

ОТЧЕТ

Отдела гляциологии ИГРАН за 2012 г.

Основные научные результаты

А. Фундаментальные исследования, финансируемые Федерального бюджета РАН.

7.9. (62) Динамика и охрана подземных и поверхностных вод. Ледники. Проблемы водообеспечения страны.

7.9.1. Режим и динамика горного оледенения и снежного покрова Евразии как индикатор состояния природной среды и климата в современных условиях и в прошлые столетия. Рег. № 01200961319 (Рук: акад. В.М. Котляков, исп. Ананичева М.Д., Глазовская Т., Коновалова Г.И., Коновалов В.Г., Лебедева И.М., Носенко Г.А., Рототаева О.В., Супруненко Ю.П., Тарасова Л.Н., Хмелевской И.Ф., Чернова Л.П., Школьный Д.И. Шоркунов И.Г.).

Два последних балансовых года 2010/11 и 2011/12 на тестовом леднике Гарабаши отличались сокращением количества как зимних, так и летних осадков по сравнению с нормой последнего десятилетия почти на 20%. Аналогичная ситуация наблюдалась и на других ледниках Центрального Кавказ (Джанкуат, Безенги и др.). На фоне продолжающегося роста летней температуры воздуха, это послужило причиной усиленного таяния ледников. На склонах Эльбруса огромные массы воды накопились в трещинах, даже на высотах более 4300 м. Катастрофический выброс воды на поверхность ледника мы наблюдали по завершении периода абляции (Рис.1). Величина кумулятивного баланса достигла рекордного отрицательного значения за весь предыдущий период прямых наблюдений и реконструкций по леднику Гарабаши. Ледники Кавказа продолжают сокращаться. (Совместные работы отдела гляциологии ИГ РАН и Лаборатории исследования режима и эволюции нивально гляциальных систем ЦГИ КБНЦ РАН: Носенко Г.А., Рототаева О.В., Хмелевской И.Ф., Тарасова Л.Н., Чернов Р.А., Муравьев А.Я. – ИГ РАН, А.М.Керимов – КБНЦ РАН)



Рис.1. Выброс воды на склоне Эльбруса на высоте 4300 м, 26 сентября 2012 г. (фото А.Муравьева).

В результате анализа цифровых карт электронного гляциологического Атласа выдвинута концепция существования и развития оледенения земного шара как единой

ледниковой системы, что является следствием непрерывности и единства климата и рельефа Земли как главных факторов его существования и развития. Предложена иерархия из 50 ледниковых систем внутри единой ледниковой системы Земли. В ее основу положено понятие региональной ледниковой системы, представляющей собой оледенение острова или группы островов, оледенение горной системы или группы горных систем. Выделено 10 надрегиональных ледниковых систем, которые объединены в две суперсистемы южного и северного полушарий. Это системы Антарктиды (23,3 млн. км³), Южной Америки (1690 км³) и Островов южной части Индийского (240 км³), Тихого (2100 км³) и Атлантического (3470 км³) океанов в южном полушарии и Гренландии (2,4 млн. км³), Континентальной Евразии (11970 км³), Континентальной Северной Америки (16680 км³), Островной Евразии (25370 км³) и Канадского Арктического Архипелага (50080 км³) – в северном полушарии. Составлена оригинальная карта распределения современного оледенения на земном шаре. (Л.П. Чернова, Н.М. Зверкова,)

По расчетам, новая система циркуляционных процессов приведет на Памиро-Алае и Гиндукуше к стабилизации оледенения; в Гималаях – к деградации; не повлияет на ледники Тибетско-Памирского нагорья. (И.М.Лебедева).

Для расчета среднего и экстремальных значений ледникового стока в 18 горных областях и речных бассейнах Евразии выполнена генерализация параметров 53 225 ледников площадью 81 144,5 км². Сформировано 3815 однородных групп с общим набором высотно-площадных параметров оледенения. Впервые получены зависимости минимальной и максимальной высот ледников от ориентации и площади ледников. Описано распределение минимальной, максимальной высот и площади оледенения в интервале 70-96° в.д., охватывающем основные бассейны рек Центральной и Высокогорной Азии. Разработана модель ледникового стока в бассейнах рек Евразии. В тестовом режиме расчеты по модели ледникового стока проведены для бассейнов рек Вахш, Пяндж, Зеравшан, Нарын, Брахмапутра. Сравнение результатов с данными других авторов показало их высокую согласованность. (Коновалов В.Г.)

Сделано сравнение полученных по космическим снимкам оценок площади ледников гор Бырранга, Сунтар-Хаята, хребта Черского (2003), Корякского нагорья и Мейныпильгынского хребта (2008) с соответствующими величинами из Каталога ледников СССР (данные 1945-1985 гг.). Рассчитаны объемы ледникового стока, которые сформировались за счет сокращения ледников в системах, а также получена разность объемов льда ледников между состоянием при каталогизации и началом 21 века. С помощью цифровых моделей рельефа по снимкам получены оценки верхней и нижней точки современных ледников, и рассчитана высота их границы питания на районы гор Сунтар-Хаята и Мейныпильгынского хребта (СВ Корякия). Диапазон сокращения площади ледников в относительных величинах с середины 20 века до 2000-х годов варьирует от 15 до почти 70%. Сокращение распространения ледников увеличивается с севера центральной Сибири, к району северной части Дальнего востока. Ключевым фактором является уменьшение снегового питания на фоне увеличения годовых температур, и, что более важно, средней летней температуры, растущей за последние несколько десятилетий. Кроме того, эти системы представлены небольшими ледниками, расположенными на относительно низких высотах. Ледники карово-долинного и карово-висячего типа среднего и малого размера пострадали от потепления больше всего, особенно, если они не ориентированы к влагонесущим воздушным массам. (Ананичева М.Д.)

7.9.2. Оледенение Арктики и Антарктиды в условиях современного климата. Рег. № 01200961306 (Рук: акад. В.М. Котляков, отв. исп. А.Ф. Глазовский, М.Ю. Москалевский, Н.И. Осокин).

В результате исследования внутреннего строения и структуры ледников Арктики, на архипелаге Шпицберген, геофизическими методами была установлена связь их динамического поведения с изменением их гидротермической структуры, что свидетельствует в пользу гидротермического механизма подвижек политермических ледников Шпицбергена. Такие исследования с применением радиолокационного метода проведены на неп пульсующих ледниках Дальфонна, Эрдман, Гренфиорд Восточный и на пульсирующем леднике Фритьоф. Установлено, что ледники Дальфонна и Эрдман и Гренфиорд Восточный имеют политермическую структуру, тогда как ледник Фритьоф, в отличие от соседнего неп пульсирующего ледника Гренфиорд Восточный (рис. 1), в результате подвижки в начале 1990-х годов из политермического превратился в тёплый. Такое явление обнаружено впервые (И.И.Лаврентьев, Ю.Я.Мачерет).

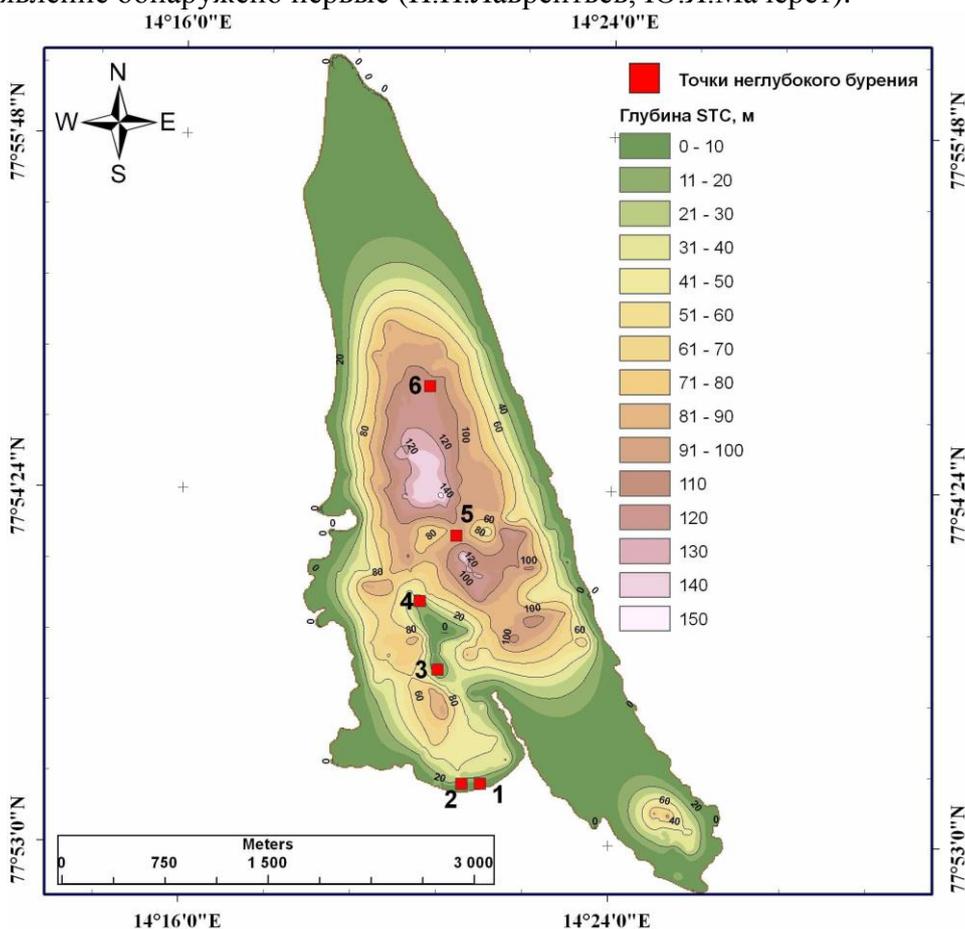


Рис. 1. Глубина поверхности раздела тёплого и холодного слоёв льда (STC) на леднике Восточный Гренфьорд по данным радиозондирования и положение точек измерения температуры

На основе измерений высоты поверхности космическим лазерным альтиметром Geoscience Laser Altimeter System (GLAS) установлено, что движение ледниковых масс в выводных ледниках и ледниковых потоках Антарктиды вдоль склонов над подледниковыми озерами сопровождается образованием поверхности с устойчивыми морфологическими признаками в переходных зонах. Определена флуктуация поверхности над озером Восток вдоль трека 330, где представлена последовательность положения вертикального профиля. Изменения профиля выражаются не только в общем подъеме или опускании, но и одновременно в локальной деформации поверхности. (Москалевский М.Ю.)

По результатам многолетних исследований льда в теплых и политермальных ледниках горных районов, Арктики и Антарктики, основанных на изучении внутриледных и подледных каналов и ледяных каньонов, доказано практически полное отсутствие стока

воды сквозь лед через мелкие каналы (в т.ч. межзерновые), при этом сток происходит только через крупные внутриледниковые каналы и трещины. (Мавлюдов Б.Р.)

По результатам обработки температурных профилей многолетней мерзлоты на Шпицбергене и в Антарктиде определены значения коэффициента температуропроводности грунта, что позволяет проводить модельные расчеты температурного режима приповерхностной части грунта в этих районах. Минимальная температура грунта в толще 0-80 см зимой при неустойчивом снежном покрове (толщина снега - до 15 см) достигает $-25...-15^{\circ}\text{C}$, а при полутораметровой толщине снежного покрова только $-2,5...0^{\circ}\text{C}$. В результате глубина протаивания грунта летом в районе с неустойчивым снежным покровом в 2-3 раза меньше. Аномальные метеорологические условия зимнего периода 2011-2012 гг. на Зап. Шпицбергене (оттепели с ливневыми осадками) привели к формированию многосантиметрового ледяного слоя на поверхности грунта. Это предотвратило попадание талой воды в грунт, и поэтому протаивания грунта под снежным покровом (как мы отмечали в 2011 г.) летом в 2012 г. практически не наблюдалось. (Сосновский В.В. Осокин Н.И.)

Проведен корреляционный анализ аккумуляции на ледниковом покрове в Российской Арктике и в Антарктиде. Связь аккумуляции на о. Грэм-Белл с осадками на ст. Беллинсгаузен оказалась положительной с коэффициентом линейной корреляции (R) $R=0,26$. В годы с положительной аномалией на станции Беллинсгаузен, превышающей половину от среднего многолетнего значения, эта связь теснее: $R=0,35$. В то же время для станций на побережье Антарктиды, но на других долготах R оказался отрицательным, равным $-0,26$ для ст. Мирный (93° в.д.) и $-0,16$ для ст. Молодёжная – 45° в.д. Связь с внутриконтинентальной станцией Восток также практически отсутствует и равна $-0,14$, а в годы с положительной аномалией $-0,19$, с отрицательной $R=-0,22$. Таким образом, подтверждается тезис о схожести тренда осадконакопления в результате циклонической деятельности Арктики и Антарктики в пределах меридиональных секторов. (А.Н. Кренке, М.Д. Ананичева, А. Г. Семенов)

По результатам исследований изотопного состава углерода карбонат гидроксилпатита в костях растительноядных животных мамонтового комплекса детализирована климатостратиграфическая кривая для позднего плейстоцена Северной Якутии. Полученные данные подтверждают вывод о нестабильности климата в позднем плейстоцене Якутии. Термические вариации были подобны зафиксированным для Северо-Атлантического сектора Арктики. (Николаев В.И.)

7.13. (66) Разработка методов, технологий, технических и аналитических средств исследования поверхности и недр Земли, гидросферы и атмосферы. Геоинформатика.

7.13.1. Организация гляциологических данных в геоинформационном пространстве. Рег. № 01200961307 (Рук: акад. В.М. Котляков, отв.исп. Т.Е.Хромова).

Получен ряд новых результатов в разработке методов интеграции гляциологических данных. Интеграция сетевых ресурсов осуществлена на основе сетевых Веб-сервисов, а интеграция ресурсов в виде ГИС-проектов поддерживается сетевыми аналитическими ГИС. Технология интеграции обеспечивает выполнение следующих задач: регистрацию и описание пространственно-распределенных локальных систем данных; унификацию представления данных; поиск, доступ к данным и обмен данными между программными компонентами технологии и внешними программными приложениями; информационное обеспечение посредством навигации в среде разнородных гляциологических данных. (Медведев А.А.)

Продолжалось формирование страницы Гляциология географического портала ИГРАН. Опубликована справочная информация по основным направлениям гляциологических исследований, включающая основные сведения о предмете исследования и ссылки на основные информационные ресурсы (<http://webgeo.ru/glac.php>) (Петухова К.И.) Пополнены разделы полнотекстовых публикаций по гляциологии и архива журнала Материалы гляциологических исследований.(К.И.Петухова, Котляков Д.А.). В разделе Каталог ледников подготовлены и опубликованы таблицы с информацией о ледниках, ледниковых системах и гляциологических провинциях на территории СССР. (<http://webgeo.ru/index.php?r=47&page=1&id=38>). Расчеты сделаны по данным Каталога ледников СССР, Атласа снежно-ледовых ресурсов мира и другим литературным источникам. На территории СССР выделено 25 ледниковых систем, входящие в Атлантическую и Тихоокеанскую провинции. Для каждой ледниковой системы и гляциологической провинции определены координаты, среднее значение аккумуляции-абляции на высоте границы питания, количество, площадь и средний размер ледников, масса ледников. (Чернова Л.П.). Завершено исследование динамики 370 пульсирующих ледников за 2000-2007 г. Продолжается создание электронной версии обновленного Каталога пульсирующих ледников Памира за 1972-2007 гг. Составлена Основная таблица Каталога пульсирующих ледников, адаптированная к Всемирному каталогу ледников.(Осипова Г.Б.). Для публикации в разделе Каталог ледников СССР подготовлены цифровые справочные карты контуров ледников с таблицами Каталога ледников СССР в качестве атрибутивной базы данных для ледниковых районов Кавказа, Памира, Тянь-Шаня. (Варнакова Г.М.). Переведен в цифровой формат 41 тематический слой для следующих территорий: Хибины, Новая Зеландия, Камчатка, Земля Франца-Иосифа. (Кузнецова Е.П., Петухова Е.И., Варнакова Г.М., Зверкова Н.М., Муравьев А.Я.)

7.13.2. Разработка методологии и методики высокогорного глубокого бурения на ледниках. Рег. № 01200961316 (Рук: В.Н. Михаленко)

Впервые для бурения неглубоких бескерновых скважин на ледниках Шпицбергена был использован бур COVAX с мотоприводом. С его помощью было пробурено 5 скважин общей длиной 60 м для температурных измерений. Опытным путем были подобраны оптимальные параметры режима бурения.

