

ОТЧЕТ

Отдела гляциологии ИГРАН за 2014 г.

Основные научные результаты

А. Фундаментальные исследования, финансируемые Федерального бюджета РАН.

Оценки современного состояния и текущих изменений внутреннего гидротермического режима ледников, с выделением данных по эталонным ледникам. Рег. № 01201352474 (рук. А.Ф. Глазовский)

Впервые (на примере тестовых ледников Восточный Гренфьорд и Фритьоф на Шпицбергене) установлены заметные изменения гидротермического состояния арктических ледников, произошедшие за 33 года (1979-2012 гг.). Это результат как потепления климата, так и следствие динамических причин (подвижка ледника Фритьоф в середине 1990-х годов). Разработана математическая модель для оценки влияния изменчивости параметров снежного покрова на толщину холодного слоя и термический режим приповерхностной части политермических ледников.

На основании обработки архивных материалов, анализа метеорологических и климатических условий на ледниках Западного Шпицбергена и численных экспериментов дана оценка влияния разных факторов на толщину холодного слоя ледника. Главными факторами, влияющими на толщину холодного слоя ледника, являются влажность льда, в значительной степени определяющая скорость промерзания, интенсивность абляции и интенсивность тепловыделения при адвекции. Из сравнения скорости промерзания на разной глубине ледника и интенсивности абляции определяется толщина холодного слоя ледника (рис. 3).

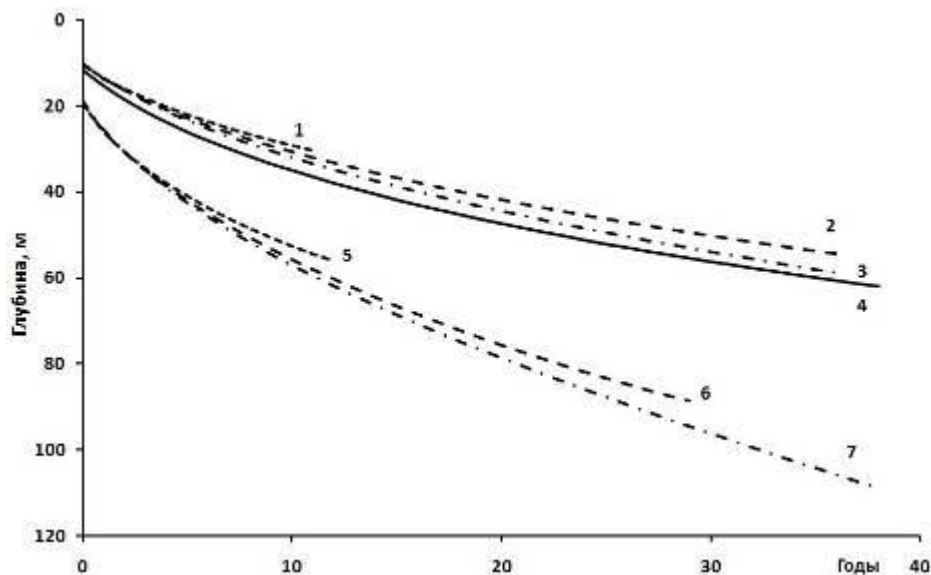
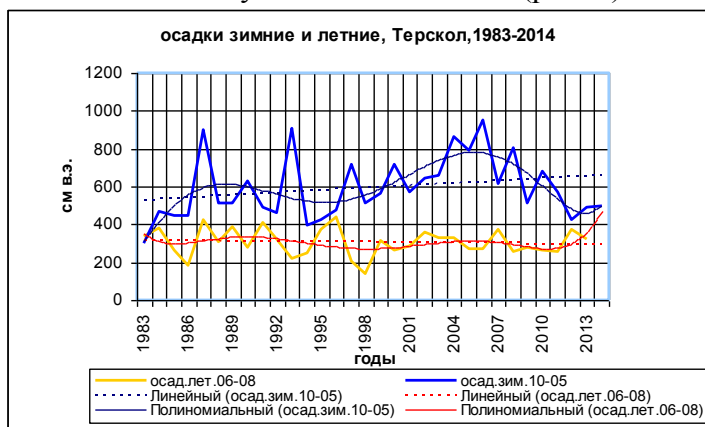


Рис. 3. Влияние высоты снежного покрова (h_s), температурного скачка (Δt_f) и влажности льда (f) на динамику промерзания и толщину слоя холодного льда (h) при параметрах:
– $h_s=2$ м на высоте 200 м над уровнем моря (НУМ), при $f = 1\%$ и Δt_f : 1 – 1°C ($h = 30$ м); 2 – $1,5^\circ\text{C}$ ($h = 54$ м); 3 – 2°C ($h > 110$ м);
– $f = 1\%$ на высоте 400 м НУМ при $h_s=1$ м $\Delta t_f = 0,8^\circ\text{C}$: 4 ($h = 81$ м);
– $f = 0,1\%$ на высоте 200 м НУМ при h_s : 5 – 1 м ($h = 56$ м); 6 – 2 м ($h = 89$ м); 7 – 3 м ($h > 200$ м). Концы кривых (за исключением кривой 7) соответствуют глубине ледника, на

которой скорость промерзания совпадает с интенсивностью абляции в данной точке ледника – нижняя граница холодного слоя.

№ 01201352475 Оценка состояния, структуры, криогенных ресурсов и тенденций развития ледниковых систем горных районов России на основе применения современных натурных и дистанционных методов исследований (рук. к.г.н. Носенко Г.А.)

Годовой баланс массы эталонного ледника Гарабаши за последнее десятилетие значительно сократился, что определяется в первую очередь уменьшением величины аккумуляции. По данным метеостанции Терскол, находящейся вблизи ледника в долине, зимние осадки неуклонно снижаются (рис. 1).



Это особенно заметно после максимума в 2006 г., когда зимой выпало 950 см в.э. снега. За последние три года 2012-2014 гг. за зиму выпадало в среднем всего 470 см в.э. осадков. Это близкая к минимальному значению величина в ряду 30-летних наблюдений, соответствующих всему последнему климатическому периоду. С другой стороны, процессы таяния несколько задерживаются ростом летних снегопадов (см. рис. 1).

Летний баланс массы на леднике в целом за весь период наблюдений уменьшился. Это обусловлено ростом летних температур воздуха за 30 лет на 1,5 °С, что показывает общий линейный тренд температуры на станции Терскол (рис. 2). Однако в последние годы, после аномально жаркого лета 2010 года, температуры заметно понизились. Это еще раз подтверждает, что в последние 3-4 года резко отрицательные значения годового баланса массы определяются в основном не столько летним таянием, сколько малым количеством зимнего снега на леднике. В 2014 г. холодная и снежная погода с частой облачностью и метелями наблюдалась в июне и начале июля.

На величину летнего баланса массы ледника влияет и снижение зимнего баланса в последние годы. Из-за малого количества снега рано сходит снежный покров на леднике и открывается поверхность льда, для которой коэффициент таяния выше по сравнению со снежной. Это приводит к дополнительному увеличению таяния во второй половине лета.

В предыдущее лето благодаря раннему похолоданию и обильным снегопадам балансовый год 2012/2013 закончился в середине августа - на 1,5 месяца раньше обычного. Такая аномалия давала основание предположить, что в следующем году баланс массы ледника будет положительным. Однако он снова оказался отрицательным, и прежде всего потому, что зимнего снега снова оказалось мало – на 100 см в.э. меньше многолетней нормы.

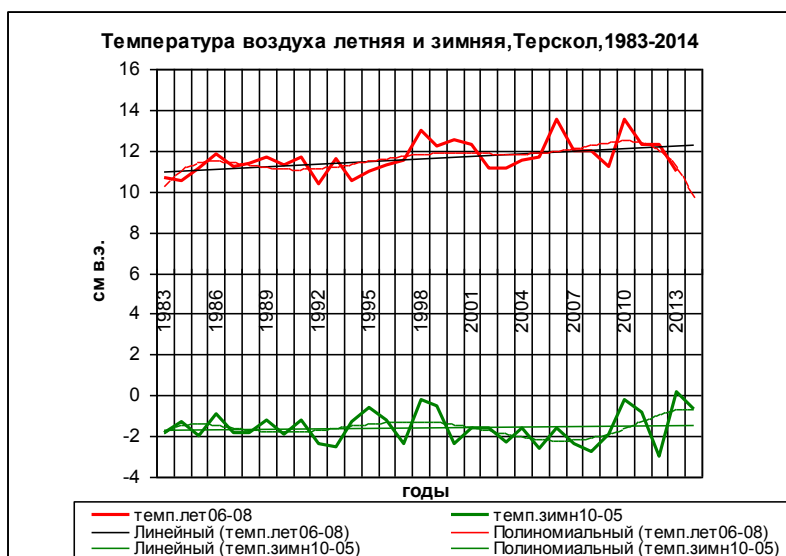


Рис. 2
(Носенко Г.А., Рототаева О.В., Никитин С.А.)

