природы и населения от негативного техногенного воздействия и в связи с изменениями климата (ведущий секции – Н.П.Смирнов, зав. кафедрой экологии РГГМУ);
- образование и подготовка кадров в интересах полярных исследований (ведущий секции – А.В.Бе-

лоцерковский, профессор РГГМУ).

Вечером второго дня конференции состоялся телемост Санкт-Петербург – Салехард – «Зачем России Арктика». Организаторы обсудили итоги конференции, попытались выяснить будущее Арктики в свете грядущих природно-климатических изменений, дать оценку межрегиональному сотрудничеству в развитии Российского Севера и акцентировать внимание аудиторий на таком глобальном вопросе, как интеллектуальный ресурс и кадровый потенциал в развитии Арктики. Со стороны Петер-

бурга присутствовали крупные ученые в области географии, климатологии и гидрометеорологии, представители Российского государственного гидрометеорологического университета, Государственной полярной академии, Музея Арктики и Антарктики, Федеральной службы по гидрометеорологии и студенты – представители региональной общественной организации «Студенты Ямала». В Салехарде аудиторию заполнили руководители департаментов, имеющих отношение к округу и к изучению и освоению ямальского севера, а также президент международной ассоциации «Оленеводы мира» Дмитрий Оттович Хороля и представитель Экологического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН. Участники обсуждали Арктику и Антарктику как важную часть глобальной климатической системы, связанную с другими ее частями переносами тепла, влаги, соли и воды, циркуляцией атмосферы и океана; потепление глобального климата; сотрудничество Ямала и Санкт-Петербурга и создание кадрового резерва для освоения Севера.

На церемонии закрытия конференции транслировалась часть телемоста с Салехардом, всем участникам были вручены сертификаты, а докладчикам – почетные дипломы. Исходя из анализа анкет участников, самым запоминающимся стал фильм про Арктику, подготовленный ААНИИ, самым неожиданным – радиомост с Антарктикой, более девяносто процентов опрошенных заявили, что с удовольствием приедут в РГГМУ еще раз.

ИРИНА ТОРОПОВА (РГГМУ)

Фотографии предоставлены автором

Уважаемые коллеги!

Если у вас есть информация о событиях и мероприятиях МПГ 2007/08 в Ваших учреждениях и регионах, ее можно представить в бюллетене «Новости МПГ 2007/08».

Высылайте тексты с фотографиями, схемы и т.д. по адресу:
199397, Санкт-Петербург, ул. Беринга, д. 38, ААНИИ, тел./факс: (812)352–2735, e-mail: siac@aari.nw.ru.
Участвуйте в летописи МПГ.



Организационный комитет
по участию Российской Федерации
в подготовке и проведении мероприятий
в рамках Международного полярного года (2007/08)
(www.ipyrus.aari.ru), тел. секретариата (495)252–4511.

Центр по научному
и информационно-аналитическому обеспечению деятельности
Организационного комитета
по участию Российской Федерации
в подготовке и проведении мероприятий
в рамках Международного полярного года (2007/08) (НИАЦ),
Санкт-Петербург, ул. Беринга, д. 38, тел./факс: (812)352–2735, e-mail: siac@aari.nw.ru
Евразийское арктическое отделение по МПГ 2007/08 (www.ipyeaso.aari.ru)

Новости МПГ 2007/08
№ 23 (январь–март 2009 г.)

ISSN 1994–4128

ГНЦ РФ Арктический и антарктический
научно-исследовательский институт
199397, Санкт-Петербург, ул. Беринга, 38

Ротап rint ГНЦ РФ ААНИИ
199397, Санкт-Петербург, ул. Беринга, 38
Заказ № 59. Тираж 300 экз.

Редколлегия:

С.Б.Балясников (редактор),
тел. (812) 352–2735, e-mail: siac@aari.nw.ru
А.И.Данилов, В.Г.Дмитриев, А.В.Клепиков, А.А.Меркулов, С.М.Прямыков,
К.Г.Ткаченко (секретарь редакции)

Оригинал-макет: Н.А.Меркулова. Корректор: Е.В.Миненко

На обложках – комплекс гидрометеорологической обсерватории в п. Тикси и ледники плато Путорана .
Фото из архивов географического факультета МГУ им. Ломоносова