На Западном плато Эльбруса ручным буром была пробурена 20 м скважина и получен фирновый керн. На месте бурения из него были отобраны образцы на изотопный состав воды. Анализы на содержание стабильных изотопов кислорода и водорода были выполнены в Лаборатории климата и окружающей среды ААНИИ.

По результатам изотопного анализа кернов, полученных в 2009 и 2012 гг., была выявлена годовая изменчивость величин $\delta^{18}\text{O}$ и δD . На верхние 23 м снежно-фирновой толщи в керне 2009 г. приходится 7 полных лет аккумуляции, т.е. её среднее значение за 2009-2003 гг. составляет 1600 мм. За эти годы значимого тренда аккумуляции не выявлено, что согласуется и с данными метеорологических станций.

Для выяснения пространственной корреляции метеорологических параметров в высокогорной зоне Кавказа были проанализированы поля приземной температуры воздуха и осадков на Западном и Центральном Кавказе (до Эльбруса). Из-за большой локальной изменчивости прямые корреляции фактических данных метеостанций с результатами наблюдений на Западном плато Эльбруса оказались достаточно низкими. Поэтому для корреляции результатов исследования керна с метеорологическими параметрами были использованы данные реанализа NCEP/NCAR. Для квадрата 43 °N, 42 °E были использованы данные по температуре воздуха на уровне 550 Мб поверхности, что примерно соответствует высоте точки бурения в 2009 г. (5100 м). Выявлена тесная связь ($r = 0,85$) между средней суточной температурой воздуха в точке бурения, измеренной при

помощи автоматической метеостанции, и средней суточной температурой воздуха в районе Эльбруса на высоте 550 Мб по данным реанализа (Рис. 1). (Кутузов С.С.)

Сезонный ход температуры воздуха на данной высоте также хорошо коррелирует с измеренным в керне льда изотопным составом $\delta^{18}\text{O}$ и дейтерия. Это позволит после завершения всех лабораторных анализов выполнить реконструкцию температуры воздуха в районе Эльбруса.

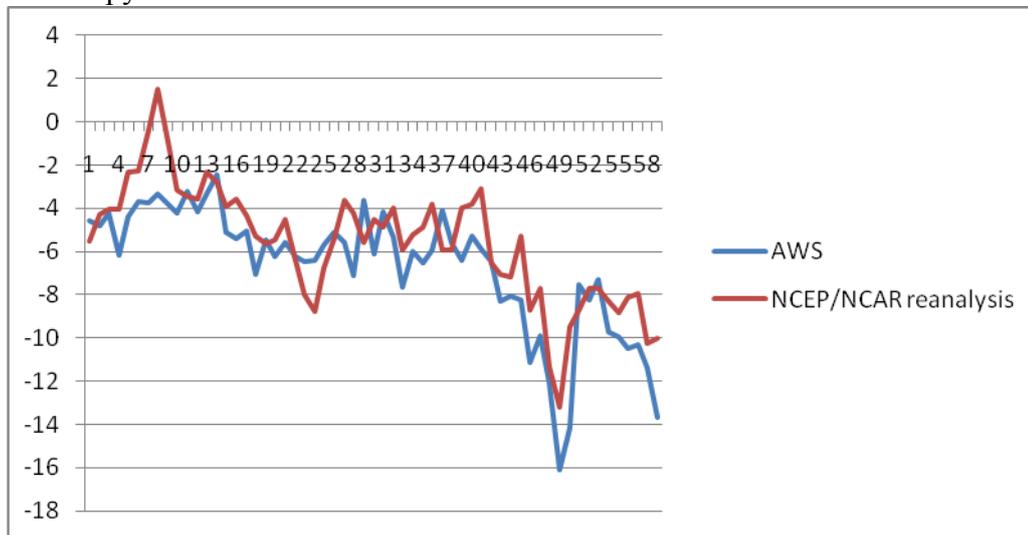


Рис. 1. Средняя суточная температура воздуха на Западном плато Эльбруса по данным АМС и по данным реанализа.

7.13.3. Дендрохронологический анализ изменений климата и оледенения. Рег. № 01200961321 (Рук: чл.-корр.О.Н. Соломина).

Рассчитан климатический отклик для 20 новых хронологий по живым деревьям (сосна и ель) для севера и центра ЕТР. В целом, новые хронологии подтверждают обнаруженные ранее пространственные тенденции изменения климатического отклика. На основе палинологических, дендрохронологических и исторических данных построена хронология климатических событий в Северо-Восточной Европе (VIII – XVII вв.) (Мацковский В.В.).

Прирост пихты на Западном Кавказе у верхнего и нижнего предела ареала (670-2000 м) в большой степени управляется сходным набором внешних факторов. Благоприятными факторами для радиального прироста являются высокие средние температуры декабря-марта, отсутствие поздневесенних заморозков (минимальные температуры февраль-апрель), повышенная увлажненность конца предыдущего года и весь вегетационный период текущего (осадки), высокая влажность с мая по октябрь текущего года (Соломина О.Н.).

В продолжение работ по созданию дендроклиматической сети на Кавказе измерена оптическая максимальная плотность для 30 кернов сосны (Осетия, Теберда). Все серии коррелируют между собой и с мастер-хронологией максимальной плотности с верхней границы леса в долине р.Теберды за последние 200 лет. Опытные образцы оптической плотности пихты (долина р.Алибек) датируются относительно хронологии максимальной плотности сосны. По предварительным оценкам, значения максимальной плотности колец пихты, также как и у сосны, в значительной степени зависят от летних температур (Долгова Е.А.).

Разработано гидролого-климатическое обоснование для использования дендрохронологий ширины и максимальной плотности годовичных колец ели Шренка на Тянь-Шане для реконструкции межгодовых и внутривековых колебаний годового стока р. Нарын. Впервые на основе дендрохронологий ели Шренка на Тянь-Шане и индекса

сухости PDSI-2 реконструированы межгодовые и внутривековые колебания годового стока р. Нарын с 1450 г. по 2005 г. По данным о максимальной плотности древесных колец D_{max} рассчитаны многолетние ряды средней летней температуры воздуха (T_s) для 16 метеостанций Памира и Тянь-Шаня. Продолжительность рядов T_s составила от 100 до 278 лет. Впервые построены картосхемы пространственного распределения среднего, минимального и максимального слоев ледникового стока как функции T_s в бассейнах рек притоков Вахша и Пянджа. Получены и проверены на независимых данных уравнения множественной регрессии для прогноза D_{max} , общего и ледниковой составляющей стока Нарына, а также линейные рекуррентные формулы для описания изменчивости и прогноза этих же переменных на заданное число шагов по времени. В 10 контрольных случаях оправдываемость прогнозов составила от 70 до 80%. (Коновалов В.Г.)

Программа фундаментальных исследований Президиума РАН №4 «Природная среда России: адаптационные процессы в условиях изменяющегося климата и развития атомной энергетики»

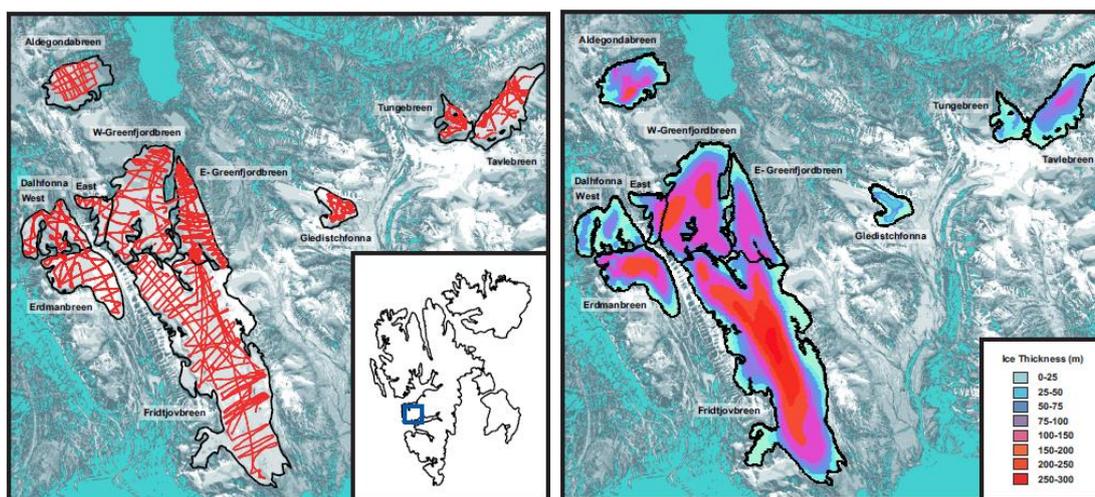
Направление 3. Механизмы и прогноз изменений климата и экстремальных природных явлений в атмосфере, криосфере и на поверхности суши.

3.1. Причины и механизм резкой деградации оледенения полярных и приполярных регионов, влияние этих процессов на подъем уровня Мирового океана (Рук.: акад. В.М. Котляков).

3.1.1. Современные изменения ледников Арктики: климатические и динамические причины и следствия (А.Ф. Глазовский).

Изучение современного состояния Арктики показало, что в настоящее время почти повсеместно происходит сокращение ледников. Одновременно с этим наблюдается высокая изменчивость от года к году балансовых компонентов, существенная пространственная неоднородность изменений формы ледников и ледниковых куполов. Такие выводы были сделаны на основании прямых и косвенных признаков. О деградации оледенения говорит следующее: 1) отступление фронтов ледников; 2) понижение их поверхности; 3) уменьшение скоростей движения льда; 4) положение границы питания выше уровня, на котором ожидается стационарное состояние ледников; и, как результат, 5) отрицательный баланс массы ледников. Комплексный анализ материалов спутниковой альтиметрии и гравиметрии по Земле Франца-Иосифа показал, что в последнее десятилетие оледенение архипелага имеет слабо отрицательный баланс. Чувствительность среднего удельного баланса оледенения Земли Франца-Иосифа к климатическим изменениям составляет $CT = -252$ мм на градус роста годовой температуры и $CP = 9,4$ мм на один процент роста осадков (Глазовский А.Ф.).

На архипелаге Шпицберген по данным радиозондирования 2010-2012 гг. ледников на западе Земли Норденшельда построены карты их толщины (рис. 2). Установлена связь их площади с объемом, которая имеет степенной вид $V = aS^p$, где $a = 0,0289$, $p = 1,406$ с коэффициентом корреляции $R^2 = 0,83$, и может быть использована для уточнения запасов льда в ледниках (И.И. Лаврентьев, Ю.Я. Мачерет).



а

б

Рис. 2. (а) Профили радиолокационных измерений (красные линии) на ледниках Шпицбергена на Земле Норденшельда (и их границы в 2007 г. по космическим снимкам (чёрные линии)); (б) толщина ледников по этим данным (цветная шкала).

3.1.2. Оценка аккумуляции и баланса массы ледникового покрова Восточной Антарктиды по данным современных технологий дистанционного зондирования (Рук.: акад. В.М. Котляков)

Установлено, что сопряженное использование современных дистанционных методов оценки аккумуляции на основе данных Климатического проекта глобальных осадков (GPCP) и космического лазерного альтиметра Geoscience Laser Altimeter System (GLAS) существенно повышает информативность и улучшает определение снегонакопления в пределах основных ледосборных бассейнов ледникового покрова Восточной Антарктиды вследствие оперативного получения данных, а также за счет их точности и достоверности во времени и пространстве. Оценки снегонакопления в пределах основных ледосборных бассейнов ледникового покрова Восточной Антарктиды (рис.1), получены на основе анализа наземных инструментальных и дистанционных данных начиная с периода подготовки и проведения Международного геофизического года (МГГ) (Москалевский М.Ю.).

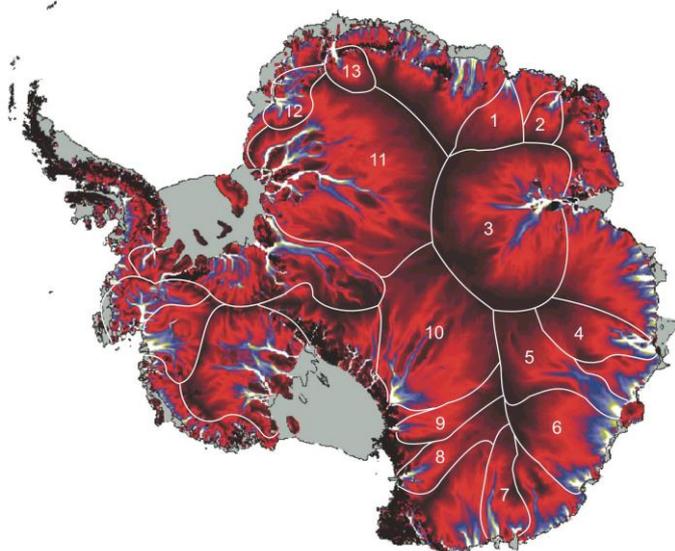


Рис.1 Снегонакопление в пределах основных ледосборных бассейнов ледникового покрова Восточной Антарктиды

3.4 Анализ экстремальных изменений природной среды в голоцене и позднем плейстоцене как ключ к пониманию современных природных процессов (Рук: О.Н.Соломина, А.А.Величко).

Согласно данным дистанционного зондирования и результатам полевых исследований, оледенение Полярного Урала (по состоянию на 2011 г.) включает 76 малых ледников карового и присклонового типов. Открыто 5 новых ледников, 20 ледников, известных по Каталогу (1966 г.) исчезли. Ледники сокращаются, однако в 2009-2011 гг. темпы сокращения ледников замедлились. Каровые ледники переходят в более устойчивые – карово-присклоновые формы (Иванов М.Н.).

С помощью дендрохронологического анализа установлено, что радиоуглеродные датировки занижают истинный возраст погребенных почв минимум на столетие, и время формирования почвенных горизонтов в высокогорьях Северного Кавказа должно оцениваться по минимальной (самой древней) калибровочной дате (Рис. 1) (Соломина О.Н.).

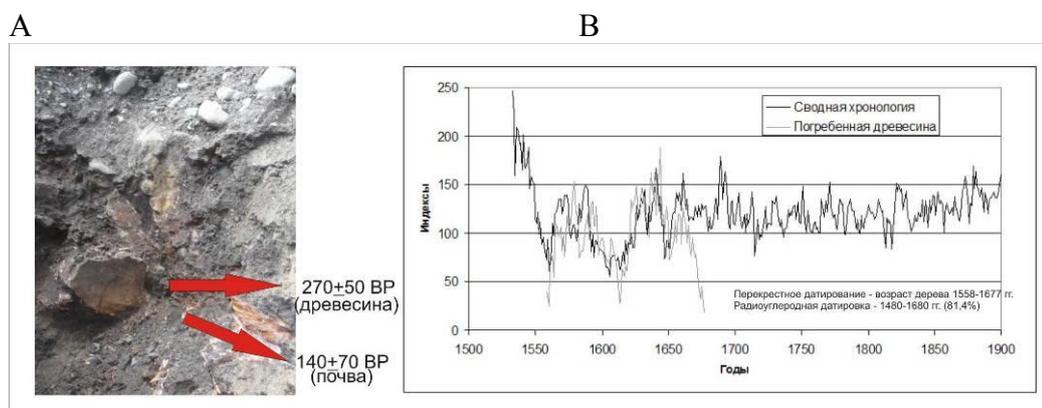


Рис. 1. Погребенная почва и древесина в разрезе флювиогляциальных отложений в пос. Домбай (долина реки Аманауз) (А). Инверсия радиоуглеродных датировок объясняется заниженным радиоуглеродным возрастом почвенного горизонта. Дендрохронологический анализ (перекрестное датирование) (В) подтверждает правильность радиоуглеродной датировки древесины и дает возможность установить календарный возраст гибели и погребения дерева селевыми отложениями с точностью до года (1677 г.).

Образование почвенных горизонтов 270-290, 340-440 и 1280-1440 радиоуглеродных лет назад в Приэльбрусье и в Домбае свидетельствует об ослаблении в это время склоновых процессов, в частности лавинной и селевой активности. Это объясняется особенностями климатической обстановки, в частности, уменьшением количества осадков, особенно экстремальных, во все сезоны года. Не исключено, однако и влияние неотектонических процессов на прекращение почвообразования, поскольку для всех трех выделенных интервалов известны также сейсмогенные отложения (Соломина О.Н.).