В этом году продолжалось изучение состояния криосферных объектов Верхоянского хребта. Орулган (продолжение Хараулахских гор) — меридиональная, наиболее высокая северная часть Верхоянья. Хребет покрыт ледниками. По данным Каталога ледников СССР, оледенение здесь представлено в основном всеми разновидностями каровых, висячих ледников, двумя долинными и одним переметным — ледником Колосова. Каталог содержит данные по 74 ледникам (17,38 км²). По площади ледники Орулгана разделяются на следующие группы: ~0,1 км² -32, 4%, (0,1-0,2 км²) - 37,8%, (0,2 -0,5 км²) – 20,3%, (0,5- 0,7 км²) – 4,5%, (0,7-0,9 км²) – 1,4%, (0,9 -1,5 км²) - 1,4%, (1,5 км² - 3 км²) - 1,4%.

Составленные карты трендов летней температуры воздуха $T_{лет}$ и твердых осадков $P_{тв}$ за 50 лет для всего СВ России как наиболее важных для баланса ледников климатических характеристик, показывают, что в целом потепление летом, во время абляции ледников в районе Верхоянья, хотя и идет уже длительной время, но интенсивность его не велика – тренд $T_{лет}$ - от 1°С до 2°С/50 лет. Однако продолжительность положительного тренда температуры, наряду с недостатком снегового питания (тренд $P_{тв}$ нулевой за 50 лет) негативно сказываются на состоянии оледенения, которое в настоящий момент представлено небольшими по площади ледниками.

Среди четырех ледниковых систем Орулгана, относительное сокращение составило: Северный Массив, Западный склон - 53%, Северный массив, Восточный склон – 69,9%, Южный массив, Западный склон – 62,1%, Южный массив, Восточный склон – 72,5%. Наименьшее сокращение площади характерно для ледниковой системы Северного Массива, получающей больше осадков с Атлантики.

Рассчитан также подъем H_{ELA} Орулгана к настоящему времени для каждого ледника. В среднем для всего региона он составил 120 м по сравнению со временем каталогизации ледников. Изолинии H_{ELA} ледников Орулгана, рассчитанные по высотам, полученным по ASTER GDEM; закономерно меняются от 1700 м до 2000 м н.у.м. с севера к центру оледенения, вокруг самого большого ледника Колосова (Рис.3).



Рис.3. Современное положение высоты границы питания ледников Орулгана.
(Ананичева М.Д.)

Снежный покров и его эволюция как фактор устойчивости и изменчивости сезонно-талого и сезонно-мёрзлого слоёв. № 01201352476. Рук.: к.г.н. Н.И. Осокин.

За период 1966–2000 гг. и 2001–2010 гг. определены тренды температуры воздуха, термического сопротивления снежного покрова, максимальной и минимальной температуры грунта на глубине 320 см для ключевых участков криолитозоны. На основании анализа архивных материалов дана оценка влияния сезонной и межгодовой изменчивости параметров снежного покрова на термический режим грунтов в условиях современного климата для ключевых участков Севера РФ. Снижение термического сопротивления снежного покрова компенсирует влияние роста температуры воздуха на температуру грунта (рис. 2).

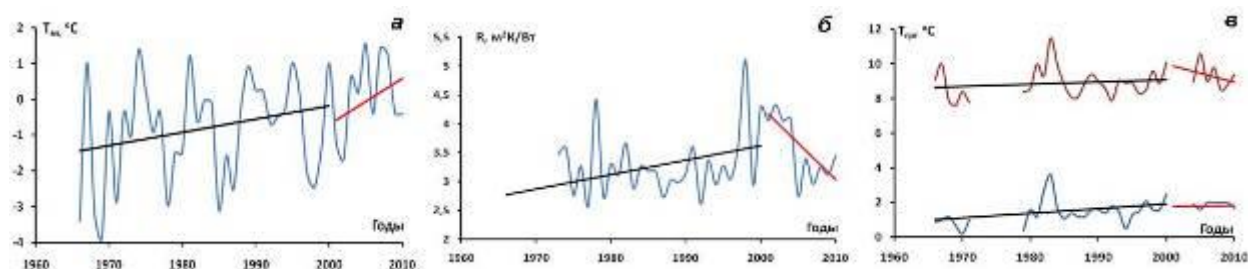


Рис. 2. Влияние термического сопротивления снежного покрова на термический режим грунта по данным метеостанции Койнас (север Европейской территории России):
а – средняя годовая температура воздуха; б – термическое сопротивление снежного покрова;
в – максимальная и минимальная температура грунта на глубине 320 см;
прямые – тренды за период 1966–2000 гг. и 2001–2010 гг. (А.В.Сосновский)

Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества в части: Методы использования ресурсов атмосферного холода. № 01201352477. Рук.: д.г.н. А.В.Сосновский.

Аккумуляция холода в системах кондиционирования воздуха с использованием возобновляемых источников холода: снега или льда — является одним из способов уменьшения потребления энергии и в последние годы все больше применяется в разных странах. Одной из проблем, затрудняющим более широкое и масштабное применения этого метода, являются трудности аккумуляция снега в районах с небольшими снегозапасами. Применение искусственных фирново-ледяных массивов в системе кондиционирования воздуха позволяет решить эту проблему и сэкономить тысячи тонн условного топлива в разных регионах России (рис. 1).

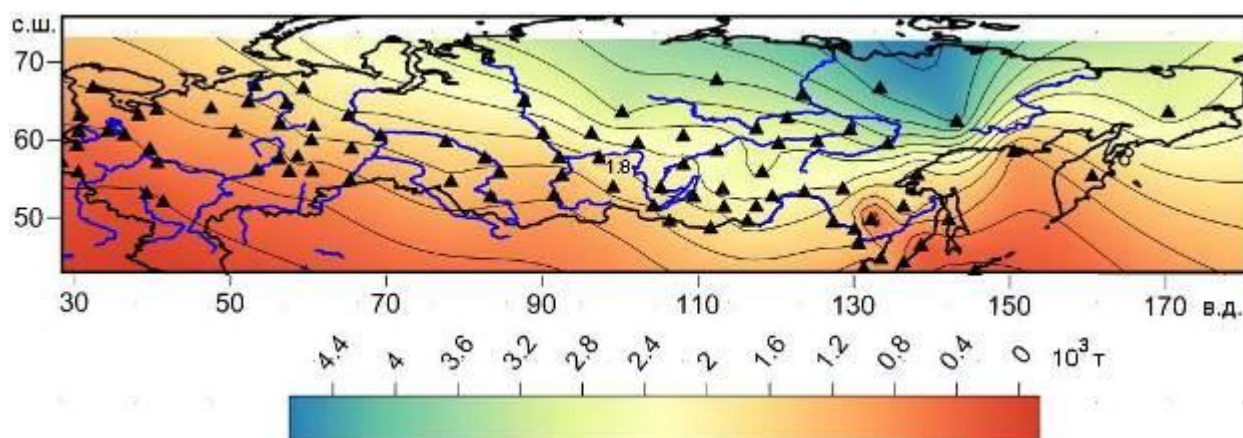


Рис. 1. Потенциально возможная экономия условного топлива при применении искусственного фирна в системах кондиционирования воздуха (А.В.Сосновский)

Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности недр Земли, атмосферы, включая ноосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика: инфраструктура пространственных данных и ГИС-технологии в части: Дистанционный мониторинг динамики поверхности Антарктического ледникового покрова. №01201352479

Оценено влияние процессов на ледниковом ложе на изменения высот поверхности Антарктического ледникового покрова на основе наблюдений из космоса системами CryoSat-2 и ICESat. Получены доказательства связи современных изменений высоты поверхности Антарктического ледникового покрова с движением льда и потоков подледниковых вод. Показано, что источником флуктуации поверхности являются потоки подледниковой воды, проходящей через подледниковые озера и приводящие к нерегулярному подъему и опусканию поверхности. Связь подледниковой гидрологической системы и деформации ледниковой поверхности была обнаружена по альтиметрическим измерениям вдоль последовательных повторяющихся треков. Предполагается, что накопление воды на ложе и ее растекание может иметь циклический характер. Подобный процесс отмечен на Куполе А и его склоне (рис 1). Установлено, что процесс накопления и сброса воды в каскадах подледниковых озер, образованных в каналах ложа ледников, может вызывать подъем и опускание поверхности вдоль ледниковых потоков, На склонах, где нет подледниковых озер, подобные явления не наблюдаются.

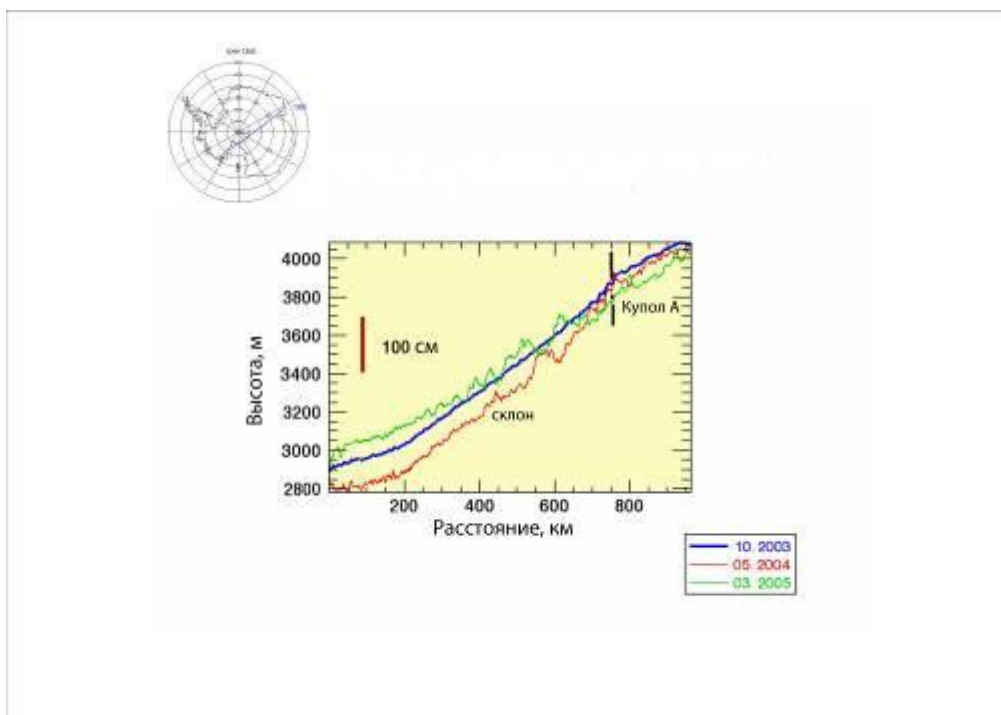


Рис 1. Взаимодействие потоков подледниковой воды с изменением высот поверхности в районе Купола А вдоль трека 1352.

01201352478 Создание инфраструктуры пространственных данных о компонентах криосферы Земли. Разработка методов применения ГИС-технологий в исследованиях криосферы. Руководитель Котляков В.М.

Исполнители АЯ Муравьев, НМ Зверкова, ЛП Чернова, ГМ Варнакова, ЕИ Капичева, ГБ Осипова, ЕП Кузнецова, Т.Е. Хромова, М.Н.Иванов, Н.Лаврентьев

1.Формирование электронной библиотеки раздела «Гляциология» географического портала ИГРАН. (М.Н. Иванов, Л.П. Чернова, Т.Е. Хромова)

-Подготовлена Аннотированная библиография русскоязычной литературы по гляциологии за 2012 год

-В цифровой формат переведены

Книги: Дюнин 1963 Механика метелей; Дюнин 1981 В царстве снега; Тронов 1966 Ледники и климат; World atlas of snow and ice resources, Атлас снежно-ледовых ресурсов мира т.2, кн. 2.

Архив МГИ (выпуски 1,1961 и 51,1984)

Каталоги ледников СССР: всего 29 томов (около 2000 страниц)

2. Региональные базы данных.

Сформирован массив информации для региональной базы данных по Полярному Уралу: топопланы ледников ИГРАН, Обручева, МГУ на 1953, 1963, 1971, 1981 и др.; топокарты; снимки ASTER 2000 и 2001; аэрофотоснимки; ряды метеоданных, баланса-массы, реконструкции; статьи по оледенению Урала; монографии (Урал. Приполярные районы. Труды ледниковых экспедиций – Л.: ЦУЕГМС, 1935. 316 с.; Приполярный Урал – М.-Л.: АН СССР, 1937. 96 с.;Троицкий Л.С. МГИ МГГ. Полярный Урал. Гляциогоморфология. – М.: ВИНТИ, 1962, 166 с.;Оледенение Урала. / Троицкий Л.С., Ходаков В.Г., Михалев В.И., Гуськов А.С., Лебедева И.М., Адаменко В.Н., Живкович Л.А. – М.: Наука, 1966, 307 с.; Иванов М.Н. Эволюция оледенения Полярного Урала в позднем голоцене – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2013. 200 с. ISBN 978-5-9905050-1-8 (М.Н. Иванов)

3.Проведено тестирование, отладка программной оболочки, редактирование тематических векторных слоев и формирование пояснительных текстов русскоязычной версии

цифрового атласа «Снег и Лед на Земле». Сделан перевод на английский язык легенд и названий тематических векторных карт, географических названий для ГИС проектов и пояснительных текстов. Подготовлена англоязычная версия, включающая более 600 векторных слоев и около 100 ГИС проектов. Подготовлен дизайн-проект CD (А.Я. Муравьев, Н.М.Зверкова, Т.Е. Хромова, А.А. Медведев).

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

Реконструкция аккумуляции и количества осадков на Центральном Кавказе по результатам исследования ледникового керна. Пространственные корреляции метеорологических параметров в высокогорной зоне Кавказа

Для бурения неглубоких бескерновых скважин на ледниках Шпицбергена был использован бур KOVACS с мотоприводом. С его помощью было пробурено 13 скважин общей длиной 200 м для температурных измерений. Опытным путем были подобраны оптимальные параметры режима бурения.

Впервые на плато Майли на Казбеке на высоте 4500 м ручным буром была пробурена 18 м скважина и получен фирновый керн. На месте бурения из него были отобраны образцы на изотопный и химический состав воды. Анализы на содержание стабильных изотопов кислорода и водорода были выполнены в Лаборатории климата и окружающей среды ААНИИ. Выявлена корреляция изотопного состава снега и фирна на Казбеке и Эльбрусе. Керн на Казбеке содержит информацию 2014 - 2007 гг. (рис 1). Исследование стратиграфии показали наличие ледяных прослоев до 10-15 см. Температура на 18 м составляет -2,7 С. Средняя аккумуляция за 3 года составила 1800 мм в.э.

Проведена радиолокационная съемка плато. Максимальная толщина ледника составила 251 м.

Изотопный состав снежно-фирновой толщи на плато Майли на Казбеке.

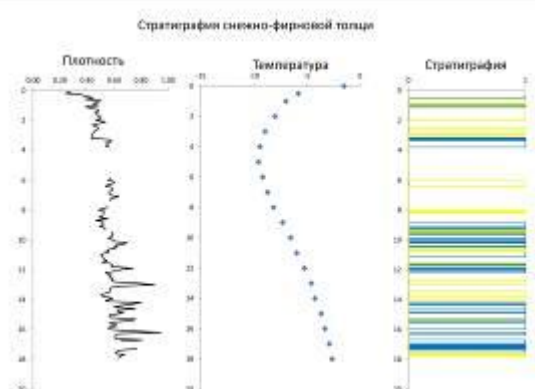


Рис. 2 Стратиграфическое строение снежно-фирновой толщи на Казбеке

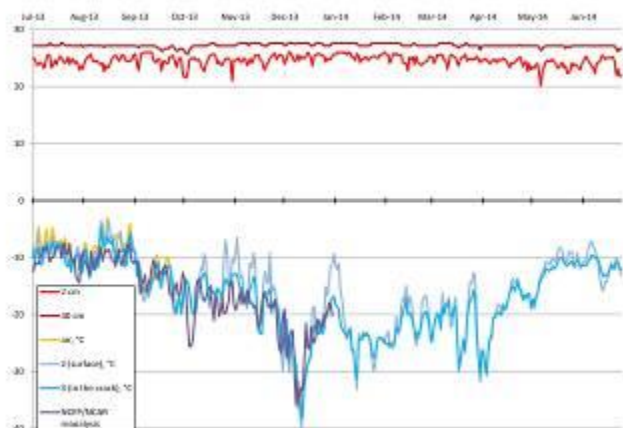


Рис. 3 (Температурные измерения на восточной вершине Эльбруса
Совместно с ИФХПБ (Пущино) были получены данные автоматической метеостанции на восточной вершине Эльбруса. Среднегодовая температура воздуха составила -16,7С. А также температура почвы на fumarольной площадке на кромке кратера Восточной Вершины. Средняя температура на 40 см составила +27С.

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 500 Мб поверхности. Выявлена тесная связь между средней суточной температурой воздуха на восточной вершине Эльбруса, измеренной при помощи автоматической метеостанции, и средней суточной температурой воздуха на высоте 500 Мб по данным реанализа (Рис. 1).

Реконструкция климата и оледенения в голоцене на ЕТР и Северном Кавказе, природные условия позднего плейстоцена Северной Якутии. № 01201352473 (Руководитель О.Н. Соломина).