Для высокогорий Северного Кавказа по комплексу палеоклиматических индикаторов впервые построена реконструкция теплообеспеченности высокого разрешения (пыльцевые данные – 40 лет, геохимические – 4-5 лет). Индикатором изменений климата здесь служат, в частности, колебания пыльцевой продуктивности и изменения некоторых геохимических характеристик озерных отложений. Установлена высокая степень согласованности колебаний пыльцевой продуктивности, содержания брома в отложениях озера Каракель, и массива радиоуглеродных датировок погребенных почв в высокогорьях Северного Кавказа за последнее тысячелетие (рис. 2). Эти данные свидетельствуют о том, что с начала IX по XIV вв. климат на Кавказе был существенно теплее современного. Похолодания около 400-500 л.н. и 200-250 л.н., которые также отмечаются по этим данным, подтверждаются датировками морен, свидетельствующими о двух фазах наступаний ледников малого ледникового периода. Между этими

похолоданиями в первой половине XVIII в. отмечалось потепление и формирование маломощного горизонта погребенных почв. (Соломина О.Н., Чепурная, совместно с А.А.Дарьиным, И.А.Калугиным – ИГГ РАН, Новосибирск).

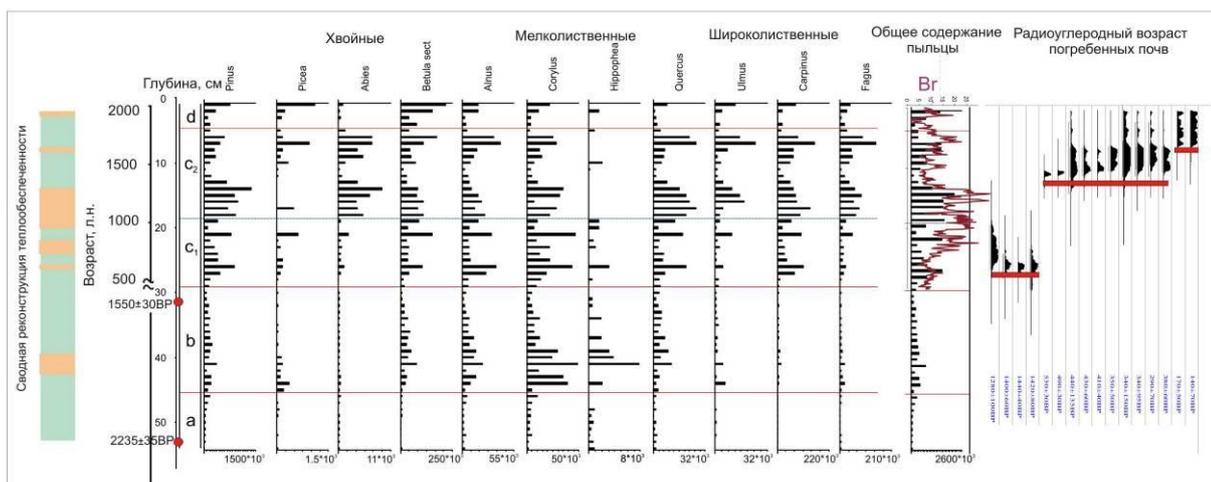


Рис. 2. Сводная диаграмма палеоклиматических событий в высокогорьях Северного Кавказа за последние 2300 лет по данным разных косвенных индикаторов (палинологические и геохимические (Br) (в разрезе осадков оз.Каракель, долина р.Теберды), радиоуглеродные датировки погребенных почв).

Проведено бурение озерных осадков трех озер Западного и Центрального Кавказа: Большого Дзитаковского (N 43°45'15", E 40°23'12", H=1915 м, с глубины 9,5-10 м, длина керна 35 см, осадок - серо-коричневая глина с включениями мелкообломочного материала), Большого Хмелевского в районе Красной Поляны (N 43°43,03', E 40°11,98', H=1752 м с глубины 2 м, керна длиной 40 см с глубины 2 м, осадок - темно-серый сапропель со слабо разложившимися растительными остатками) и озера Донгуз-Орун в Приэльбрусье (N 43°13'26", E 42°29'35", H=2545 м, керна мощностью 30 см с глубины около 7 м, осадок - бежево-коричневая пылеватая глина с редкими линзами песка и ярко выраженной слоистостью (Александрин, Бушуева, Долгова, Мацковский, Соломина).

На основе материала археологических раскопок, архитектуры и живых деревьев построена древесно-кольцевая хронология для Тверской области (1536-2010 гг.), которая может быть использована для реконструкции влажности почвы за этот период (Мацковский В.В.).

3.5 Динамика ледников и гляциальных процессов в районах вулканических массивов Кавказа. (науч. рук. В.М.Котляков, отв. исп. Г.А.Носенко, О.В.Рототаева.)

Завершен 10-летний цикл исследований динамики восстановления пульсирующего ледника Колка. Для оценки современного состояния и изменений, происходящих в цирке ледника, в сентябре 2012 г. выполнена цифровая фотосъемка его поверхности, с помощью GPS определены координаты фронтальной части и поверхности нового ледника, установлены автоматические датчики температуры на ложе ледника и на морене, взяты пробы воды и льда для исследования признаков вулканогенных проявлений в цирке бывшего ледника. Полученные результаты свидетельствуют о том, что формирование нового ледяного тела в тыловой части цирка Колки происходит в основном за счет активного лавинного питания и частичного продвижения прежних висячих притоков. В

настоящий момент годовой баланс массы нового ледника приблизился к нулю. За 2010-2012 гг. разрастания площади массива льда практически не произошло, а в 2012 г. не наблюдалось и повышения его поверхности.

Полученные результаты необходимы для дальнейшего мониторинга процессов восстановления ледника Колка и прогнозирования вероятности и масштабов следующей катастрофической фазы его развития.(Г.А.Носенко, О.В.Рототаева, Р.А.Чернов, А.Я.Муравьев).



Рис.1. Фронт нового ледника в тыловой части цирка ледника Колка не изменился за последние три года (фото Р.А.Чернова, 23.09.2012 г.)

3.15. Динамика криосферы и ее влияние на современные природные процессы. (Рук.: акад. В.М. Котляков, чл.-корр.О.Н. Соломина).

3.15.1. Развитие информационной основы комплексных исследований криосферы Земли для прогноза опасных природных процессов и адаптации к изменениям природной среды в районах развития компонентов криосферного комплекса. (Рук.: Т.Е. Хромова)

Подготовлены для публикации на портале цифровые карты нивально-гляциальных характеристик материков Азия, Европа, Северная и Южная Америка. Антарктида. Арктика, СССР. Всего 150 информационных слоев в двух форматах: готовые, картографически оформленные проекты и шейп файлы в географической системе координат. (Н.М. Зверкова, А.Я. Муравьев, Г.М. Варнакова, Е.П. Кузнецова, Е.И.Петухова, Т.Е.Хромова)

Разработана методика проектирования цифровых карт в разных условных координатах и полученных разными способами при отсутствии данных о параметрах проекций исходных бумажных карт в единую географическую проекцию. Эмпирическим путем был подобран оптимальный алгоритм, дающий наиболее точный результат. В 2012 году в географическую систему координат трансформировано 56 тематических слоев.(СССР, Камчатка, Альпы, Хибины, Японские острова, Новая Зеландия) (А.Я. Муравьев)

Анализ организованной в единую базу данных информации, карт Атласа снежно-ледовых ресурсов мира и других материалов позволил исследовать основные характеристики ледниковых систем Евразии. В континентальной Евразии выделено 32 ледниковые системы по орографическому принципу, подсчитаны их площади и объемы

льда в них, определены источники питания. Общая площадь современного оледенения континентальной Евразии составляет около 130 тыс. км², объем – около 12 тыс. км³, средний для региональной системы слой аккумуляции-абляции – от 400 до 4000 мм. 80% площади и 90% объема льда приходится на 6 крупнейших систем Тянь-Шаня, Памиро-Алая, Каракорума, Кунь-Луня, хр. Ньянчентангла и Гималаев. 64% площади оледенения приходится на системы, питаемые индоокеанской влагой, 35% - атлантической и 1% - тихоокеанской. (Л П Чернова, Н М Зверкова, Т Е Хромова)

Ледники Турции и Ирана были исследованы по данным космической съемки. Всего в этом регионе выделено 18 групп ледников. Высота их границы питания увеличивается с северо-запада на юго-восток. От 2900 м на ледниках вершины Карагёль в причерноморских горах Турции до 4000 м на иранских ледниках вершин Зардкух, Аламкух и Кухесаалан. Особенно высоко граница питания располагается на вершинах вулканов Арарат – 4300 м – и Демавенд – 4500 м. (Л П Чернова, Н М Зверкова)

По повторным космическим съемкам исследована динамика более 40 пульсирующих ледников за 1972-2007 гг. (около 10 временных срезов). Подтверждена решающая роль взаимного подпруживания в режиме сложных ледников и систем ледников. (Г.Б.Осипова)

3.15.2. Оценка влияния текущих изменений в криосфере на природные процессы в географической оболочке Земли (Рук.: акад. В.М. Котляков)

Подпроект Устойчивость островных экосистем в российской Арктике при изменениях окружающей среды (Рук.: - Тертицкий Г.М., участники – Чепурная, Мацковский, Бушуева, Соломина)

Проведено комплексное физико-географическое изучение лесных ландшафтов Соловецких островов, включающее геоморфологические, почвенно-геохимические, геоботанические, метеорологические и дендроиндикационные исследования. С помощью иерархических «деревьев» кластеризации 15 древесно-кольцевых соловецких хронологий показано, что наибольшие различия наблюдается между хронологиями сосны и ели, которые четко разбиваются на два кластера. Различия наблюдаются также между приростами деревьев, произрастающими на болоте и в условиях нормального увлажнения. Эти группы могут быть использованы для реконструкции различных климатических параметров в субарктике; существовавшие до сих пор реконструкции были основаны на сводной хронологии хвойных, которая использовалась лишь для качественной оценки изменчивости температуры (Мацковский В.В.).

Программа фундаментальных исследований ОНЗ РАН № 12 «Процессы в атмосфере и криосфере как фактор изменений природной среды» 2012-2014 гг. 1. Оценки возможностей стабилизации глобального климата

Направление 8. Реакция ледниковых систем на современные изменения климата

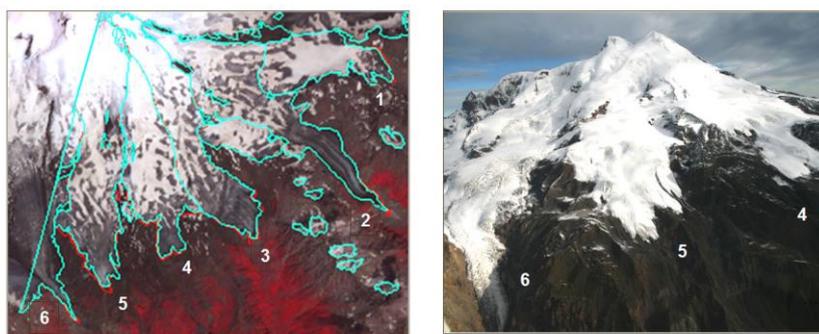
8.1 Устойчивость и изменчивость горных ледниковых систем Северной Евразии (Рук.: В.М.Котляков, отв. исп. Носенко Г.А)

Сравнительный анализ эволюции горных ледниковых систем Северной Евразии, расположенных в разных географических зонах (Полярный Урал, Кавказ, Тянь-Шань, Алтай, Камчатка и др.) показал общую тенденцию сокращения их площади за последние десятилетия, что обусловлено повсеместным ростом летних температур. Величина сокращения лежит в диапазоне от 10 до 30%. Различия в степени сокращения ледников разных систем в большой степени зависят от рельефа, который определяет структуру

ледниковых систем, особенности влагопереноса, высоту базиса оледенения, преобладание того или иного морфологического типа ледников. Наблюдаемое в ряде регионов увеличение количества твердых осадков (Центральный Кавказ, Алтай) не компенсирует роста летних температур (Г.А.Носенко, Т.Е.Хромова, О.В.Рототаева).

Оценка динамики ледников Центрального Кавказа за последнее десятилетие (2000-2010 г.г.), выполненная по материалам повторных космических съемок, показала, что скорость отступления ледников в бассейнах рек Баксан и Ингури увеличилась по сравнению с предыдущим десятилетием в целом почти в 2 раза (от 6,0 м/год до 11,7 м/год). При этом суммарная площадь ледников на южном склоне Главного Кавказского хребта сократилась на 5,6%, на северном – на 4,6%, а на склоне Эльбруса в бассейне р. Баксан лишь на 2,8%. Относительная устойчивость ледников Эльбруса обусловлена значительно бóльшей высотой и протяженностью областей аккумуляции, открытых навстречу влагонесущим потокам юго-западных циклонов. Высокая интенсивность этого процесса сохраняется и в настоящее время (Г.А.Носенко, Т.Е.Хромова, О.В.Рототаева).

Сокращение ледников Эльбруса, 2001-2010 гг.



	Название ледника	Площадь(А) 2001 (km2)	ΔA_{01-10} (km2)	ΔA_{01-10} (%)	Длина L(km)	ΔL_{87-01} (m)	ΔL_{01-10} (m)	ΔL_{01-10} (%)
1	ИРИКЧАТ (534)	1,89	- 0,07	3,54	2,60	-85	-100	3,85
2	ИРИК (533)	9,98	- 0,19	1,96	9,80	-75	-120	1,22
3	ТЕРСКОЛ	7,39	- 0,21	2,81	7,20	-80	-90	1,25
4	ГАРАБАШИ	3,70	- 0,19	5,15	3,90	-85	-100	2,56
5	МАЛЫЙ АЗАУ (530)	9,49	- 0,25	2,66	8,20	-70	-150	1,83
6	БОЛЬШОЙ АЗАУ	16,58	- 0,44	2,67	10,20	-300	-200	1,96

8.2. Разработка моделей полей высоты границы питания в горных ледниковых системах Северной Евразии (Рук. А.Н. Кренке)

Результатом стало построение карт современной высоты границы питания для 2 различных по климату районов – гор Сунтар Хаята-Черский хребет и Мейныпильгынского хребта (Корякия): несмотря на отступление ледников, в среднем для ледниковых систем первого региона изменения положения высоты границы питания не велики по сравнению с данными из Каталога, которые использовали А.Н. Кренке и Л.П. Чернова для соответствующих карт (Кренке, Чернова, 1980), и заметны - для второго, что по большей части объясняется разницей в размерах ледников и различной степенью изменений климата (Ананичева М.Д.)

Направление 9 Эволюция криосферы в последние тысячелетия.

9.1. Создание хронологии климатических изменений на Кавказе по кернам льда (Рук. В.Н. Михаленко)

Начаты изотопно-геохимические исследования верхней части ледникового керна, полученного на Эльбрусе в 2009 г. Часть керна в замороженном состоянии переправлена в Лабораторию гляциологии и геофизики окружающей среды. В настоящее время

проводятся анализы верхних 25 м керна. Первые 1020 образцов переданы для анализа в ААНИИ и МАГАТЭ для анализа стабильных изотопов кислорода ^{18}O и дейтерия.

На основе результатов анализа выявлена четкая годовая цикличность $\delta^{18}\text{O}$ и δD . Диапазон изменчивости составляет от -5,6 до -26,2 ‰ для кислорода и от -29 до -190 ‰ для водорода. Величина годовой аккумуляции в точке бурения для верхних 23 м (2001-2009 гг.) составляет в среднем 1600 мм в.э., что превышает все ранее выполненные оценки в 1,5 раза. Детальность пробоотбора (5 см) позволяет выделять в керне льда события отдельных крупных снегопадов. В нижних 16 м керна (166-182 м) амплитуда изотопного сигнала уменьшается до $-11,1 \div 23,3$ ‰ для кислорода ^{18}O и до $-70 \div -166$ ‰ для дейтерия из-за диффузии. Для придонной части керна частота отбора проб с шагом 5 см не позволяет выделять годовые горизонты. Выполнено сравнение изотопного состава льда с данными реанализа, которое показало хорошую корреляцию с температурой воздуха на уровне 500 мб поверхности.