Получены новые радиоуглеродные AMS датировки, уточняющие хронологию осадконакопления оз.Каракель. Они подтверждают наличие перерыва в осадконакоплении в период между 4200-2200 лет назад, однако показывают, что до этого периода осадконакопление в озере было непрерывным, начиная с раннего голоцена. Выдвинута гипотеза об изменении гидрологического режима озера и потере его связи со стоком реки Теберда около 4 тыс. л.н. из-за схода селея с правого борта долины. Датировка погребенной почвы в русле этого селевого лотка даст возможность проверить эту гипотезу. Проведено повторное бурение осадков озера Каракель и получен керн, который с большой вероятностью позволит заполнить имеющийся хронологический пробел (Александрин, Соломина)

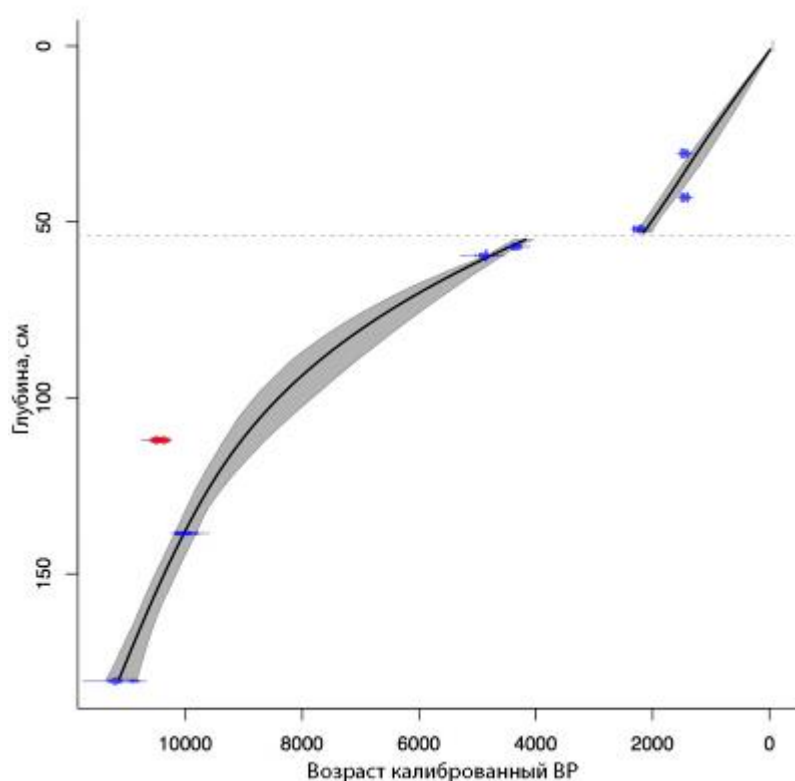


Рис. 1 Возрастная модель для керна озера Каракель (Теберда, Западный Кавказ), построенная с помощью алгоритма Clam. Светло-серым цветом указан 95%-доверительный интервал; синим – радиоуглеродные датировки с распределением вероятностей; красным – датировка, исключенная из построения модели. Отчетливо виден перерыв в осадконакоплении в период 4200-2200 лет назад, подтвержденный радиоуглеродными датировками.

Проведено керновое бурение осадков озер Клухорское и Донгуз-Орун (повторно).

Выполнены изотопные и геохимические послойные исследования 3 бивней мамонта из Северной Якутии. Используя методы теории передачи информации, установлено наличие интервалов резких изменений концентраций химических элементов и «спокойные» интервалы. Последних приблизительно в 2 раза больше. Можно предположить, что спокойные интервалы отложились в периоды обитания на прибрежных покрытых рыхлыми четвертичными отложениями «Молодого» ледового комплекса, а визиты в предгорья с выходами интрузивных пород – приводили к резким изменениям химического состава пищи и костей мамонтов (В.И.Николаев)

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 (**рисунок 3**).



Рисунок 3 — Отступающий фронт выводного ледника Исследователей купола Карпинского, залив Матусевича, остров Октябрьской Революции, арх. Северная Земля.
(Фото 20.08.2014 А.Ф. Глазовского)

Оценка чувствительности баланса массы ледников Российской Арктики на изменения климата

Выполнена оценка чувствительности ледников Российской Арктики, а именно их поверхностного баланса массы, к возможным изменениям средней годовой температуры и количества годовых осадков.

Индекс чувствительности поверхностного баланса к изменению температуры СТ представлен в метрах водного эквивалента на один градус изменения температуры, а индекс чувствительности к осадкам СР выражен в метрах водного эквивалента на 10 % процентов изменения количества годовых осадков (**рисунок 4**).

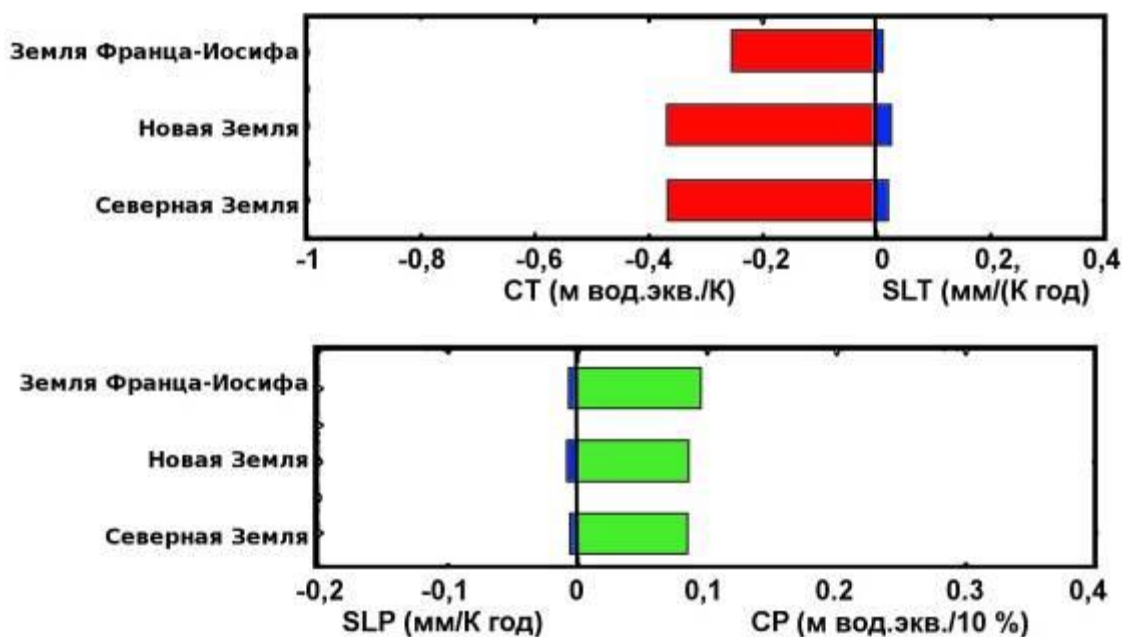


Рисунок 4 — Чувствительность среднего поверхностного баланса массы ледников архипелагов Российской Арктики к изменениям годовой температуры (верхний график) и годовых осадков (нижний график). Также показано возможное влияние этих изменений на уровень Мирового океана (SLT и SLP – выделено голубым цветом)

Расчеты показали, что 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. Для оледенения Новой Земли и Северной Земли температурная чувствительность оказалась несколько выше ($CT = -365$ мм), а чувствительность к изменениям осадков несколько ниже ($CP = +8,4$ мм).

За период 2004-2012 гг. темпы потери массы льда, заключенной во всех ледниках на архипелагах Российской Арктики, составили в среднем на Новой Земле $-2,3 \pm 0,4$ см/год, на Земле Франца-Иосифа $-0,8 \pm 0,3$ см/год и на Северной Земле $-0,8 \pm 0,3$ см/год. (Величины потерь выражены в сантиметрах слоя воды за год).

Если к 2030 г. реализуются имеющие сценарные оценки (RCP4.5 CMIP5) изменений средних годовых приземных температур воздуха ΔT и количества осадков для указанных архипелагов (увеличение осадков на 10 % и повышение температуры на 1–1,5 °C), то, с учетом полученных индексов чувствительности, баланс массы ледников станет на Новой Земле $-30,4 \pm 0,4$ см/год, на Земле Франца-Иосифа $-29,2 \pm 0,3$ см/год и на Северной Земле $-28,9 \pm 0,3$ см/год. То есть, потери ледников могут в этом случае возрасти в десятки раз.

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

Доказано, что изменение высот поверхности Антарктического ледникового покрова проявляет фрактальные признаки, выражающиеся в масштабном самоподобии в интервале 0.5-50 км. Масштабное самоподобие возникает в результате метелевого переноса снега, формирующего регулярные пространственные структуры. Показано, что

метелевый перенос зависит от времени года, достигая максимальных амплитуд изменения высот поверхности в зимнее время. Получено объяснение этого эффекта, связанного с различным состоянием снежной поверхности в летний и зимний сезоны. Установлено, что фрактальные свойства изменения высот поверхности связаны с Гауссовым распределением приращений с нулевым средним. Эти свойства изменения высот приводят к выводу о вероятном динамическом равновесии 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).

Новая древесно-кольцевая хронология лиственницы Гмелина, построенная для Восточно-Сахалинского хребта, позволила реконструировать температуру июня за последние 400 лет. Реконструкция выбирает 34% изменчивости температур и показывает существенное похолодание в период маундеровского минимума 1680-1710 СЕ. В последние десятилетия июньские температуры растут, что согласуется с ослаблением сибирского антициклона и уменьшением количества льда в Охотском море. Преобладающие циклы изменчивости - 17-25 лет. (Соломина, Долгова, совместно с R.D'Arrigo, USA).