С целью многолетнего мониторинга изотопно-геохимического и вещественного состава снега и льда в высокогорье Кавказа в 2012 г. пробурена 12 м скважина на западном плато Эльбруса и получен ледниковый керн. В результате исследования горизонтов загрязнения в снежно-фирновой толще на западном плато Эльбруса: 1) Разработана комплексная методика для детального описания событий переноса пыли на Кавказ. Комплекс методов включал изотопный и химический анализ образцов снега, анализ микрочастиц из горизонтов загрязнения с помощью электронного микроскопа, а также набор дистанционных методов и моделей атмосферы. Анализ космических снимков, траекторий движения воздушных масс и метеорологических данных позволил определить изначальные источники минеральных частиц для всех событий переноса пыли с высокой точностью. 2) Составлена хронология событий переноса пыли. Всего по данным керна 2012 г., снежного шурфа 2009 г, снимкам SEVIRI и данным моделей переноса частиц, было определено 17 событий переноса пыли на ледники Эльбруса за период март 2009 – июнь 2012 г. 3) Определены источники минеральных частиц для каждого события переноса. В большинстве случаев пыль была принесена на ледники Эльбруса из источников Ближнего Востока (Рис. 1). Три раза пылевые облака возникали в пустынях Северной Африки. Однако и в этих случаях происходило вовлечение дополнительного материала из источников Ближнего Востока. Большинство событий происходило с мая по июнь при этом дважды перенос пыли зарегистрирован в октябре месяце. 4) Определено характерное распределение минеральных частиц по размерам. (Кутузов С.С.)

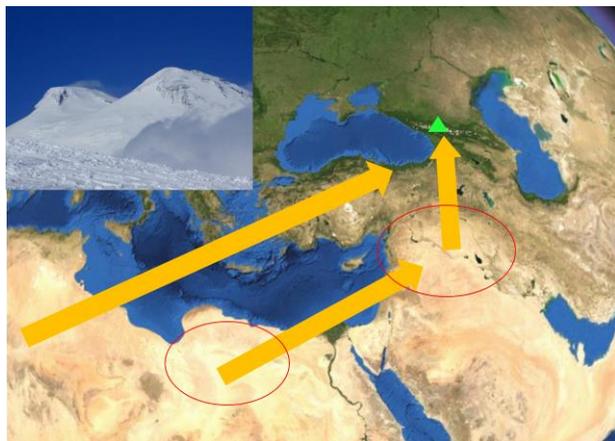


Рис. 1. Основные пути переноса минеральных частиц пыли на ледники Эльбруса.

Результаты подчеркивают особую значимость исследований ледниковых кернов на Кавказе. Известно, что аридные экосистемы в крайне нестабильны в период климатических изменений. В 2007-2010 гг. на Ближнем Востоке наблюдалась одна из самых сильных засух за последние 40 лет, что привело в том числе и к увеличению числа

пыльных бурь. Исследования кернов льда на Эльбрусе позволят получить независимые данные, и оценить повторяемость пыльных бурь на Ближнем Востоке и в Северной Африке как на современном этапе так и в прошлом.

9.2. Региональные реконструкции изменений климата, площади горных ледников и их баланса массы (Рук.: О.Н. Соломина)

Восстановлено шесть положений языка и исследовано одиннадцать морен ледника Алибек, в том числе проведено их датирование по дендрохронологии и космогенным изотопам (^{14}C и ^{10}Be , совместно с В.Жомелли, CNRS, Франция). В 1895 году ледник Алибек был на 290 м длиннее, чем 2008 г., его площадь - на $0,31 \text{ км}^2$ больше ($5,94 \text{ км}^2$ и $5,63 \text{ км}^2$, соответственно) (Бушуева И.С.).

У ледника Терскол отобраны образцы долгоживущего можжевельника, в том числе и спилы сухих деревьев, которые позволят создать продолжительную, первую на Кавказе хронологию этого типа (Соломина О.Н., Мацковский В.В.).

Направление 10 Изменение снежности Северной Евразии

10.2. Изменения теплофизических свойств снежной толщи в условиях экстремальных зим (Рук. Н.И. Осокин)

Дана оценка частоты аномальных и экстремальных зим по температуре воздуха холодного периода и толщине снежного покрова для ряда районов севера Европейской территории России (ЕТР), Западной Сибири и Якутии за период 1938–2008 гг.. Для метеостанций севера ЕТР средняя величина стандартного отклонения температуры воздуха – σ составляет 20% от среднего многолетнего значения, тогда как для Якутии эта величина в 3 раза меньше. Для максимальной толщины снежного покрова величина σ составляет 29% для севера ЕТР и 23% для Якутии. Аномальные по снежности зимы, при которых отличие от среднего значения находится в пределах от σ до 2σ , для севера ЕТР составляют 37%, а для Якутии - 31%. Для севера ЕТР количество аномально многоснежных зим больше, чем малоснежных, тогда как для Якутии это соотношение обратное. Количество экстремально многоснежных зим (отличие от среднего значения превышает 2σ) для севера ЕТР составляет 1,5%, а экстремально малоснежных – 3%. Для Якутии эти значения составляют 4 и 1,5% соответственно. Для севера ЕТР среднее количество аномально холодных зим составляет 10%, аномально теплых 14%. Для Якутии эти значения приблизительно равны и составляют 17%. Количество экстремально холодных зим для севера ЕТР составляет 6%, а экстремально теплых – 1,5%. Для Якутии эти значения равны 3 и 4%, соответственно. Для севера ЕТР преобладают экстремально холодные зимы, по сравнению с экстремально теплыми зимами, тогда как для Якутии - приблизительно равенство.

Оценено влияние стратиграфии снежного покрова на его термическое сопротивление. Неучет стратиграфии снежного покрова занижает термическое сопротивление снежного покрова, что увеличивает расчетное выхолаживание грунта в холодный период. Тогда как в реальности промерзание будет меньше и можно пропустить момент опасного снижения прочности грунта и деградации многолетней мерзлоты.

Анализ составляющих теплового потока через снежный покров показал, что изменение термического сопротивления снежного покрова оказывает приблизительно такое же влияние на промерзание грунта, как аналогичное изменение средней температуры холодного периода. (Сосновский В.В.)

Обобщены полевые и изотопные исследования подземных льдов Колымской низменности авторов за последние 10 лет. Получены данные по изменению зимних

температур в позднем плейстоцене и по условиям формирования текстуробразующих льдов различного генезиса (Николаев Н.И.)

Направление 13. Геоинформационный анализ и моделирование динамики нивально-гляциальных систем

Проект 13.1. Разработка системы каталогизации и мониторинга ледников на основе современных геоинформационных технологий. (Рук: Т.Е.Хромова).

Разработана методика получения векторных изображений ледников и их основных параметров (площадь, экспозиция, морфологический тип, минимальные и максимальные высоты) по данным космических снимков, оценки точности получаемых результатов и достоверности исторических данных, используемых для оценки изменений. В результате дешифрирования и геоинформационных преобразований получены новые данные о современном о количестве и размерах ледников Кавказа, Памира, Алтая.

На начало XXI века по космическим снимкам (45 орто снимков Aster и 1 снимок Landsat) на Кавказе зафиксировано 1706 ледников общей площадью 1225,77 км². Площадь ледниковой системы Федченко на начало XXI века оценивается в 846, 22 км². Для бассейнов Алтая зафиксировано следующее количество и площадь ледников: Берель - 24 ледника площадью 17,7 км² (2008), Верхняя Катунь – 63 ледника площадью 95, 22 км² (2011-2012), Аргут 106 ледников площадью 83,05 (2001), Кара-алаха -27-5,6км² (2009), Южный Алтай 168 ледников площадью 86,82 км² (2009-2011), Саур – 17- 10,43км² (2009). (Т.Е. Хромова, Г.А.Носенко, С.А.Никитин)

Б. НАУЧНЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ, ФИНАНСИРУЕМЫЕ ЗА СЧЕТ ВНЕБЮДЖЕТНЫХ ИСТОЧНИКОВ

ФЦП «Мировой океан». «Мировой океан», подпрограмма «Изучение и исследование Антарктики», направление 1 «Фундаментальные исследования», Раздел 3. «Палеоклимат», тема: «Оценка строения, режима, динамики и эволюции ледников краевой зоны Антарктиды и Субантарктики». (Рук: акад. В.М. Котляков, отв.исп. М.Ю.Москалевский)

Устойчивые индикационные признаки подледниковых озер в Антарктиде, обнаруженные при анализе данных лазерной альтиметрии на поверхности ледникового покрова над оз. Восток, подтверждены на озерах в бассейне Рековери, обнаруженных методами радиоэхозондирования. Морфологические и динамические признаки индицируют подледниковые озера и положение их береговой линии. Установлено, что колебания поверхности в переходных зонах периодичны, а изменения высот поверхности над подледниковыми озерами имеют случайный характер. Поведение поверхностей над каскадами подледниковых озер в Антарктиде и их переходными зонами отличается подобием. С технологической точки зрения это обосновывает методику картографирования подледниковых озер по лазерным космическим измерениям высот поверхности. (Москалевский М.Ю.)

В 2010/2011 на ледниковом куполе Беллинсгаузен (Антарктика) баланс массы льда был положительным, а в 2011/2012 гг. – отрицательным, при этом продолжалась деградация краевой части купола. Высота границы питания располагалась в оба года на высоте около 180 м, что свидетельствует о сохраняющемся похолодании климата в

регионе. Предложена первая реконструкция баланса массы и его составляющих для ледникового купола Беллинсгаузен (остров Кинг-Джордж, Антарктика) за 42 года (1969-2011 гг.). Предлагаемая модель реконструкции максимально опирается на гляциологические и внешние метеорологические данные. В результате получены следующие оценки баланса массы для ледникового купола за 1969-2011 годы: за весь период $-9,38$ м вэ, ежегодно $-0,22$ м вэ. (Мавлюдов Б.Р.)

Хоз-договорной проект Госконтракт с ФГУП «Арктикуголь» Комплексные гляциологические исследования на архипелаге Шпицберген». (Рук: к.г.н. Н.И. Осокин)

Проведены маршрутные исследования температурного режима и глубины протаивания грунта. Проведены экспериментальные исследования по формированию ледяных корок путем неоднократного промачивания снега, с дальнейшим его промерзанием. Выполнены измерения температурного режима снежного покрова для оценки его коэффициента теплопроводности. (Сосновский В.В.)

Выполнены изотопные исследования снежного покрова Шпицбергена по нескольким маршрутам. Полученные результаты сравниваются с полученными ранее данными по снежному покрову архипелага Северная Земля. Показана неоднозначность процессов конденсации осадков, выпадающих на полярные ледниковые купола. Во внеледниковой зоне арктических островов сильнейший ветровой перенос приводит к случайному распределению значений изотопного состава снега, практически перекрывая весь диапазон величин зафиксированных для свежеснежного покрова. (Николаев Н.И.)

Грант Президента РФ для поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук МК–875.2011.5 «Изменение запасов льда на Северном Кавказе с середины XX столетия» (рук. С. С. Кутузов).

Для получения массовых данных о толщине и объёме горных ледников разработана и апробирована на ледниках Северного Кавказа методика радиолокационных измерений толщины и объёма ледников разных морфологических типов с вертолётной платформы. Для этого применён моноимпульсный локатор ВИРЛ-6 с 20 МГц антеннами длиной около 10 м, размещенный на специальной ферме, подвешиваемой к фюзеляжу вертолётной платформы. На такой частоте становится возможным проводить измерения толщины льда на ледниках с большим количеством трещин и неоднородным внутренним строением, включая ледники пульсирующего, тёплого и политермического типа. Впервые выполнены измерения толщины около 20 крупнейших ледников на северном склоне Большого Кавказа с применением вертолётной платформы. На одном из исследованных с вертолётной платформы ледников (леднике Безенги) выполнены контрольные измерения с наземным вариантом локатора ВИРЛ-6, показавшие что толщина наиболее крупных ледников Кавказа может превышать 420 м.

Проекты РФФИ

№ 10-05-00242 а – «Эволюция оледенения Камчатки в условиях современных изменений климата.» Руководитель Г.А. Носенко. Исполнители: А.Я. Муравьев, Т.Е. Хромова.

По результатам дешифрирования границ ледников Срединного хребта и Кроноцкого п-ва на космических снимках ASTER 2001-2004 гг. было выявлено 378 ледников, из которых 63 ледника – сегменты распавшихся ледников, отмеченных в Каталоге ледников СССР. Число ледников существенно отличается от данных Каталога (где тот же район, охваченный сейчас обработанными снимками ASTER, включал всего

150 ледников). Таким образом, данные Каталога требуют уточнения и могут быть существенно дополнены. Несмотря на увеличение числа ледников, сравнение с аэрофотоснимками 1950-х годов позволяет сделать вывод о сокращении размеров и распаде оледенения в этом районе Камчатки за прошедшие полвека. Сравнение данных Каталога ледников СССР и вновь полученных результатов обработки современных космических снимков 2001-2004 гг. свидетельствует о сокращении площади ледников в климатически обусловленных ледниковых системах Камчатки – Срединном хр. и Кроноцком п-ове за вторую половину XX века на 13,3% и 20,1% соответственно. (А.Я.Муравьев, Г.А.Носенко).

№ 11-07-00389-а «Создание базы данных для исследования эволюции оледенения Кавказа.» Т.Е. Хромова – руководитель, Исполнители С.А. Никитин, Г.А. Носенко, О.В. Рототаева В.В., Куликова, А.Я. Муравьев

Апробирована технология Геомиксера предназначенная для работы с геоданными в интернете или в локальной сети, для доступа к различным геоданным и геоинформационным сервисам, реализующая возможность создавать проекты и предоставлять к ним доступ для совместной работы неограниченному числу пользователей, разграничивая права доступа. Сформирован раздел базы данных, содержащий векторные слои средне многолетних характеристик нивально-гляциальной системы Кавказа, раздел содержащий информацию о ледниках Кавказа, включая векторные слои с контурами ледников и табличные данные каталогов ледников (1908 и 1972 гг.) и данными дешифрирования современных космических снимков.

№ 11-05-91159-ГФЕН_а Оценка изменений оледенения Центральной Азии и их последствий. Баланс массы ледниковых систем высокой Азии и их реакция на глобальное потепление. (В.М. Котляков – руководитель. Исполнители С.А. Никитин, Г.А. Носенко, Т.Е. Хромова, А.Я. Муравьев, Е.И. Петухова)

Исследована ледниковая система Алтая, расположенная на границах России, Казахстана, Монголии и Китая на базе данных из Каталога ледников СССР и Китая. Общая площадь оледенения Алтая по данным Мирового каталога ледников 1750 км². 880 км² расположены в России и 280 км² в Китае. Средняя площадь ледника в этом районе - 0.8 км², в то время как значения медианной площади ледника по размерам, площади и объему равны, соответственно, 0.3 км², 2 км² и 3.4 км². Высота границы питания возрастает с запада на восток и от периферии к центру горной страны вслед за уменьшением величины осадков. Среднее значение высоты границы питания - 3000м. Максимум площади оледенения расположен на высоте 3100 м. По данным современной космической съемки на начало XXI века по сравнению с данными Каталогов ледников СССР и Китая было обнаружено, что 208 ледников растаяли, а площадь оледенения сократилась на 12%.

№ 10-05-00133-а «Влияние воды на режим и динамику ледников» (рук. Ю.Я. Мачерет)

В 2012 г. На архипелаге Шпицберген с применением 20 МГц радиолокатора получены новые данные о толщине, внутреннем строении и гидротермической структуре восьми ледников на Земле Норденшельда, включая ледник Восточный Гренфьорд (И.И.Лаврентьев). На этом леднике также выполнено термозондирование шести 15-метровых скважин в местах наибольших изменений глубины внутреннего отражающего горизонта (ВОГ), регистрируемого на радарных записях и указывающего на существование поверхности раздела верхнего слоя холодного льда и нижнего слоя тёплого водосодержащего льда в политермических ледниках. Эти данные позволяют более достоверно оценить гидротермическое состояние других исследованных ледников, а

также оценить влияние локальных, региональных и климатических факторов на изменения гидротермической структуры политермических ледников.

Подготовлена рукопись монографии «Вода в ледниках. Методы и результаты дистанционных исследований» (А.Ф. Глазовский, Ю.Я. Мачерет). В ней обобщены современные представления о путях поступления, движения и распределении воды в толще и на ложе ледников и её влиянии на их гидротермический режим, скорость движения и динамику и чувствительность к изменениям климата. Особенно сильно наличие и распределение воды на ложе сказывается на динамике ледяных потоков, выводящих и шельфовых ледников Антарктиды и Гренландии, что затрудняет прогноз их динамического поведения и оценку их возможного вклада в повышение уровня Мирового океана. Решению этой задачи помогает применение дистанционных и геофизических методов, которые позволяют получать сведения о пространственно-временных изменениях распределения воды в ледниках и обеспечивают получение входных данных, необходимых для разработки термогидродинамических моделей, более адекватно описывающих динамику ледников.

№ 11-05-00728-а «Оценка объема ледников Северного Кавказа и его изменений с середины XX века» (рук. С. С. Кутузов).

На примере ледников Алатау разработана методика оценки объёма льда в горных ледниках с использованием ограниченных данных об их толщине и высоте поверхности вдоль одного продольного профиля и площади ледников. Показано, что для оценки запасов льда в крупных горно-ледниковых системах могут быть использованы корреляционные связи между объёмом V и площадью S ледников в виде степенной функции $V = kS^p$, полученной как минимум для 10-20 ледников преобладающих морфологических типов в данном районе горного оледенения. На это указывает зависимость величины коэффициентов k и p как от морфологического типа и их количества ледников, так и от района оледенения.

Выполнены оценки объёма некоторых ледников Кавказа. Впервые выполнены площадные измерения толщины льда на репрезентативном леднике Джанкуат на Северном Кавказе.

№ 10-05-01146-а «Акустические события в зонах сжатия и растяжения ледника как индикатор особенностей его движения» (рук. Н.И. Осокин).

Исследованы сигналы акустической эмиссии (АЭ) на ледниках Альдегонда (Шпицберген), Центральный Туюксу и Молодежный (Заилийский Алатау). Для наиболее простых случаев установлена корреляция между параметрами сигналов АЭ и ее источниками. Выполнен анализ амплитудно-частотных характеристик сигналов АЭ при разрушении соединения ледникового льда с ложем. Показано, что процесс разрушения адгезионного контакта лед-подложка начинается задолго до достижения максимальных напряжений сдвига. В акустическом спектре ледника Центральный Туюксу обнаружено периодическое изменение частоты заполнения сигналов АЭ. Аналогичный эффект смещения сигналов АЭ по оси частот в сторону низкочастотного диапазона был получен при испытании образцов льда и обусловлен расширением масштаба разрушения. (А.Ф. Глазовский).

№ 11-05-00863-а «Физическое моделирование механизмов неустойчивости ледников» (рук. В.П. Епифанов). Основной научный результат исследований состоит в определении адгезионной прочности соединения льда с горной породой в зависимости от температуры и установлении закономерностей изменения характеристик сигналов акустической эмиссии (АЭ), связанных со стадиями трения покоя и скольжения. Показано, что процесс накопления дефектов на границе контакта серпентинит-лед

начинается задолго до предельных напряжений сдвига. При предельных напряжениях сдвига интенсивность АЭ достигает максимальных значений, а при скольжении льда интенсивность АЭ характеризуется прерывистой цикличностью (А. Ф. Глазовский).

11-05-00304-а «Создание комплексной палеоклиматической реконструкции для Северного Кавказа на основе анализа ледникового керна и ширины годичных колец деревьев» (Рук.: д.г.н. Михаленко В.Н., исп.: С.С. Кутузов, И.И. Лаврентьев, О.Н. Соломина, Е.А. Долгова, В.В. Мацковский, И.С. Бушуева, Е.С. Филатов)

На основе результатов анализа изотопного состава ледникового льда получены значения аккумуляции на западном плато Эльбруса. Разработан алгоритм реконструкции температуры воздуха холодного периода на базе данных автоматической метеостанции и реанализа. Дополнены хронологии температурных изменений на Западном и Центральном Кавказе по максимальной плотности древесины сосны за счет включения новых образцов. В результате улучшена имеющаяся реконструкция температуры воздуха теплого периода за последние 300 лет. Для изучения длиннопериодических изменений климата отобраны четыре керна озерных отложений. Созданы пространственно-временные реконструкции колебаний ледника Алибек, расположенного в бассейне реки Теберды на Западном Кавказе, и ледника Цея, расположенного в бассейне реки Цейдон на Центральном Кавказе. Для ледника Алибек восстановлено шесть положений и дешифрировано одиннадцать морен. В 1895 году ледник Алибек был на 290 м длиннее, чем сегодня, и его площадь была на 0,31 км² больше (5,94 км² в 1895 г. и 5,63 км² в 2008). Для ледника Цея реконструировано пять положений конца ледника и дешифрировано шесть морен. Во время полевых работ этого года были собраны не достающие данные для создания реконструкций ледников Терскол и Алибек. На леднике Терскол были обследованы все морены левого борта долины и проведена на них лихенометрическая съёмка. На леднике Алибек были обследованы бараньи лбы, расположенные в непосредственной близости от края ледника. На предпольях ледника было отобрано 31 керн пихты для уточнения имеющихся датировок морен. На леднике ледника Донгуз-орун были обследованы береговые морены левого борта. На них была проведена лихенометрическая съёмка, а также были отобраны спилы можжевельника. На предпольях ледника Большой Азау, на обоих берегах реки Баксан, было отобрано 106 кернов сосны. Эти данные будут использоваться для уточнения реконструкции колебания этого ледника.

Сведения о результатах прикладных исследований и их практическом использовании, о создании, правовой охране и реализации объектов интеллектуальной собственности изложить в текстовом варианте и по возможности сопроводить иллюстрациями в формате jpg.

1. Опубликован новый мировой каталог ледников Randolph Glacier Inventory V.2.0. В каталог вошли, в том числе, данные, полученные в ходе выполнения Международного проекта GLIMS сотрудниками отдела гляциологии ИГРАН: (Arendt, A., T. Bolch, J.G. Cogley, A. Gardner, J.-O. Hagen, R. Hock, G. Kaser, W.T. Pfeffer, G. Moholdt, F. Paul, V. Radić, L. Andreassen, S. Bajracharya, M. Beedle, E. Berthier, R. Bhambri, A. Bliss, I. Brown, E. Burgess, D. Burgess, F. Cawkwell, T. Chinn, L. Copland, B. Davies, H. De Angelis, **E. Dolgova**, K. Filbert, R. Forester, A. Fountain, H. Frey, B. Giffen, N. Glasser, S. Gurney, W. Hagg, D. Hall, U.K. Haritashya, G. Hartmann, C. Helm, S. Herreid, I. Howat, G. Kapustin, **T. Khromova**, C. Kienholz, M. Koenig, J. Kohler, D. Kriegel, **S. Kutuzov**, **I. Lavrentiev**, R. LeBris, J. Lund, W. Manley, C. Mayer, E. Miles, X. Li, B. Menounos, A. Mercer, N. Moelg, P. Mool, **G. Nosenko**, A. Negrete, C. Nuth, R. Pettersson, A. Racoviteanu, R. Ranzi, P. Rastner, F. Rau, B.H. Raup, J. Rich, H. Rott, C. Schneider, Y. Seliverstov, M. Sharp, O. Sigurdsson, C. Stokes, R. Wheate, S. Winsvold, G. Wolken, F. Wyatt, N. Zheltyhina. 2012, Randolph

- Glacier Inventory (v2.0): A Dataset of Global Glacier Outlines. Global Land Ice Measurements from Space, Boulder Colorado, USA. Digital Media)
2. На базе моноимпульсного 20 МГц локатора изготовлен и апробирован на ледниках Кавказа комплект аппаратуры для измерения с вертолета толщины ледников, отличающихся сильной трещиноватостью поверхности и неоднородным внутренним строением. Это открывает возможность применения такой аппаратуры для зондирования ледников разных типов в полярных и горных районах, включая теплые и политермические ледники. Особенностью такой аппаратуры является сравнительно большая длина (10-12 м) приемной и передающей антенн, которые вместе с приемным, регистрирующим и передающими устройствами устанавливаются на специальной ферме, подвешиваемой к вертолету. (Лаврентьев И.И., Кутузов С.С., Мачерет Ю.Я.)
 3. Результаты по акустике ледников могут быть использованы для разработки системы дистанционного акустического мониторинга, основанного на методе деформационной акустической эмиссии, с целью изучения кинетики накопления локальных повреждений (Глазовский А.Ф.).
 4. Произведена дендрохронологическая датировка иконы Богоматерь Одигитрия (лето 1410 г.). Отобраны образцы и построены плавающие хронологии ширины колец из церкви Иоанна Богослова на Ишне (Ярославская обл., 246 лет), из часовни Кирилла в Кириллове (Вологодская обл.) (194 года, начало XVI в.), из церкви Успения в Кеми (Карелия). (293 года, начало XVIII в.), из церкви Андрея Первозванного на Б. Заячьем о-ве (Архангельская обл., Соловецкий архипелаг) (253 года, конец XVII – начало XVIII вв.). (Соломина О.Н.)

Научная продукция, включая полный список опубликованных работ, оформленный в соответствии с требованиями к библиографическим источникам.

1. Ананичева М.Д. Современное состояние ледников Корякского нагорья и оценка их эволюции к середине текущего столетия. // Лед и снег, №1 (117) 2012.С. 15-24
2. Ананичева М.Д., Г.А. Капустин, А.Ю. Михайлов Ледники Мейныпильгынского хребта: современное состояние и прогноз эволюции ледниковых систем // Лед и снег, 2012 № 2 (118) с. 40-50
3. Бушуева И.С., Соломина О.Н. 2012 Колебания ледника Кашкаташ в XVII–XXI вв. по картографическим, дендрохронологическим и лихенометрическим данным. Лёд и Снег, № 2 (118) с. 121-130
4. Жидков В.А. Работа секции географии на Ломоносовских чтениях. Сб. «20 лет Ломоносовских чтений в гимназии № 1530 «Школа Ломоносова». М, 2012, с. 14-19.
5. Иванов М.Н. Изменения климата и оледенения Полярного Урала // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы географии Урала и сопредельных территорий». – Челябинск: ЧГУ, 2012. с. 32-39.
6. Иванов М.Н. Ледники и климат Полярного Урала в позднем голоцене // Геоморфология и четвертичная палеогеография полярных регионов. Материалы Международной конференции. – СПб: СПбГУ, 2012, с. 281-284.
7. Иванов М.Н. Новые данные о лавинах Полярного Урала // Материалы гляциологических исследований – М.: ИГ РАН, 2012-1, с. 17-20.
8. Иванов М.Н. Эволюция оледенения Полярного Урала за последнее тысячелетие // Автореферат на соискание ученой степени кандидата географических наук. М.: 11-й формат, 2012. 24 с.

9. Клименко В.В., Мацковский В.В., Пахомова Л.Ю. Новая сравнительная хронология климатических и исторических событий в Северо-Восточной Европе (VIII-XVII вв.) // Человек и природа: в пространстве и времени. Под редакцией Э.С. Кульпина. Серия «Социоестественная история Генезис кризисов природы и общества в России. Выпуск XXXVI, М.: 2012, 340 с.
10. Коновалов В.Г. Динамика оледенения Центральной Азии по материалам дистанционного зондирования. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов. Сборник научных статей. Москва – ИКИ РАН, 2012, том 9, № 1. с. 281-288.
11. Коновалов В.Г., Максимова О.Е. Реконструкция и прогноз составляющих водного баланса по дендрохронологическим данным в бассейне р. Нарын (Киргизия). Журнал ИГРАН «Лед и Снег». 2012, № 3, с. 87-98.
12. Котляков В.М. ИСТОРИЯ КЛИМАТА ЗЕМЛИ ПО ДАННЫМ ГЛУБОКОГО БУРЕНИЯ В АНТАРКТИДЕ Природа. 2012. № 5. С. 3-9.
13. Котляков В. М., Васильев Л. Н., Качалин А. Б., Москалевский М. Ю., Тюфлин А. С. 2012а. Каскады подледниковых озер в Антарктиде. Доклады РАН, т. 443, № 5, 620-623.
14. Котляков В.М., Се Зичу, Хромова Т.Е., Зверкова Н.М., Чернова Л.П. Современные ледниковые системы континентальной Евразии // Докл. АН. 2012. Т. 446. № 1. С. 95-98.
15. Котляков В.М., Чернова Л.П., Коновалова Г.И. Аннотированная библиография русскоязычной литературы по гляциологии за 2010 г. // Лед и снег. 2012. № 3 (119) С. 113-132.
16. Котляков В.М., Рототаева О.В., Носенко Г.А., Осокин Н.И., Чернов Р.А. Подвижки ледников на Северном Кавказе и Кармадонская катастрофа 2002 года // Ледник Колка: вчера, сегодня, завтра. Владикавказ: ЦГИ ВНИЦ РАН и РСО-А, 2012.
17. Кренке А.Н., Ананичева М.Д. Ледники и ледниковые системы. Оценки изменения баланса массы и других характеристик ледниковых систем на основе изменения высоты границы питания в кн. Методика оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем. М. Росгидромет, 2012, С. 374 - 379.
18. Кутузов С.С. Изменение площади и объёма ледников хр. Терской Ала-Тоо во второй половине XX в. Лед и снег, №1 (117), 2012, с. 5-14.
19. Кутузов С.С., Лаврентьев И.И., Мачерет Ю.Я., Петраков Д.А. Изменения ледника Марух на Северном Кавказе с 1945 по 2011 гг. Лед и снег, №1 (117), 2012, с. 123-127.
20. Леляев П.А., Салтыковский А.Я., Семенов М.Е., Мацковский В.В.. Классификатор Байеса в решении задачи вероятностного прогноза вещественного состава глубоких горизонтов земной коры по геофизическим данным // Геофизические исследования, 2012, том 13, № 1, с.23-28
21. Лиходеев Д.В., Михаленко В.Н. Температурный режим магматической камеры вулкана Эльбрус. Геофизические исследования, 2012, принято к печати
22. Мавлюдов Б.Р. Влияние изменения климата на ледники Земли Норденшельда, Шпицберген // Комплексные исследования природы Шпицбергена: материалы международной научной конференции (Мурманск, 1-3 ноября 2012 г.). Вып. 11, М.: ГЕОС, 2012. С. 160-164
23. Мавлюдов Б.Р., Саватюгин Л.М., Соловьянова И.Ю. Реакция ледников Земли Норденшельда (арх., Шпицберген) на изменение климата // Проблемы Арктики и Антарктики, вып.1(91), С-Пбг: ААНИИ, 2012. С. 67-77
24. Мацковский В.В. Оценка смещений в RCS-хронологиях древесных колец. // Journal of Siberian Federal University. Biology. 4 (2011 4) 389-404