Построено 7 стандартных хронологий ширины годичных колец пихты (*Abies nordmanniana* (Steven) Sprach.) для верхней границы леса на Центральном и Западном Кавказе, максимальной продолжительностью 546 лет. Хронологии коррелируют между собой вне зависимости от того, на северном или южном макросклоне они находятся. Прирост пихты кавказской на верхней границе леса в условиях Западного Кавказа лимитируется зимними и ранневесенними температурами и отрицательно коррелирует с осадками января. Устойчивые, хотя и невысокие коэффициенты корреляции обнаружены нами для приростов пихты с высотой снежного покрова и числом дней со снежным покровом (1960-2013 гг. в Красной Поляне). Неблагоприятными для приростов являются также засушливые условия летом. Максимальная частота отрицательных аномалий отмечается в маундеровский минимум в конце 17-первой половине 18 в. (Соломина, Долгова)

Исследован ранее разработанный авторский метод прямой реконструкции без стандартизации «DIRECT» (для реконструкции климатических параметров на основе древесно-кольцевых данных). В частности, исследование поверхности отклика, получаемой на первом шаге алгоритма, позволяет более подробно оценить влияние климатических и неклиматических факторов на древесно-кольцевые параметры (Мацковский)

Скорость осадконакопления озера Донгуз-Орун, установленная на основе отношения Rb/Sr (1,5 – 1,7 мм/год), согласуется с оценками, полученными по радиоактивным изотопам ^{137}Cs и ^{210}Pb (1,7-1,9 мм/год). С большой вероятностью, отношение Rb/Sr позволяет идентифицировать годовые слои осадконакопления в озере Донгуз-Орун. Среднегодовая температура воздуха (гмс Терскол) коррелирует содержанием брома в осадке (органическая компонента) ($R^2=+0,48$), сумма годовых атмосферных осадков коррелирует с терригенной компонентой осадка ($R^2=+0,46$). Осадок оз. Донгуз-Орун и подобных ему имеет литолого-геохимические климатические индикаторы, позволяющие создавать трансферные функции и строить количественные палеоклиматические реконструкции позднего голоцена с годовым временным разрешением (Александрин, Соломина, Дарьин, Калугин ИГиМ СО РАН)

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.)

В 2014 году в рамках проекта был продолжен мониторинг процессов возрождения ледника Колка. С этой целью в июле были проведены комплексные исследования его современного

состояния, включавшие: наземное обследование, GPS-съемку границ ледника, радиолокационную съемку, тепловую съемку в ближнем и дальнем ИК-диапазоне, взятие проб воды и льда для геохимического анализа, измерения радиационного фона.

На протяжении последних четырех лет (2011-2014) ледник продолжает наращивать свой объем. Еще один приток достиг средней части вновь образующегося ледника и принял участие в его формировании. Несмотря на стабильность положения линии фронта, высота поверхности ледника увеличилась еще на 15-20м.

Положения границ, начиная с 2006 по 2014 год, были восстановлены по данным наземных GPS-съемок и космическим снимкам (Рис.4). К 2010 году скорость изменения площади уменьшилась и последние четыре года она остается практически постоянной – примерно 0,015 км²/год.

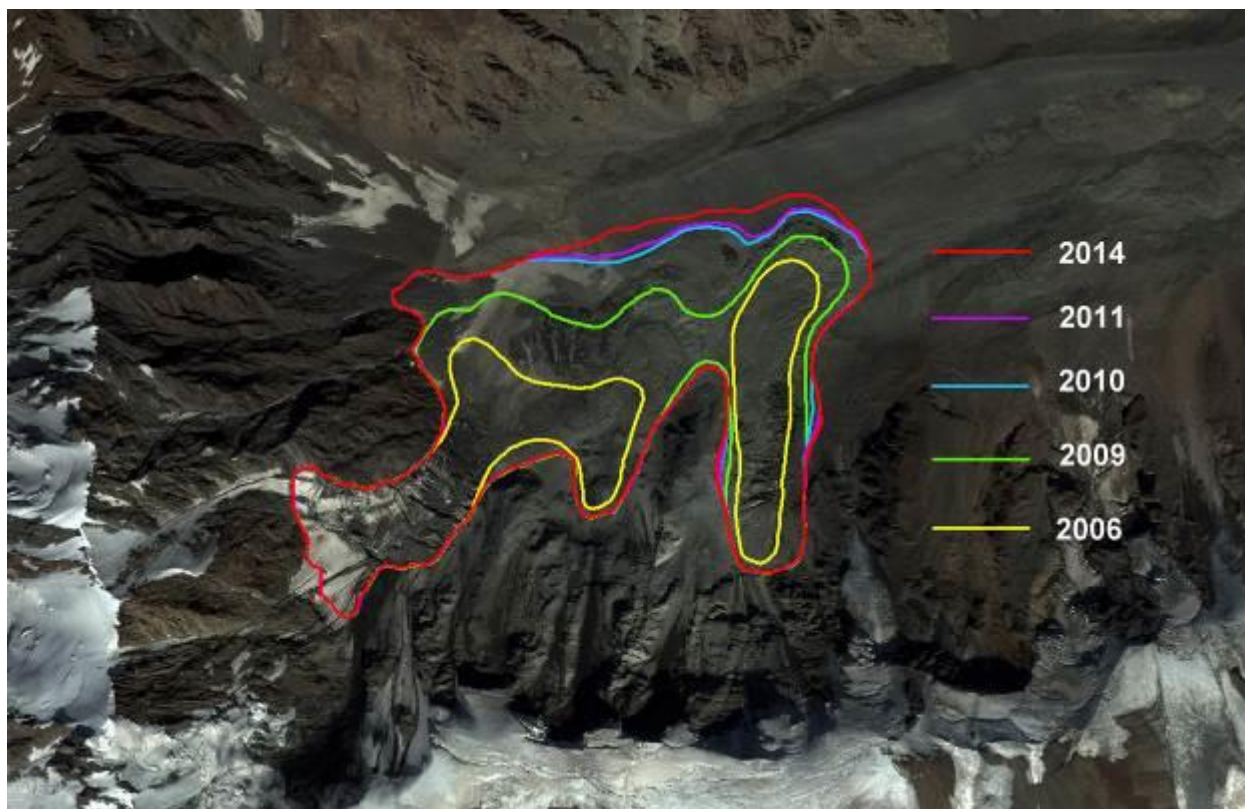


Рис.4. Изменения границ возрождающегося ледника с 2006 года по 2014 год. В качестве подложки использован космический снимок высокого разрешения 2010 года из Google Earth.

Оценить толщину вновь образующегося ледника позволили результаты наземной радиолокационной съемки, выполненной с использованием радиолокатора ВИРЛ-6 с центральной частотой 20 МГц. Для ключевых участков, к которым относятся так называемый «ригель», не заполненная еще льдом часть ложа бывшего ледника и, собственно, сам возрождающийся ледник, была получена информация о наличии и толщине слоя льда (Рис.5).

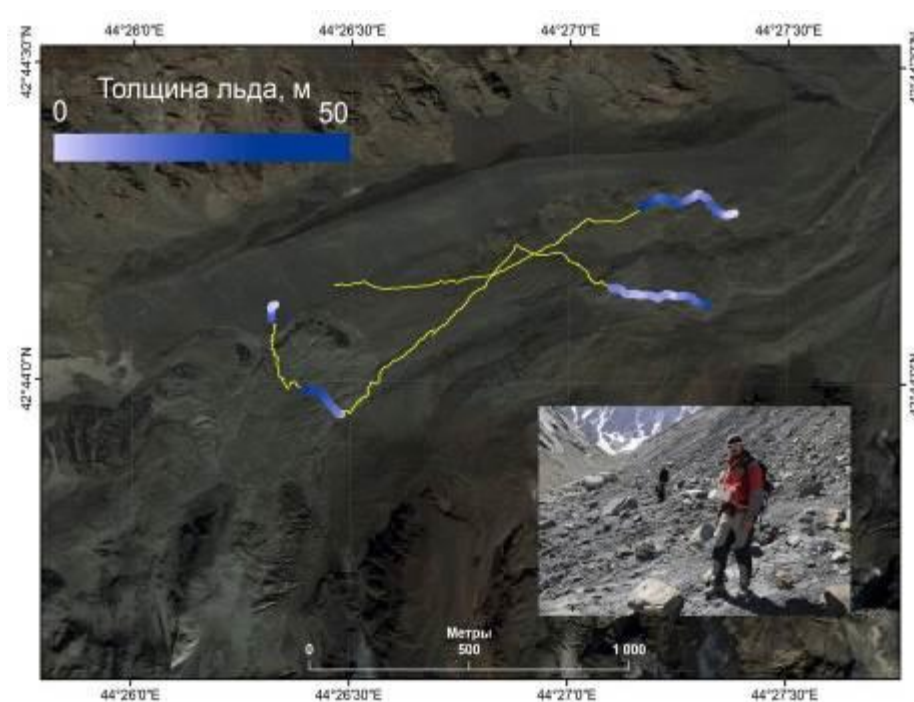


Рис.5. Маршруты радиолокационной съемки 2014 г. Оттенками синего цвета показаны изменения толщины льда на маршруте.