25. Мацковский В.В., Соломина О.Н. 2012. Климатический сигнал в ширине годовых колец хвойных деревьев на севере и в центре Европейской России. Проблемы экологического мониторинга и эволюции геосистем., т 24, 256-270.
26. Соломина О.Н. Мацковский В.В., Метод отбора озерных отложений для палеогляциологических реконструкций // Водные ресурсы, экология и гидрологическая безопасность: сборник трудов шестой международной научной конференции молодых ученых и талантливых студентов / Отв. ред. Н.Н.Митина – М.: ИВП РАН, 2012.
27. Михалев Д.В., Николаев В.И., Романенко Ф.А. Реконструкция условий формирования подземных льдов Колымской низменности в позднем плейстоцене - голоцене по результатам изотопных исследований Вестник МГУ, сер. геогр №5, стр.35-42. 2012
28. Муравьев Я.Д., Д.Г. Цветков, А.Я. Муравьев, Г.Б. Осипова. Динамика пульсирующего ледника Бильченок в Ключевской группе вулканов // Лед и Снег. 2012. № 2. С. 31-40.
29. Назаров А. Н., Соломина О. Н., Мыглан В. С. 2012. Динамика верхней границы леса и ледников Центрального и Восточного Алтая в голоцене. Доклады академии наук, 2012, том 444, № 6, с. 671–675.
30. Носенко Г. А., Т.Е. Хромова. Разделы «Формирование архивов данных о состоянии ледников, источники и архивы данных» и «Спутниковая информация как источник данных о ледниках». Стр. 363-374 в Главе 9. Ледники и ледниковые системы. В кн.: Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем. РОСГИДРОМЕТ, Москва, 2012. 508 стр.
31. Носенко Г.А., Т.Е. Хромова. Формирование архивов данных о состоянии ледников, источники и архивы данных. Спутниковая информация как источник данных о ледниках // Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем. М.: РОСГИДРОМЕТ, 2012. С. 363-374.
32. Осокин Н.И., Сосновский А.В. 2012. Теплофизические свойства мохового покрова и его влияние на термический режим грунтов на архипелаге Шпицберген – Труды 10-й межд.конф.по мерзлотоведению. Салехард. Т.3. с. 391-395.
33. Осокин Н.И., Сосновский А.В., Накалов П.Р., Чернов Р.А. Климатические изменения и возможная динамика многолетнемерзлых грунтов на Шпицбергене и Антарктическом полуострове. В кн.: «Полярная криосфера и воды суши». – М.: Paulsen, 2011. с. 218-232. Осокин Н.И., Сосновский А.В., Накалов П.Р., Чернов Р.А., Лаврентьев И.И. Климатические изменения и возможная динамика многолетнемерзлых грунтов на архипелаге Шпицберген // Лёд и снег. М. 2012. Вып 2.(118) С. 115-120.
34. Осокин Н.И., Сосновский А.В., Шевченко А.В. Влияние температуры и плотности снега на массоперенос в снежном покрове // МГИ. 2012. №1. М. С. 3–8.
35. Соломина О.Н., Бушуева И.С., Кудерина Т.М., Мацковский В.В., Кудиков А.В. 2012. К голоценовой истории ледника Уллукам. Лёд и Снег, № 1 (117) с. 85-94.
36. Хромова, Ананичева. Гляциология на Генеральной ассамблее международного союза геодезии и геофизики. 26 Июня – 11 Июля 2011, Мельбурн, Австралия. International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) General Assembly. «Лед и снег» 2011 №4 стр 135-138.
37. Чернов Р.А., О.В. Рототаева, А.Я. Муравьев, Е.П. Кузнецова. Ледник Колка – 2010 год, новые факты // Лед и снег. 2011. № 4. С. 125-128.
38. Ananicheva Maria D. and Alexander N. Krenke - Northeastern Asia: projection of mountain glacier systems based on AOGCM scenario. 2012 // Proceedings of the Northern Eurasian Earth Science Partnership Initiative (NEESPI) Regional Science Team Meeting devoted to the High Latitudes Editors: Pasha Groisman, Anni Reissell, Marjut Kaukolehto ISSN 0784-3496 ISBN 978-952-5822-54-0 (electronic publication) P. 92-97

39. Casado M., Ortega P., Masson-Delmotte V., Risi C., Swingedouw D., Daux V., Genty D., Maignan F., Solomina O., Vinther B., Viovy N., and Yiou P. 2012. Impact of precipitation intermittency on NAO-temperature signals in proxy records. *Climate in the past*. No.: cp-2012-145.
40. Gabrielli P., Barbante C., Carturan L., Cozzi G., Dalla Fontana G., Dinale R., Draga G., Gabrieli J., Kehrwald N., Mair V., Mikhalenko V., Piffer G., Rinaldi M., Seppi R., Spolaor A., Thompson L.G., Tonidandel D. Discovery of cold ice in a new drilling site in the Eastern European Alps - *Geografia Fisica and Dinamica Quaternari*, 35 (2012), 101-105. DOI 10.4461/GFDQ.2012.35.10
41. Ivanov M.N. *Polar Urals Glaciers and Periglacial Geomorphology // TICOP Excursion Guidebook Tenth International Conference on Permafrost – Tyumen, Russia: Pechatnik, 2012. 50 p.*
42. Kotlyakov V.M., Xie Zichu, Khromova T.E., Zverkova N.M., Chernova L.P. *Contemporary Glacier Systems of Continental Eurasia // ISSN 1028_334X, Doklady Earth Sciences, 2012, Vol. 446, Part 1, pp. 1095-1098).*
43. Kotlyakov V.M., Xie Zi-chu, Wang Shu-hong, Wang Xin , T.Y.Khromova, G.A. Nosenko. Change of glacier systems in Altay Mountains from the mid of 20th century and its response to climate warming in the future. // *Лед и Снег*. 2012. № 3. С. 5-17.
44. Lecomte, I., Juliussen, H., Nagel Støren, E. W., Sauvin, G., Hamran, S.-E., Lavrientiev, I., Petrakov, D., Kutuzov, S., and Tissot, S. (2012) *Geophysical Investigations of Unstable Mountain Slopes in Jotunheimen, Norway. Proceedings of the Near Surface Geoscience 2012 - 18th European Meeting of Environmental and Engineering Geophysics Paris, France, 3-5 September 2012 54-59*
45. Murray T., James T.D., Macheret Y., Lavrentiev I., Glazovsky A.F., Stykes H. Geometric changes in a tidewater glacier in Svalbard. *Arctic, Antarctic and Alpine Research*, vol. 44, No 3, 2012, p. 359-367.
46. Shahgedanova M., S. Kutuzov, K. White, and G. Nosenko. Using the significant dust deposition event on the glaciers of Mt. Elbrus, Caucasus Mountains, Russia on 5 May 2009 to develop a method for dating and proenancing of desert dust events recorded in snow pack. // *Atmos. Chem. Phys. Discuss.* 2012. № 12. P.24437–24467. doi:10.5194/acpd-12-24437-2012
47. Shahgedanova Maria, Gennady Nosenko, Irina Bushueva, Mikhail Ivanov Changes in area and geodetic mass balance of small glaciers, Polar Urals, Russia 1950–2008 // *Journal of Glaciology*. 2012. Vol. 58. No. 211. P.953-964.
48. Sorg, A., Bolch T., Stoffel M., Solomina O. and Beniston M. 2012 How much longer will Tien Shan glaciers feed Central Asia's rivers? *Nature Climate Change* published online: 29 July 2012 | doi: 10.1038/nclimate1592
49. Sosnovsky A.V. The Application Of Natural Cold For Protection Of Water Resources Against Pollution // *Geography, Environment, Sustainability*. 2012. №3. Vol.5. p. 82-87
50. Nikolaev Vladimir I., Paola Iacumin, Antonietta Di Matteo, Tatiana V. Kuznetsova Reconstruction of past climate basing on the isotopic composition of carbon from fossil remains *Geography, Environment, Sustainability*, vol. 5, No.3, p.14-27 2012
51. Kotlyakov Vladimir M. and Tatiana E. Khromova - Russian Academy of Sciences International Polar Year Programs. REPORT SERIES IN AEROSOL SCIENCE N:o 130 (2012) *Proceedings of the Northern Eurasian Earth Science Partnership Initiative (NEESPI) Regional Science Team Meeting devoted to the High Latitudes Editors:Pasha Groisman, Anni Reissell, Marjut Kaukolehto ISSN 0784-3496 ISBN 978-952-5822-54-0 (electronic publication) <http://www.atm.helsinki.fi/FAAR/>*

Тезисы

1. Dolgova E., Matskovsky V. Garabashi glacier (Central Caucasus) mass balance reconstructions inferred from tree-rings // PAGES OSM, GOA, India.
2. Gabrielli P., Barbante C., Carturan L., Davis M., Dalla Fontana G., Dinale R., Draga G., Gabrieli J., Kehrwald N., Mair V., Mikhalenko V., Oeggli K., Schotterer U., Sepp R., Thompson L.G., Tonidandel D. A new high altitude paleoclimate record from the first ice core drilled in the Eastern Alps: preliminary results (Сан-Франциско, США, 3-7 декабря 2012).
3. Gabrielli P., Barbante C., Davis M., Gabrieli J., Kehrwald N., Mikhalenko V., Oeggli K., Schotterer U., Thompson L.G. Cold ice relicts embedded in apparently temperate glaciers contain intact climate records (Гиенс, Франция, 1-5 октября 2012);
4. Ivanov M.N. Cryogenic Processes and Phenomena in the Polar Urals // Tenth International Conference on Permafrost : Resources and Risks of Permafrost Areas in a Changing World. Vol.4/1: Extended Abstracts. – Fort Dialog-Iset: Ekaterinburg, Russia, 2012, p.231-232.
5. Juliussen, H., Støren, E.N., Lecomte, I., Sauvin, G., Tissot, S., Hamran, S.-E., Petrakov, D., Lavrentiev, I., and S. Kutuzov (2012) Coupling alpine lake sediments with slope deposits using a combined geophysical and sedimentological approach, Leirvatnet, Jotunheimen, southern Norway, Geophysical Research Abstracts, 2012 EGU General Assembly, Vol. 14, EGU2012-12333.
6. Khromova T., G. Nosenko. Present state and recent changes of glaciers on the territory of the former Soviet Union // Abstract for International conference on Cryosphere: Changes, Impacts and Adaptation. Sanya, China. November 10-12, 2012. Тезисы доклада.
7. Khromova Tatiana, Gennady Nosenko. Changes in the surface area of glaciers in Northern Eurasia // Abstract for AGU 2012 Fall Meeting. 3-8 December, 2012. Тезисы доклада.
8. Kutuzov S., I.I.Lavrentiev, D.A.Petrakov, Yu.Ya. Macheret Recent area and volume changes of Marukh Glacier in Western Caucasus, Russia // EGU 2012, Vienna, Austria, 22 – 27 April 2012.
9. Kutuzov S., Shahgedanova M., Lavrentiev I., Mikhalenko V. Dust deposition events in Caucasus Mountains as documented by snow/firn pack at Mt Elbrus. 2012 AGU Fall Meeting 3-7 December 2012, San Francisco, California, USA.
10. Kutuzov S., Shahgedanova M., White K.H., Nosenko G., Mikhalenko V. New method for dating and provenancing of desert dust events recorded in snow pack and glacier ice at Elbrus, Caucasus. International Partnerships in Ice Core Sciences, First open Science Conference, 1-5 October 2012, Presqu'île de Giens, Côte d'Azur, France.
11. Mavlyudov B.R. Glacial caves of the Bellingshausen Dome and adjacent areas, King George Island, South Shetland Islands, Antarctica // 5th International Workshop on ice caves (IWIC-V). Volume of Abstracts (16-23 September 2012, Barsio (LC), Valsassina, Grigna and Milano, Italy). 2012. P. 24-25
12. Mikhalenko V.N. A new high altitude paleoclimate record from the first ice core derived on the Mt. Elbrus, Caucasus: preliminary results (Санья, Китай, 10-12 ноября 2012)
13. Mikhalenko V.N. Recent high-mountain ice core studies in Russia (Япония, Мацумото, 1-5 марта 2012);
14. Nosenko G., Khromova T., Shahgedanova M., Rototaeva O. Accelerating deglaciation of the Caucasus Mountains, Russia / Georgia, in the 21st century observed with ASTER satellite imagery. // Abstract for the Conference Mountain Resources and their Response to Global Change. Ankara, Turkey, 4-8 July 2012. Тезисы доклада.

15. Nosenko G., Khromova T., Shahgedanova M., Rototaeva O. Deglaciation of the Central Caucasus Mountains, Russia / Georgia, in the 21st century observed with ASTER satellite imagery/ EGU 2012, Vienna, Austria, 22 – 27 April 2012. Тезисы доклада.
16. Osokin N.I., Sosnovskiy A.V. Thermophysical Properties of Moss Cover and its Influence on the Thermal Regime of the Ground, Spitsbergen Archipelago. Proceedings of the Tenth International Conference on Permafrost. Salekhard.. 2012. Vol. 2. P. 315-319
17. Shahgedanova Maria, Stanislav Kutuzov, Kevin White, Gennady Nosenko, and Margaret Woodage. Climatology of dust deposition events on Garabashi Glacier, Mt Elbrus, Caucasus, developed from snow pits using remote sensing, climate models and sedimentological analysis // EGU 2012, Vienna, Austria, 22 – 27 April 2012. Тезисы доклада.
18. Shmakin A.B., Sosnovsky A.V., Borzenkova A.V., Osokin N.I. & Zazovskaya E.P. Influence of Snow Cover on Freezing and Thawing of Permafrost in Nordenskiöld Land, Spitzbergen, Svalbard. Proceedings of the Tenth International Conference on Permafrost. Salekhard. 2012. Vol. 4. P.535.
19. Solomina O. Glacier variations and avalanche activity in the Northern Caucasus since 14th century CE. International Conference on Cryosphere: Changes, Impacts and Adaptation. Sanya, China November 10 –12, 2012.
20. Solomina O. How the reconstructions of the past climate can help to predict the future? Science and Technology in Society (STS) forum Kyoto, Japan.
21. Solomina O., Alexandrin M. and Matskovsky V. Global and regional patterns in the Holocene glacier fluctuations records – PAGES OSM, GOA, India.
22. Бушуева И.С. Детальные реконструкции колебания в Малый ледниковый период семи ледников Северного Кавказа, Российская Федерация – конференция молодых ученых PAGES, Гоа, Индия (февраль 2013).
23. Бушуева И.С. Детальные реконструкции колебания семи ледников Северного Кавказа (Российская Федерация) в Малый ледниковый период - Осенняя встреча Американского геофизического союза 2012, Сан-Франциско, США (декабрь 2012)
24. Бушуева И.С. Детальные реконструкции семи ледников Кавказа - 4-я молодежная научная школа-семинар «Природно-антропогенные системы: мировой и региональный опыт исследований», Курск, Россия (сентябрь 2012)
25. Бушуева И.С. Изменение длины и площади семи ледников Северного Кавказа: пространственно-временные реконструкции высокого разрешения - Международный гляциологический симпозиум, Архангельск, Россия (июнь 2012)
26. Долгова Е.А., Мацковский В.В., Соломина О.Н. Реконструкция гидрометеорологических параметров на Северном Кавказе (1800-2005 гг.) по дендрохронологическим данным // «Дендро 2012: перспективы применения древесно-кольцевой информации для целей охраны, воспроизводства и рационального использования древесной растительности» 7 ноября – 10 ноября 2012.
27. Иванов М.Н. Антропогенное изменение Приэльбрусья // Природно-антропогенные геосистемы: Мировой и региональный опыт исследований. IV Молодежная научная школа-семинар. Тезисы докладов. М.: ИГ РАН, 2012. с. 153-155.
28. Иванов М.Н. Датирование морен ледников Полярного Урала // Материалы Международного молодёжного научного форума “Ломоносов-2012”: Секция

- География / (Электронный ресурс) – М.: МАКС Пресс, 2012. (<http://lomonosov-msu.ru>). с.1-2.
29. Иванов М.Н. Криогенные процессы и явления на Полярном Урале // Десятая Международная конференция по мерзлотоведению (ТICOP): Ресурсы и риски регионов с вечной мерзлотой в меняющемся мире. Том5: Расширенные тезисы на русском языке. – Тюмень: Печатник, 2012. с.124-125.
 30. Иванов М.Н. Морены ледников Полярного Урала. // Тезисы XV Гляциологического симпозиума «Прошлое, настоящее и будущее криосферы Земли». – Архангельск: ИГ РАН, 2012. 1 с.
 31. Котляков В.М., Т.Е. Хромова, А.А. Медведев. Организация гляциологических данных. Гляциологический симпозиум. Архангельск, Июнь 2012. Тезисы доклада.
 32. Кутузов С.С., М. Шахгеданова, К.Вайт, Г.А. Носенко Климатология переноса пыли из пустынь Ближнего Востока и Сахары на ледники Кавказа, XV Гляциологический симпозиум, 3 - 8 июня 2012 г., Архангельск.
 33. Лиходеев Д.В., Михаленко В.Н. Температура в магматической камере вулкана Эльбрус (Архангельск, 3-8 июня 2012);
 34. Мацковский В.В. Применение дендрохронологического метода для датирования археологических и архитектурных объектов Европейской России // 4-я молодежная научная школа-конференция «природные и природно-антропогенные геосистемы: мировой и региональный опыт исследований» Курская биосферная станция ИГ РАН 13 – 16 сентября 2012 года. Тезисы докладов. С. 103-104
 35. Мачерет Ю.Я., Кутузов С.С., Мацковский В.В., Лаврентьев И.И. Об оценке объема льда горных ледников. // XV Гляциологический симпозиум. Тезисы докладов.
 36. Носенко Г.А., Хромова Т.Е. , Рототаева О.В. , Шахгеданова М.В. Реакция ледников Центрального Кавказа в 2001-2010 гг. на изменения температуры и осадков. Гляциологический симпозиум. Архангельск, Июнь 2012. Тезисы доклада.
 37. Соломина О.Н. Колебания верхней границы леса и горных ледников в голоцене Третья Всероссийская научная конференция «Динамика современных экосистем в голоцене» 12-15 марта 2013, г. Казань. тезисы
 38. Соломина О.Н., Володичева Н.А., Володичева Н.И, Кудерина Т.М. Динамика нивально-гляциальных склоновых процессов в бассейнах рек Баксана и Теберды по данным радиоуглеродного датирования погребенных почв – Гляциологический симпозиум, Архангельск.
 39. Соломина О.Н., Лазукова Л.И., Смирнов А.Н., Мацковский В.В. Дендрохронологические исследования в усадьбе Вяземы Международная конференция «Дендро 2012: перспективы применения древесно-кольцевой информации для целей охраны, воспроизводства и рационального использования древесной растительности» 7 ноября – 10 ноября 2012.
 40. Хромова Т.Е., А.А. Медведев. Технологии интеграции гляциологических данных в информационной среде. Тезисы доклада на конференции «От Международного полярного года к Международному полярному десятилетию. 8 по 10 октября 2012 г. Сочи.

Сведения об организации и участие в конференциях, совещаниях, выставках.

Ананичева М.Д.:

Апрель 22-27, 2012 Конференция IPY 2012 «From Knowledge to Action» Монреаль, Канада, постерный доклад, участие в круглых столах; Совещание по проекту SWIPA

Июнь 3 – 8, 2012 г. Г. Архангельск, САФУ, 15 -й Гляциологический симпозиум, устный доклад

Август, 24 - 3 Сентябрь – 32th IGU Конгресс в г. Кельне, Германия (Организация и проведение выставки и других мероприятий Нац. Комитета Российских географов, устный доклад)

Организация и проведение Выставки Национального комитета российских географов на 32 конгрессе МГС, участие в написании Брошюры на англ. языке «География в России», подготовка к печати Каталога выставки книг на англ. языке, создание Лифлета, посвященного Региональной конференции МГС, которая состоится в Москве в 2015 году, участие в создании баннеров-ролл-апов, отражающих достижения российской географии и мн др. М.Д. Ананичева – ученый секретарь Национального комитета российских географов.

Октябрь 20-27 2012 Буэнос-Айрес, Аргентина. Участие в общем форуме авторов и редакторов WGII IPCC 5-го Отчета. М.Д. Ананичева – официальный ревью-редактор главы 28 «Полярные регионы» 2-го тома IPCC

Михаленко В.Н.:

Международный симпозиум по высокогорным исследованиям «Горные ледники Азии – индикаторы глобальных климатических изменений». Япония, Мацумото, 1-5 марта 2012. Mikhailenko V.N. Recent high-mountain ice core studies in Russia Устный доклад

XV Гляциологический симпозиум. Архангельск, 3-8 июня 2012. Лиходеев Д.В., Михаленко В.Н. Температура в магматической камере вулкана Эльбрус (Архангельск, 3-8 июня 2012); Устный доклад

Международный гляциологический симпозиум IPICS-2012 (International Partnership in Ice Core Sciences), Гиенс, Франция, 1-5 октября 2012. Mikhailenko V.N., Kutuzov S.S., Lavrentiev I.I., Ekaikin A.A., Kozachek A.V. First deep ice core drilling near the Elbrus summit, Caucasus, Russia (Гиенс, Франция, 1-5 октября 2012); Стендовый доклад

Gabrielli P., Barbante C., Davis M., Gabrieli J., Kehrwald N., Mikhailenko V., Oeggli K., Schotterer U., Thompson L.G. Cold ice relicts embedded in apparently temperate glaciers contain intact climate records (Гиенс, Франция, 1-5 октября 2012); Стендовый доклад

Gabrielli P., Barbante C., Davis M., Gabrieli J., Kehrwald N., Mikhailenko V., Oeggli K., Schotterer U., Thompson L.G. Cold ice relicts embedded in apparently temperate glaciers contain intact climate records (Гиенс, Франция, 1-5 октября 2012); Стендовый доклад

Международная конференция по криосфере. Санья, Китай, 10-12 ноября 2012.

Mikhailenko V.N. A new high altitude paleoclimate record from the first ice core derived on the Mt. Elbrus, Caucasus: preliminary results (Санья, Китай, 10-12 ноября 2012) Устный доклад

Mikhailenko V.N. Recent climate changes as derived from the high-mountain ice cores drilled in the Alps, Caucasus and Central Asia (Ланчжоу, Китай, 14-15 ноября 2012) Устный доклад

Ежегодное собрание Американского геофизического союза (AGU). Сан-Франциско, США, 3-7 декабря 2012).

Gabrielli P., Barbante C., Carturan L., Davis M., Dalla Fontana G., Dinale R., Draga G., Gabrieli J., Kehrwald N., Mair V., Mikhailenko V., Oeggli K., Schotterer U., Sepp R., Thompson L.G., Tonidandel D. A new high altitude paleoclimate record from the first ice core drilled in the Eastern Alps: preliminary results (Сан-Франциско, США, 3-7 декабря 2012). Стендовый доклад

Кутузов С.С.

Генеральная ассамблея Европейского геофизического союза (EGU General Assembly 2012) 22 – 27 апреля 2012, Вена, Австрия. M. Shahgedanova, S. Kutuzov, K. White, G. Nosenko, M. Woodage Climatology of dust deposition events on Garabashi Glacier, Mt Elbrus, Caucasus, developed from snow pits using remote sensing, climate models and sedimentological analysis Стендовый доклад

Kutuzov S., I.I.Lavrentiev, D.A.Petrakov, Yu.Ya. Macheret Recent area and volume changes of Marukh Glacier in Western Caucasus, Russia. Стендовый доклад

XV Гляциологический симпозиум, 3 - 8 июня 2012 г., Архангельск, С.С. Кутузов, М. Шахгеданова, К.Вайт, Г.А. Носенко. Климатология переноса пыли из пустынь Ближнего Востока и Сахары на ледники Кавказа. Устный доклад

Мачерет Ю.Я., Кутузов С.С., Мацковский В.В., Лаврентьев И.И. Об оценке объема льда горных ледников. // XV Гляциологический симпозиум. Устный доклад

Международный гляциологический симпозиум IPICS-2012 (International Partnership in Ice Core Sciences), Жьен, Франция, 1-5 октября 2012. Kutuzov S., M. Shahgedanova, K.H. White, G. Nosenko, V. Mikhalenko. New method for dating and provenancing of desert dust events recorded in snow pack and glacier ice at Elbrus, Caucasus (Жьен, Франция, 1-5 октября 2012); Стендовый доклад

Ежегодное собрание Американского геофизического союза (AGU). Сан-Франциско, США, 3-7 декабря 2012). S. Kutuzov, M. Shahgedanova, I. Lavrentiev, V.Mikhalenko Dust deposition events in Caucasus Mountains as documented by snow/firn pack at Mt Elbrus Устный доклад

Third Lead Author Meeting for the WG I contribution to the IPCC AR5, Marrakech, Morocco, IPCC 19-16 April 2012 - 300 участников, 1 – ИГРАН (Соломина)

2nd Asia 2k workshop in Chiang Mai, Thailand 9 – 11, January, 2012- 20 участников, 1 – ИГРАН (Соломина)

Гляциологический симпозиум, июнь, Архангельск - 85 участников (4 доклада (Долгова, Бушуева, Мацковский, Иванов, Соломина)

Организована и проведена 4-й молодежная школа-семинар и конференция «Природные и природно-антропогенные геосистемы: мировой и региональный опыт исследований» Сентябрь 2012, Курская биосферная база ИГРАН - 100 участников, 30 – ИГРАН (Соломина, Мацковский, Бушуева)

Конференция международного фонда Александра фон Гумбольдта, май, Москва. Neue Generation – neue Chancen für deutsch-russische Kooperationen? (Соломина)

International Conference on Cryosphere: Changes, Impacts and Adaptation. Sanya, China November 10 –12, 2012. (Соломина)

VI Международная научная конференция молодых ученых и талантливых студентов “Водные ресурсы, экология и гидрологическая безопасность”. Москва, ИВП РАН (28-30 ноября 2010) (Иванов)

Международная конференция “Геоморфология и четвертичная палеогеография полярных регионов”. СПб, СПбГУ (9-17 сентября 2012). 100 участников (Иванов)

IV Молодежная научная школа-семинар “Природно-антропогенные геосистемы: Мировой и региональный опыт исследований”. Курск, база ИГ РАН (13-16 сентября 2012). 100 участников, 2 доклада (Мацковский, Бушуева)

Десятая Международная конференция по мерзлотоведению (TICOP): “Ресурсы и риски регионов с вечной мерзлотой в меняющемся мире”. Салехард, ЯНАО (25-29 июня 2012). 1000 участников, (Иванов)

II Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы географии Урала и сопредельных территорий». – Челябинск, ЧГПУ (22–24 мая 2012). 50 участников, (Иванов)

XIX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов», секция География. Москва, МГУ (9-13 апреля 2012). 100 участников, 1 постер (Иванов)

Научная конференция «История и культура Ростовской земли» 8 – 10 ноября 2012 г., Ростов, 8-11 ноября 2012 г. Устный доклад. Меньше 150 участников. (Мацковский)

XV Гляциологический симпозиум «Современная изменчивость криосферы Земли», Архангельск, июнь 2012 г. Доклады: (1) В. П. Епифанов, А. Ф. Глазовский. Физическое моделирование движения ледников на основе акусто-реологических измерений; (2) Мачерет Ю.Я., Кутузов С.С., Мацковский В.В., Лаврентьев И.И. Об оценке объёма льда в горных ледниках; (3) Музылёв С.В., Мачерет Ю.Я., Марченко А.В., Морозов Е.Г., Лаврентьев И.И. Цунами, вызванное подводным ледниковым оползнем в зимний период (фиорд Темпл, Шпицберген); (4) Лаврентьев И.И., Мачерет Ю.Я., Василенко Е.В., Мачио Ф. Изменение площади и объёма ледников на Земле Норденшельда (Шпицберген) за последние 75 лет.

Конференция «От Международного полярного года к Международному полярному десятилетию», Сочи, октябрь 2012 г. Доклад: (1) В.П. Епифанов, А.Ф. Глазовский, Н.И. Осокин. Акустическая эмиссия как индикатор временных и пространственных нарушений сплошности в ледниках

Международная конференция «Проблемы криосферы высоких гор Евразии» Алма-Ата, декабрь 2012. Доклад: (1) В.П. Епифанов, А.Ф. Глазовский, Ю. А. Ребров, Н. Е. Касаткин. Акустическая эмиссия ледникового льда: сравнение лабораторных испытаний и полевых измерений на леднике Центральный Туюксу в Заилийском Алатау.

XV Гляциологический симпозиум «Современная изменчивость криосферы Земли», Архангельск, июнь 2012 г. Николаев В.И., Осокин Н.И., Зазовская Э.П. Изотопные исследования снега на Шпицбергене; Ди Маттео, А., Кузнецова Т.В., Николаев В.И., Спасская Н.Н., Якумин П. Комплексные изотопные исследования костных останков якутских плейстоценовых лошадей

Мавлюдов Б.Р.

3-8 июня 2012 г. – XV гляциологический симпозиум «Современная изменчивость криосферы Земли», Архангельск, доклады: «Гидравлические трещины в ледниках (постановка проблемы)» и «Баланс массы льда ледникового купола Беллинсгаузен в 2007-2012 гг., остров Кинг-Джордж (Ватерлоо), Южные Шетландские острова, Антарктика».

16-19 июля 2012 г. – XXXII SCAR and Open Science Conference «Antarctic Science and Policy Advice in a Changing World», Портланд, США. Доклад: Mass balance investigations at Bellingshausen Dome in 2007-2012, King George Island, Antarctica (тезисы, заочное участие).

16-23 сентября 2012 г. – 5th International Workshop on ice caves (IWIC-V), Barsio (LC), Valsassina, Grigna and Milano, Italy. Доклад: Glacial caves of the Bellingshausen Dome and adjacent areas, King George Island, South Shetland Islands, Antarctica. (Общее количество участников 54, россияне – 5, ИГРАН – Мавлюдов Б.Р., в т.ч. ведущий секции «Палеоклиматология и глобальные изменения»).

17 октября 2012 г. – Заседание комиссии Спелеологии и Карстоведения Московского отделения РГО. Доклад: «5 международная конференция по пещерам со льдом, Италия». (Общее количество участников – 47, иностранных – 0 человек, ИГРАН – Мавлюдов Б.Р.).

1-3 ноября 2012 г. – международная научная конференция «Комплексные исследования природы Шпицбергена», Мурманск, ММБИ (Общее количество участников – 50, иностранных – 1 человек, ИГРАН – Мавлюдов Б.Р.).

26-27 ноября 2012 г. – 3 международная научно-практическая конференция «Спелеология и спелестология», Набережные Челны (Общее количество участников – 32, иностранных – 5 человек, ИГРАН – Мавлюдов Б.Р., в т.ч. член оргкомитета).

Москалевский М.Ю.

XV Гляциологический симпозиум «Современная изменчивость криосферы Земли» 4–7 июня 2012 г. г. Архангельск. В.М. Котляков, Л.Н. Васильев, А.Б.Качалин, М.Ю. Москалевский, А.С. Тюфлин. Каскады подледниковых озер в Антарктиде.

Международная конференция «IPY 2012 From Knowledge to Action» 22-27 апреля 2012 г. Монреаль, Канада. L. N. Vasiliev, V. M. Kotlyakov, A. B. Kachalin, M. Yu. Moskalevsky, A. S. Tyuflin. Surface Fluctuation above the Subglacial Lakes in Antarctica from ICESat.

Конференция «От Международного полярного года к Международному полярному десятилетию» 8–10 октября г. Сочи В.М. Котляков, Л.Н. Васильев, А.Б.Качалин, М.Ю. Москалевский, А.С. Тюфлин. Флуктуации поверхностей над подледниковыми озерами в Антарктиде по измерениям ICESat.

Российско-аргентинская научная конференция «Роль географии в развитии современного общества» 26 марта 2012г. Буэнос-Айрес. Т.Е. Хромова. Доклад. Геоинформационные технологии в исследованиях окружающей среды

Ассамблея Европейского геофизического союза. Вена, Австрия, 22-27 Апреля. Г.А. Носенко, Т.Е. Хромова, О.В. Рототаева. Deglaciation of the Central Caucasus Mountains, Russia / Georgia, in the 21st century observed with ASTER satellite imagery

Гляциологический симпозиум. Архангельск, Июнь 2012.

-Носенко Г.А., Хромова Т.Е. , Рототаева О.В. , Шахгеданова М.В. Доклад Реакция ледников Центрального Кавказа в 2001-2010 гг. на изменения температуры и осадков.

-В.М. Котляков Т.Е. Хромова, А.А. Медведев. Организация гляциологических данных.

-Муравьев А.Я., Носенко Г.А. Оценка изменения оледенения северной части Срединного хребта (Камчатка) во второй половине XX века по материалам космических съемок и историческим данным.

Международная конференция Ресурсы горных районов и реакция на глобальные изменения. Анкара, Турция, 4-8 Июля 2012. Носенко Г.А., Хромова Т.Е. , Рототаева О.В., Шахгеданова М.В. Доклад. Accelerating deglaciation of the Caucasus Mountains, Russia / Georgia, in the 21st century observed with ASTER satellite imagery.

Конференция «От Международного полярного года к Международному полярному десятилетию. 8 по 10 октября 2012 г. Сочи. Т.Е. Хромова, А.А. Медведев. Доклад Технологии интеграции гляциологических данных в информационной среде.

Юбилейная конференция. Международный Институт прикладного системного анализа. Вена-Лаксенбург, Австрия, 24-26 октября 2012г.1500 участников. Т.Е.Хромова без доклада.

Международная конференция Криосфера: Изменения, воздействие и адаптация, Санья, Китай 10-12 ноября 2012. Т,Е, Хромова, Г,А, Носенко, Доклад. Present state and recent changes of glaciers on the territory of the former Soviet Union.