Результаты радиолокации 2014 года показали, что толщина ледово-каменной плотины все еще велика и местами достигает 50 м. На языке вновь возрождающегося ледника и в краевых частях у бортов долины его толщина составляет 10-20 м, а в центральной зоне достигает 50 м. Если на основании полученных данных предположить, что средняя толщина образовавшегося ледника порядка 20 м, то к 2014 году объем накопленного льда составил не менее $0,021 \text{ км}^3$, или порядка 16 % объема ледника Колка, измеренного в 1988 г., через 19 лет после подвижки 1969 года [Никитин С., 2005].

Язык ледника реагирует на увеличение давления от поступающего сверху льда появлением радиальных трещин и пока незначительным, но ощутимым с помощью GPS-съемки, перемещением по оси долины, составляющим несколько метров в год. Его передняя граница имеет вид ледяного обрыва крутизной до 70 градусов. Высота фронта достигает 40 метров, ширина - около 350 метров (Рис.6).



Рис.6. Фронт ледника, июль 2014 г. (Фото С.Никитина)



а)



б)



в)

Рис.7. Съемка проявлений вулканической активности на склонах Джимарай-Хох: а)участок съемки в оптическом диапазоне; б) тот же участок в ближнем ИК-диапазоне (0,78-1,2 мкм); в) в дальнем ИК-диапазоне (8 – 12 мкм).

Инфракрасная съемка в ближнем (0,78-1.2 мкм) и дальнем (8 – 12 мкм) ИК-диапазонах, была выполнена в июле 2014 года совместно с Институтом физики атмосферы РАН с помощью двух камер Xeva FPA бельгийского производства Xenics. Полученные снимки показали сложную тепловую картину, обусловленную потоками воды, вызывающими перераспределением мелкозема по скально-ледовому склону. Полученные снимки свидетельствуют о наличии тепловых аномалий на этом участке стены. Можно предположить, что фумарольные выходы находятся на самом плато Джимарай-Хох и образование воды происходит там под толщей фирна и льда. На стене мы наблюдаем уже ее проявление (Рис.8). Очевидно, что вулканогенные процессы в этой зоне Казбекского массива, в значительной степени ответственные за Кармадонскую катастрофу, продолжают до сих пор. (Носенко Г.А., Лаврентьев И.И., Кутузов С.С., Чернов Р.А., Муравьев А.Я., Никитин С.А., Рототаева О.В.)



Рис.8. Потоки воды с плато Джимарай-Хох.

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)

Исполнители А.Я. Муравьев, Н.М. Зверкова, Л.П. Чернова, Г.М. Варнакова, Е.И. Капичева, Г.Б. Осипова, Е.П. Кузнецова, А.А.Медведев М.Н.Иванов

Проанализированы результаты исследований Российского и Казахстанского Алтая за 150 лет, свидетельствующие о сокращении оледенения. Анализ, впервые созданной изолинейной карты (рис.1) распределения ледниковых систем по территории в зависимости от их размеров, показал, что ледниковые системы распространены в пространстве закономерно, последовательно уменьшаясь к север-северо-западу и юг-юго-востоку от оси направления ЗЮЗ–ВСВ, проходящей через гору Белуха, несмотря на увеличение в этом направлении аккумуляции. Эта пространственная структура оледенения Алтая устойчиво сохранялась в течение последних полутора столетий. Такое распределение соответствует новейшему структурно-тектоническому плану Горного Алтая с его субширотным направлением новейших структур и уменьшающейся от Катунского антиклинория к северу и югу амплитудой новейших поднятий. Аккумуляция в этом районе растет к северу и югу от горы Белуха, что свидетельствует о противоположном влиянии климатического фактора. Таким образом, понижение высот несущих хребтов не компенсируется увеличением аккумуляции и вызывает уменьшение размеров ледниковых систем.

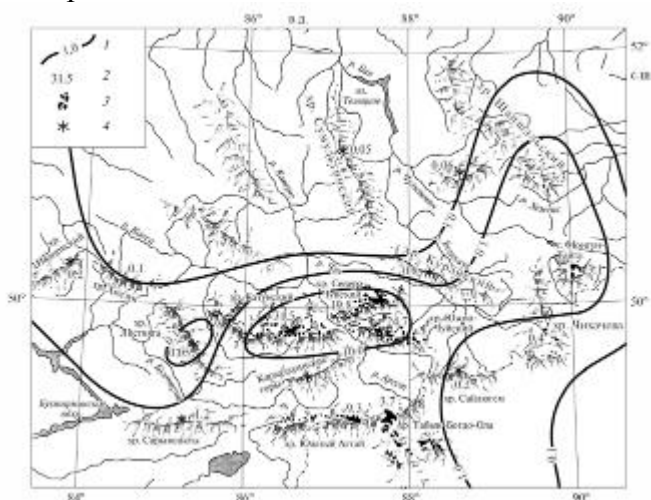


Рис. 1. Распределение по территории Алтая ледниковых систем в зависимости от их размера. 1 – изолинии распределения, проценты; 2 – доля каждой из систем, 3 – ледники, 4 – ледники, не выражающиеся в масштабе карты.

В результате обобщения исследований проведенных в отдельных районах с использованием данных космической съемки, полевых исследований, картографических и аэрофото материалов, впервые получена картина изменений горного оледенения Севера Евразии во второй половине XX века. Показано, что сокращение оледенения (13%-22%) происходило во всех районах горного оледенения региона.Рис,2

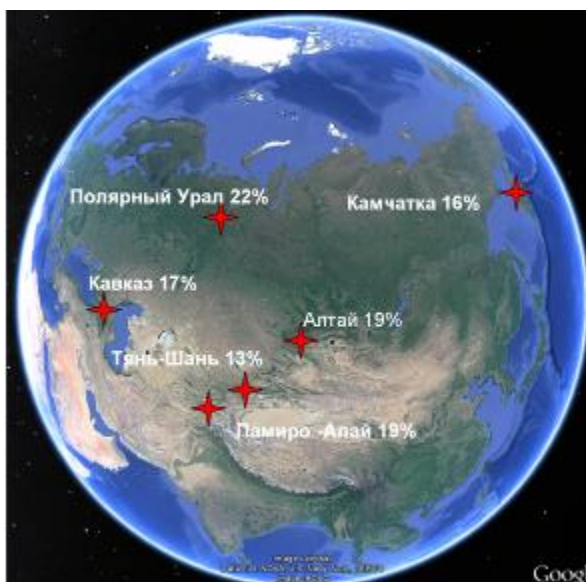


Рис2. Сокращение площади ледников во второй половине XX века в ряде районов горного оледенения Северной Евразии.

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

Коновалов В.Г.

1.1 В настоящее время проблемы моделирования, расчета и прогноза стока рек Центральной Азии с ледниково-снеговым типом питания находятся в центре внимания международных программ и проектов (ЮНЕСКО, ЮНЕП, ГЭФ, Международный Фонд Спасения Арала, Всемирный Банк и др.), а также национальных водохозяйственных и водноресурсовых организаций и структур в республиках Центральной Азии. Это подтверждается проведением международных семинаров под названием «Влияние таяния ледников на состояние водных ресурсов в Центральной Азии» (г. Алмата, апрель, 2013 г.) и «Таяние ледников в Центральной Азии: Время действовать» (г. Душанбе, ноябрь, 2014 г.). На семинаре в Душанбе была представлена информация о вновь запускаемых проектах: ЮНЕСКО – «Сохранность водных ресурсов: Климатические воздействия, Исследования ледников и результатов адаптации в странах Африки, Азии и Латинской Америки» и ГЭФ – «Развитие регионального сотрудничества по оценке и устойчивому управлению ледниковыми системами на больших высотах Центральной Азии». Приоритетными в этих проектах являются региональные проблемы изменения таяния ледников и составляющих водного баланса в бассейнах рек снегово-ледникового питания, в связи с колебаниями климата.

1.2 Моделирование и расчет составляющих годового водного баланса для рек снегово-ледникового типа питания выполнено В.Г.Коноваловым на основе уравнения:

$$R = K_r(P - E + W_{gl}) + dW \text{ в км}^3 \quad (1)$$

где R – сток, P – осадки, W_{gl} – таяние многолетних запасов льда и фирна, E – испарение, dW – динамические запасы воды в бассейне, K_r – коэффициент трансформации в сток объема воды, поступившей на поверхность бассейна. В уравнении (1) многолетний ряд объемов стока R – непосредственно измеряемая характеристика, величина dW приравнена объему меженного стока в течение января-марта. Для определения других составляющих уравнения (1) разработаны различные методы расчета. Модель ледникового стока в бассейнах рек Евразии включает следующие блоки: уравнения для расчета абляции характерных типов поверхности ледника, метод пространственной экстраполяции осадков, температуры и влажности воздуха по наблюдениям на метеостанциях и с помощью глобальной базы данных WORLDCLIM, региональные формулы для расчета интенсивности таяния ледников и испарения, модель движения сезонной снеговой

границы на поверхности ледника, определение средней толщины моренного покрова и ее пространственное распределение.