Ассамблея Американского геофизического союза. Сан-Франциско, 3-8 декабря 2012г. Т.Е. Хромова, Г.А. Носенко. Доклад. Changes in the surface area of glaciers in Northern Eurasia 2 доклада на XV гляциологическом симпозиуме в г. Архангельске

Шмакин А.Б., Осокин Н.И., Сосновский А.В., Зазовская Э.П., Борзенкова А.В. Влияние снежного покрова на промерзание-протаивание грунта на Западном Шпицбергене
Н.И. Осокин, А.В. Сосновский, Р.А. Чернов Влияние метеорологических условий на состояние снежного покрова и его термическое сопротивление на примере Западного Шпицбергена и Подмосковья

2 доклада на X международной конференции по многолетней мерзлоте в г. Салехард. 2012, более 150 участников

Осокин Н.И., Сосновский А.В. Теплофизические свойства мохового покрова и его влияние на термический режим грунтов на архипелаге Шпицберген.

A.B. Shmakin, A.V. Sosnovsky, A.V. Borzenkova, N.I. Osokin & E.P. Zazovskaya Influence of Snow Cover on Freezing and Thawing of Permafrost in Nordenskiöld Land, Spitzbergen, Svalbard.

XV Гляциологический симпозиум в г. Архангельске 3-8 июня 2012 г. Доклад: Коновалов В.Г., Максимова О.Е. Реконструкция и прогноз составляющих водного баланса по дендрохронологическим данным в бассейне р. Нарын (Киргизия).

Конференция «Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита». Москва, 17-19 октября 2012 г. Доклад: Коновалов В.Г. Наполнение и сброс воды из прорывоопасного озера Мерцбахера, Тянь-Шань.

Десятая всероссийская открытая ежегодная конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса» Москва, ИКИ РАН, 12-16 ноября 2012 г. Доклад: Коновалов В.Г., Рудаков В.А. Результаты и проблемы использования данных ДЗЗ для каталогизации и мониторинга оледенения Земли.

ESA-CliC-EGU joint Conference on Earth Observation and Cryosphere Science. Frascati, Italy, 13-16 November 2012. Доклад: Konovalov V.G., Rudakov V.A. "Dynamics and Regionalization of Central Asian Glaciers by Remote Sensing Data".

International Conference on Eurasian Mountain's Cryosphere. 13-15 December, 2012. Almaty, Kazakhstan. Доклад: Коновалов В.Г. Расчет и прогноз составляющих стока в бассейнах рек Центральной и Высокой Азии.

5. Популяризация науки.

О.Н. Соломина и В.В.Мацковский -съемки в программе «Наука 2.0. Угрозы современного мира».

Участие Михаленко В.Н., Кутузова С.С., Лаврентьева И.И. в совещании по активизации деятельности Национального парка Приэльбрусье, проводимом Федерацией альпинизма России

Жидков В.А. Научная консультация для телеканала «Карусель» - передача «Кругосветное путешествие ...» (50 выпусков, продолжительностью 12-13 минут каждый)

Кутузов С.С. Съемки в программе «Английский завтрак», канал НТВ+

Мавлюдов Б.Р. Сотрудничество с журналом "National Geographic" (Россия) - консультант раздела «Физическая география». В течение зимовки 56 РАЭ (2011/2012) были прочитаны популярные лекции для сотрудников научной станции Беллинсгаузен (Антарктика): «Уникальная пещера Найка в Мексике», «Венеция», «Прогулки по Вене», «Шпицберген», «Гляциологические исследования на острове Кинг-Джордж», «Вулканы», «Землетрясение в Японии», «Рио-де-Жанейро», «Исследования на леднике Иныльчек, Киргизия», «Выживание в условиях Антарктики», «Выживание в море», «О съемках кинофильма «Новая Земля»»; лекция для иностранных гостей станции «Glaciological Investigations on King George Island», январь 2012 г. Организация и проведение лекций для сотрудников станции российских и иностранных специалистов, посещающих станцию Беллинсгаузен. Лекция на борту НЭС «Академик Федоров»: «Гляциологические исследования на острове Кинг-Джордж», апрель, 2012 г. Участие в съемках телепрограммы НТВ об Антарктике съемочной группы «Таинственная Россия» (февраль 2011 г.).

6. Научные итоги международного сотрудничества (перечислить международные программы и гранты)

NSF Collaborative Research: P2C2 Tree-Ring Reconstructions of Western North Pacific Climate Dynamics, Rosanne D. D'Arrigo, Nicole K. Davi, Kevin J. Anchukaitis,

Ламонт-Дохерти Обсерватория, Колумбийский Университет. (участники Соломина, Мацковский, Долгова)

Грант фонда Гумбольдта. A Historical Impact of Climatic Variations in the Russian Arctic during the Last Millennium. (Мацковский - исполнитель).

Глазовский А.Ф.

Участие от Института географии РАН в качестве ассоциированного партнера в Международном проекте ESF «Sensitivity of Svalbard glaciers to climate change (SvalGlac)». Получены новые данные о толщине и объеме ледников Шпицбергена.

Сотрудничество с научными учреждениями Польской академии наук (Учреждение Российской академии наук Институт географии РАН и Институт геофизики Польской академии наук) по теме «Исследования ледников и снежного покрова в Арктике и горных районах России» Был проведен ряд согласованных научных полевых экспериментов на ледниках Шпицбергена, выполнялось совместное планирование работ, обсуждение результатов и подготовка совместных публикаций, включая итоги совместных работ.

Москалевский М.Ю.

В качестве вклада в продолжающийся международные проекты Antarctic Surface Accumulation and Ice Discharge (ASAIID) и Ice-Sheet Mass Balance and Sea Level (ISMAS) основе данных Климатического проекта глобальных осадков (GPCP) и космического лазерного альтиметра Geoscience Laser Altimeter System (GLAS) получены дистанционные оценки современного снегонакопления в Восточной Антарктиде.

Устойчивые индикаторные признаки подледниковых озер в Антарктиде, обнаруженные при анализе данных лазерной альтиметрии на поверхности ледникового покрова и методика картографирования подледниковых озер по лазерным космическим измерениям высот поверхности явились вкладом в международный проект Antarctic Bedrock Relief and ice Sheet (ABRIS).

Хромова Т.Е., Г.А. Носенко

Международный проект «Измерение наземного льда из космоса (GLIMS)». Т.Е. Хромова, Г.А. Носенко. Координационная работа по подбору и приобретению снимков ASTER для исследований, ведущихся в ИГ РАН. Продолжались систематические работы по дешифрированию космических снимков на территорию районов оледенения бывшего СССР. Обработано 7 космических снимков ASTER и 1 Landsat на территорию Алтая, Кавказа, Камчатки, Памира.

Котляков В.М., Т.Е.Хромова Национальный комитет. Международный проект Климат и Криосфера (CliC) Мировой климатической программы. (WCRP).

Подготовка национального доклада. Подготовка информации о национальных российских исследованиях по проекту Климат и Криосфера для публикации в бюллетене и для размещения на сайте международного проекта. Организация и проведение заседаний национального комитета. Проведение политики, способствующей расширению участия российских ученых в организационных структурах проекта.

Котляков В.М., Т.Е. Хромова. Международная геосферно-биосферная программа (IGBP) Деятельность по расширению участия российских ученых в международных структурах МГБП. Подготовка документов по оплате взноса России в Международной геосферно-биосферной программе. Подготовка документов об эффективности участия РАН в МГБП.

Котляков В.М., Т.Е. Хромова Комитет по системному анализу РАН. (ИАСА Национальный комитет).

Организован визит директора Международного института прикладного системного анализа в Москву 10-15 сентября 2012г., в ходе которого он посетил 5 академических институтов, был принят вице президентами РАН Н.П. Лаверовым и А.Д. Некипеловым,

зам министра образования и науки, зам министра экономического развития, директором департамента международных организаций МИД, ректором МГУ. Была организована пресс конференция, прямой эфир на телеканале Россия 24. В ходе переговоров были обозначены пути расширения сотрудничества и участия России в работе института.

Проведено 2 заседания национального комитета. Подготовка документов по оплате взноса России в Международный институт прикладного системного анализа (IIASA). Подготовка документов об эффективности участия РАН в IIASA. Деятельность по формированию стратегического плана Международного института прикладного системного анализа (IIASA) на 2010-2020гг. Организация подготовки российских предложений к рабочему плану научных исследований IIASA.

Проведение политики расширения участия российских ученых в IIASA. Организация участия российских молодых ученых в ежегодной летней школе в IIASA. Распространение научной продукции IIASA и информации о вакансиях в IIASA в системе институтов РАН. Создан сайт Комитета.

Соглашение по научному сотрудничеству РАН и CNR (Совет национальных исследований Италии) проект «Исследования стабильных изотопов почв и древесных колец Восточной Европы с целью реконструкции изменений палеоклимата и растительности» отв. исп. в.н.с. Николаев В.И

Проведенные совместные изотопные исследования позднеплейстоценовых лошадей позволяют предположить следующее:

- Мягкие ткани мумий менее благоприятны для изотопных исследований, чем кости, так как они содержат в себе набор биосоединений (коллаген, липиды, углеводы) имеющих разный изотопный состав и различную устойчивость.- Изотопный состав углерода карбоната гидроксилпатита костей якутских лошадей может использоваться как палеоклиматический индикатор. Новые результаты по костям лошадей также как и полученные ранее данные по мамонтам предполагают, что позднеплейстоценовый климат Северной Якутии был не стабилен. Нестабильность выражалась в резких кратковременных (500-2000 лет) нерегулярных эпизодах относительно мягкого климата по интенсивности имеющих ранг интерстадиалов.- Установлено по значениям $\delta^{13}\text{C}$ костного карбоната, что мойчоонская (2 тыс. л. н.) и билибинская (32 тыс. л. н.) лошади жили в эпоху сравнительно теплого климата, остальные (упомянутые ниже) во время холодных стадий. Используя полученные значения $\delta^{15}\text{N}$, мы можем заключить, что мойчоонская, дюкарская (29,5 тыс. л.н.) и «безымянная» лошади обитали в сухих ландшафтах, а муксунуохская (26 тыс. л.н.), билибинская, и обе лошади (16 и 36 тыс. л. н.) с Быковского п-ва и из района р. Реброво (≥ 40 тыс. л. н.) жили в более влажных условиях.- Предполагается, что диета дюкарской лошади за несколько месяцев до смерти была обогащена ^{15}N по сравнению со средней диетой в последние годы перед смертью и(или) животное обитало перед смертью в более сухих ландшафтах, чем в предыдущей жизни.- Лошади использовали для водопоя небольшие водоемы, подверженные сильному испарению. - Предварительные данные предполагают, что условия обитания позднеплейстоценовых лошадей Якутии и Западной Европы были довольно близки.

Международный проект с Университетом г.Рединг (Великобритания) «Количественная оценка влияния пылевых отложений на таяние ледников Кавказа» (со-руководитель со стороны ИГРАН Носенко Г.А.)

В результате исследования горизонтов загрязнения в снежно-фирновой толще на ледниках Эльбруса была разработана комплексная методика для детального описания событий переноса пыли на Кавказ. Комплекс методов включал изотопный и химический анализ образцов снега, анализ микрочастиц из горизонтов загрязнения с помощью электронного микроскопа, а также набор дистанционных методов и моделей атмосферы.

С помощью спектрорадиометра GER 3700 проведены полевые измерения альбедо поверхности ледника Джанкуат. Выявлена зависимость альбедо от концентрации и состава минеральных частиц на поверхности льда. Показано, что в местах значительной концентрации криоконитов альбедо может снижаться до 5% при этом для чистого снега значения составили до 80-90% (С.С. Кутузов).

Продолжалось сотрудничество с Международной службой мониторинга ледников (Цюрих, Швейцария).

Выполнены и отправлены расчеты баланса массы эталонного ледника Гарабаши (Эльбрус) за 2009/2010 балансый год для очередного издания бюллетеней Glacier Mass Balance Bulletin (МВВ) и Fluctuations of Glaciers, (FOG). IAHS (ICSI) – UNESCO. (О.В.Рототаева, И.Ф.Хмелевской, Л.Н.Тарасова, Р.А.Чернов, А.М.Керимов)

7. Работа с аспирантами, докторантами, студентами.

А.Ф. Глазовский

Завершена аспирантура И.А. Соколова

Руководство двумя курсовыми работами студентов гляциологов географического факультета МГУ. Курс лекции «Проблемы современной гляциологии» для 5-го курса на кафедре гляциологии и криолитологии этого факультета (А. Ф. Глазовский)

М.Д. Ананичева является со-руководителем аспиранта Александра Семенова. Предварительная тема диссертации «Зависимость снегонакопления на ледниках от вариаций крупномасштабной циркуляции».

Под руководством **О.Н.Соломиной** защищено три диссертации:

Грабенко Е.А. Изменчивость лесной растительности в условиях заповедного режима на Западном Кавказе. Специальность 25.00.23 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Максимова О.Е. Дендрохронологические реконструкции климатических и гидрологических параметров на Тянь-Шане (Киргизия) за последние столетия. Специальность 25.00.25 – Геоморфология и эволюционная география

Долгова Е.А.Реконструкция гидрометеорологических условий на Северном Кавказе по дендрохронологическим данным за период с 1800-2005 гг. Специальность: 25.00.25 – "Геоморфология и эволюционная география"

О.Н.Соломина - Руководство двумя аспирантами (И.Бушуева и М.Александрин) и подготовкой одной курсовой работы (П.Полумиева, МГУ, 4 курс).

Кутузов С.С., Лаврентьева И.И. Совместное руководство производственной практикой студента 4 курса кафедры гляциологии и криолитологии географического факультета МГУ Г.Попова

Хромова Т.Е.

Студентка МГУ- Е.И.Петухова, принимала участие в исследованиях по основным проектам. Проводилось обучение работе с программными продуктами ARC/Info, GLIMS/View, ARC/View.

8. Результаты полевых работ - сроки, состав, район работ, название отряда, расходы, основные результаты, а также, если нужно, заявки на следующий год по тем же пунктам, кроме результатов.

12-29 апреля 2012 г. Полевые исследования ледников на Земле Норденшельда на Шпицбергене. Выполнены площадная радиолокационная съемка ледников Дальфонна, Эрдман, Восточный Гренфьорд и Фритьоф и измерения температуры в шести скважинах на леднике Восточный Гренфьорд. В результате получены данные о толщине и

гидротермической структуре этих ледников и распределении температуры в снежно-фирновой толще ледника Восточный Гренфьорд.

12-31 июля 2012 г. Полевые исследования ледников Центральный Туюксу и Молодежный в хр. Заилийский Алатау, Казахстан. Выполнены серии экспериментов, связанных с регистрацией сигналов акустической эмиссии в ледниках.

10-30 июня 2012 г. Полевых исследования на ледниках Центрального Кавказа. 1) Выполнена площадная радиолокационная съёмка ледника. В результате впервые получены данные о толщине ледника Джанкуат.

2) В районе глубокой скважины 2009 г. пробурена 13 м скважина с отбором проб на изотопный анализ, описан керн, измерена температура в скважине.

(Лаврентьев И.И. Кутузов С.С. Михаленко В.Н.)

12-19 сентября 2012 г. Полевые исследования ледников Кавказа. Проведены полевые испытания нового комплекта аппаратуры для радиозондирования ледников с вертолета. (Кутузов С.С., Лаврентьев И.И., Мачерет Ю.Я.)

август 2012. Кавказ Бурение озёр, сбор палеоклиматических данных (Михаленко В.Н. Мацковский В.В., Соломина О.Н., Долгова Е.А.)

29 сентября- 5 октября 2012 г. Радиолокационные исследования ледников Давыдова и Петрова в массиве Ак-Шыйрак, Тянь-Шань, Кыргызстан. Впервые выполнена площадная радиолокационная съёмка ледника Давыдова с применением 20 МГц радиолокатора ВИРЛ-6 и получены данные о его толщине, объёме и внутреннем строении. Также выполнена радиолокационная съёмка на языке ледника Петрова по нескольким поперечным профилям на расстоянии 50-500 м от фронта, оканчивающегося в озере.

25 октября 2010 г. – 30 мая 2012 г. остров Кинг-Джордж, архипелаг Южные Шетландские острова, Антарктика. Комплексные гляциологические исследования на куполе Беллинсгаузен, полуостров Файлдс острова Кинг-Джордж. Главный результат: Построена карта распределения снега на ледниковом куполе Беллинсгаузен в период максимума снегонакопления после зимы 2010 и 2011 гг. Изучены особенности таяния снега и льда на ледниковом куполе в период абляции 2010/2011 и 2011/2012 гг., а также специфика изменения высоты границы питания на ледниковом куполе (Мавлюдов Б.Р.).

Лабораторные исследования:

Разное.