1.3 Входной информацией для расчета осадков, испарения и ледникового стока служат в основном данные стандартных измерений температуры воздуха, облачности, осадков на сети метеорологических станций и материалы по морфометрии ледников, содержащиеся в Каталоге ледников СССР (Каталог..., 1971-1978), Глобальном Каталоге WGMS и Базе Данных ГЛИМС (<http://glims.colorado.edu/glacierdata/>). Для пространственной экстраполяции осадков, температуры и влажности воздуха доступны многолетние ряды метеорологических наблюдений в глобальных и региональных источниках информации (например, GHCN v. 1-2; NCDC NOAA; NSIDC; CDIAC; GISS NASA; Williams and Konovalov Central Asia Temperature and Precipitation Data, 1879-2003 и др.). Кроме того, существуют глобальные и региональные базы средних значений и рядов метеорологических элементов в узлах регулярной сетки с шагом 0,5 градуса по долготе и широте. Например, Global Precipitation Climatology Centre (GPCC), База данных по осадкам и температуре воздуха Делаверского Университета, США и др. Наиболее полная по составу глобальная база данных CRU TS 3.1 (Mitchell, Jones, 2005) охватывает 1900-2010 гг. и включает месячные значения средней, минимальной и максимальной температуры воздуха, осадков, облачности и упругости водяного пара. Источники глобальных и региональных данных по речному стоку: GRDC (Global Runoff Data Center); Bodo, 2000), Государственный Водный кадастр СССР и России.

1.4 Получение и анализ эмпирических формул типа $Run(сток)=f(T - \text{температура воздуха})$ и $Run=f(P - \text{сумма осадков})$ были направлены на выяснение возможности использования ожидаемых годовых значений осадков и температуры воздуха в результате колебаний климата для оценки изменений стока в бассейнах рек Амударьи, Сырдарьи, Тарима, Хуанхэ, Янцзы, Инда, Ганга, Меконга, Брахмапутры.

1.4.1 Установлено, что годовые значения осадков и температуры воздуха являются достаточно информативными переменными для получения линейных уравнений $Run=f(T)$, $Run=f(P)$ и $Run=f(Ib)$, обеспечивающих приемлемое качество расчетов годового стока в бассейнах рек Аральского моря и Высокогорной Азии. Здесь Ib – индекс баланса накопления и таяния атмосферных осадков.

1.4.2. Набор предикторов, выбранных для правой части уравнений $Run=f(T)$, $Run=f(P)$ и $Run=f(Ib)$, как правило, включает одни и те же пункты измерений, что подтверждает надежность статистических связей. Результаты применения индекса баланса в качестве предиктора характеризуют его более высокую информативность и эффективность, в сравнении с температурой воздуха и осадками по отдельности.

1.4.3 Разработан и реализован пригодный для континентального оледенения Евразии простой и статистически обоснованный метод расчета объемов ледникового стока и испарения на площади области абляции и всего оледенения. Впервые разработана методика прогноза ледникового стока с заблаговременностью 10-20 лет. Результаты расчетов приведены в Приложении к отчету (Таблицы 1-3).

1.4.4 По результатам расчетов ледникового стока в бассейнах притоков Амударьи и Сырдарьи получена региональная зависимость (см. рис. 1 в Приложении) доли ледникового питания в общем речном стоке от вклада индекса абляции в индекс баланса, равный сумме нормированных аномалий осадков и температуры воздуха за характерные сезоны гидрологического года. Вклад индекса абляции или средней температуры воздуха за июнь-август или июнь-сентябрь растет по мере увеличения доли оледенения в общей площади речного бассейна.

**Программа Президиума РАН "Поисковые фундаментальные научные исследования
в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации"**

**Проект "Исследование изменчивости арктического снежного покрова и оценка его
влияния на устойчивость многолетней мерзлоты на основе моделирования и
радиозондирования" (Руководитель В.М. Котляков)**

Впервые в практике отечественных гляциологических исследований разработана и апробирована методика измерений толщины снежного покрова на ледниках с применением радиолокационного метода. На примере ледника Восточный Гренфьорд на Шпицбергене, показана возможность таких измерений по густой сети профилей непрерывной съемки с использованием портативного высокочастотного (500 МГц) радиолокатора, транспортируемого по леднику (**Рисунки 1 и 2**). При этом для определения водозапаса в снежном покрове и измерения плотности снега может быть использован метод наклонного радиозондирования с общей глубинной точкой. Применение такой аппаратуры и методики измерений позволяет исследовать структуру и толщину снежного покрова в весенний период до глубин около 3 м и в дальнейшем применять их для масс-балансовых измерений на ледниках и измерения водозапаса в снежном покрове на суше, а также толщины снежного покрова на морском льду, что заметно повысит производительность и эффективность подобных работ по сравнению со стандартной методикой ручных измерений с помощью щупа. Дальнейшим развитием метода наземных непрерывных профильных радиолокационных измерений толщины снежного покрова на ледниках может быть его применение для измерения толщины снежного покрова на суше и морском льду, а также применение для таких измерений воздушного транспорта. Возможно также продолжение исследований, направленных на измерение толщины морского льда и многолетней мерзлоты сначала с наземного, а затем и воздушного транспорта.

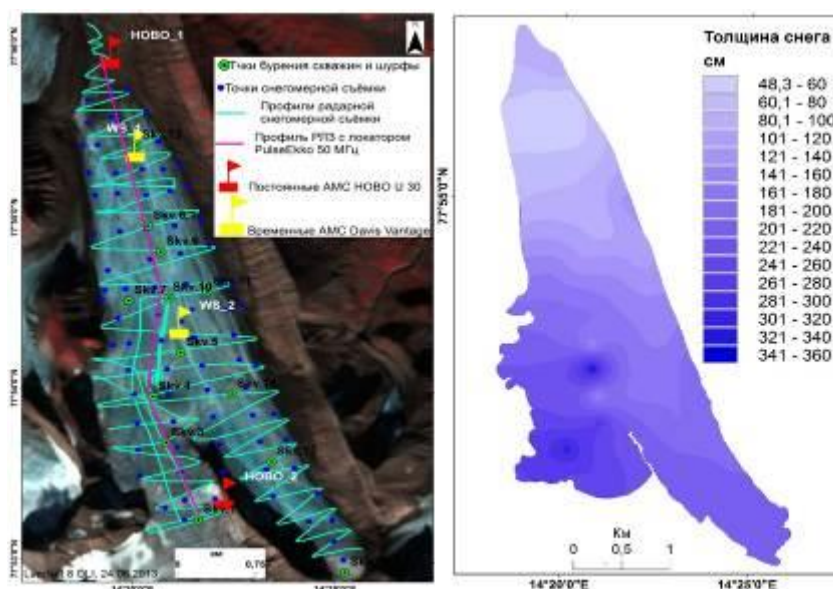
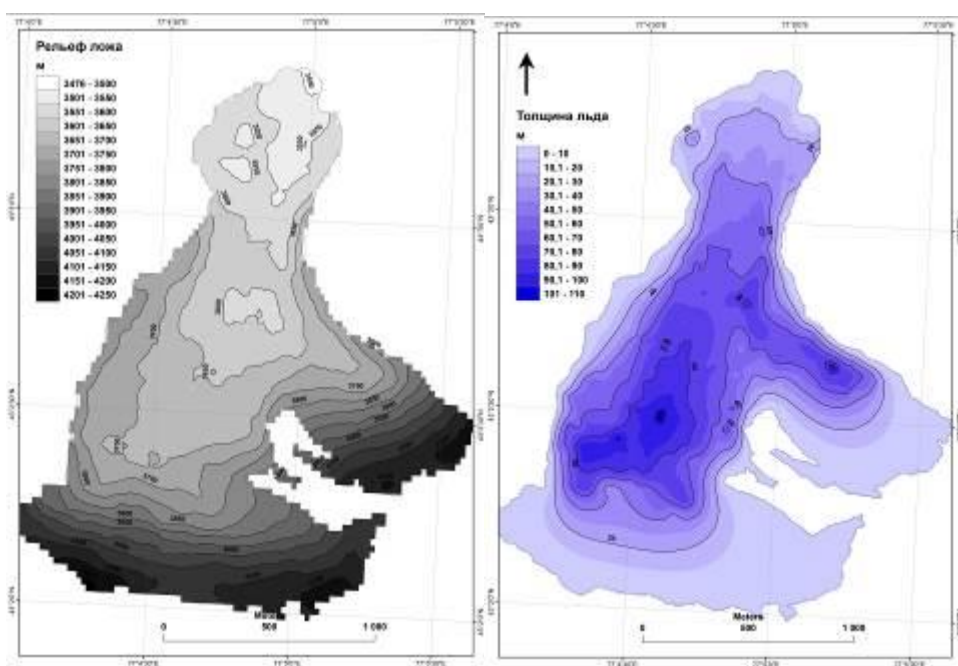
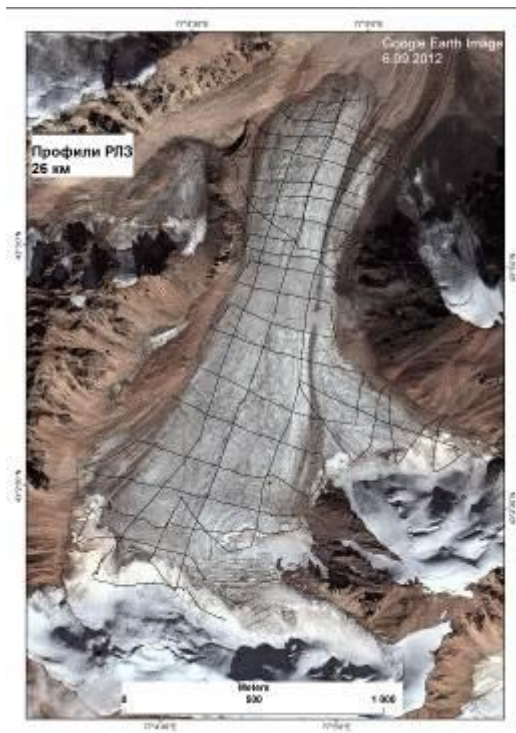


Рисунок 1 – Профили радарной снегомерной съемки на леднике Восточный Гренфьорд, Шпицберген (слева) и карта толщины снега на леднике по радарным измерениям на частоте 500 МГц (справа)



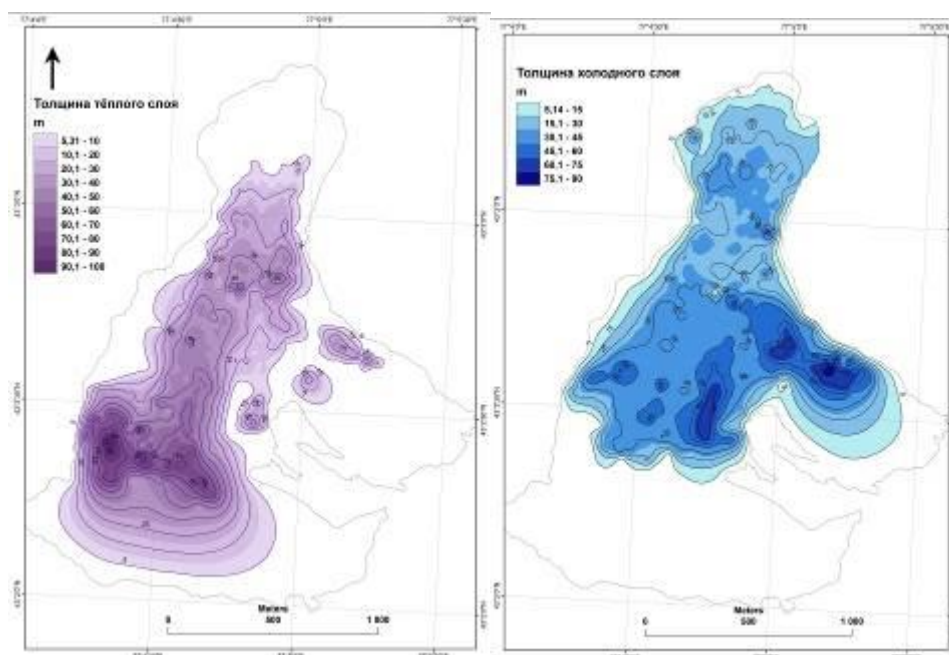


Рис.9.

С помощью автоматических температурных датчиков, установленных в 2013 году на юго-восточном склоне Эльбруса (долина р.Баксан), получены данные, необходимые для коррекции температурного поля, используемого при расчетах баланса массы ледников Центрального и Западного Кавказа. Вертикальный температурный профиль охватывал диапазон высот от 1780 м (пос.Эльбрус) до 5620 м (Восточная вершина) в течение года. В качестве дополнительной информации привлекались данные метеонаблюдений на метеостанциях Терскол и Чегет. Выявлены сезонная динамика коэффициентов корреляции температур воздуха на разных высотах, а также изменения величин вертикальных градиентов температуры воздуха в течение балансового года в зависимости от границ высотного диапазона. Учет этих особенностей будет использован при моделировании процессов массообмена ледника и повысит достоверность оценок его балансового состояния. Для получения статистически оправданных зависимостей необходимо продолжение сбора данных с использованием автоматических датчиков. (Носенко Г.А., Лаврентьев И.И., Никитин С.А.)

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

Разработана детальная временная шкала для верхних 127 м ледникового керна Эльбруса. Она основана на выделении годовых горизонтов по сезонным осцилляциям изотопов кислорода ($\delta^{18}\text{O}$), аммония (NH_4^+ и янтарной кислоты ($\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$) (Рис. 1). Разработаны критерии, по которым отдельные участки керна отнесены к летним и зимним горизонтам. Разработана математическая модель для выделения годовых горизонтов на основании этих критериев.

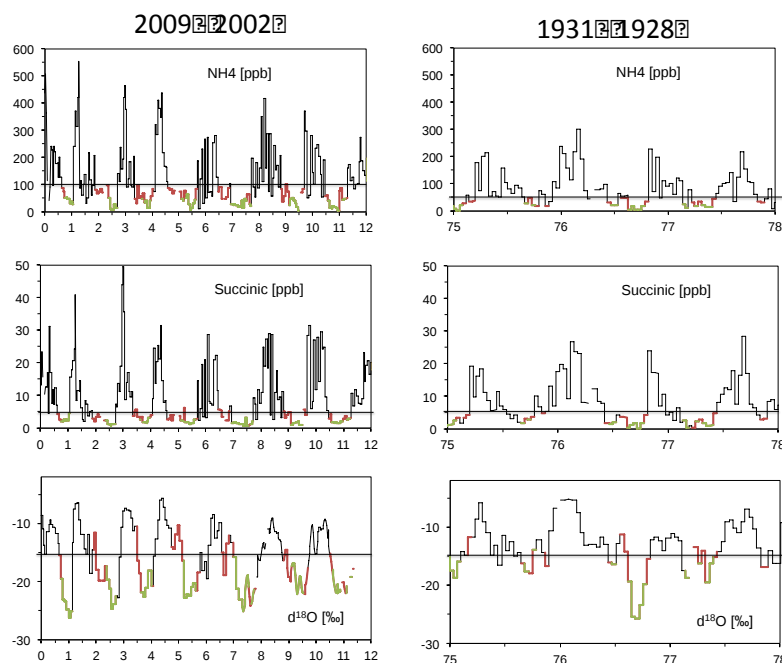


Рис. 1. Сезонные осцилляции $\delta^{18}\text{O}$, NH_4^+ и янтарной кислоты (succinic) в различных интервалах глубин.

Итоговая возрастная шкала (Рис. 2) основана на прямом подсчете годовых горизонтов до глубины 122 м в.э. Для более глубоких слоев применена математическая модель течения льда. Используются реперные точки для контроля шкалы (1963 г. - пик концентрации трития; 1912 г. - пик повышенной концентрации SO_4^{2-} - извержение вулкана Катмаи; 1840 г. - серия извержений Камчатских вулканов). Данная шкала основана на результатах 7 тыс. анализов химического и изотопного состава.

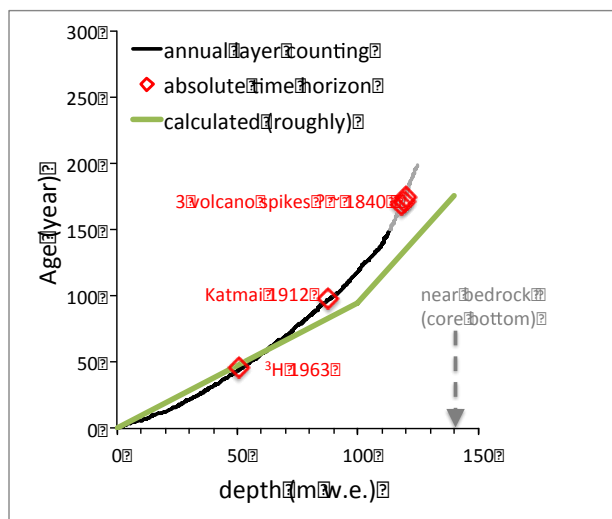


Рис. 2. Возрастная шкала Эльбрусского керна

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

Проведена фотограмметрическая обработка аэрофотоснимков ледника Большой Азау 1957 и 1987 гг. На основе полевых исследований и космических снимков дешифрированы 8 моренных

комплексов на предполях ледника, а также на основе дендрохронологических данных и исторических описаний определен их минимальный возраст. Во время полевых исследований отобраны недостающие дендрохронологические образцы, а также сделана повторная фотосъемка ледника к фотографиям В. Селлы конца XIX в. (Соломина, Бушуева).

Подобраны разновременные космические снимки и картографические материалы на территорию Клухорского перевали и примыкающих хребтов. Все космические снимки были обработаны, отработаны методики автоматического дешифрирования ледников. Картографические материалы были приведены в единую проекцию (UTM на эллипсоид WGS-84), и по ним были оцифрованы границы ледников. Составлена карта изменения ледников исследуемого района на 5 временных срезов конец с конца XIX в. по настоящее время (Бушуева).

На основе биоиндикационного датирования морен и изучения исторических источников (аланская тропа) установлены различия в скорости роста лишайников-индикаторов возраста поверхностей в высокогорьях Западного и Центрального Кавказа: лишайники растут быстрее в условиях более мягкого – теплого и влажного - климата Западного Кавказа (рис. 2). Новые кривые роста позволяют получать более точные лихенометрические датировки морен в обоих районах.

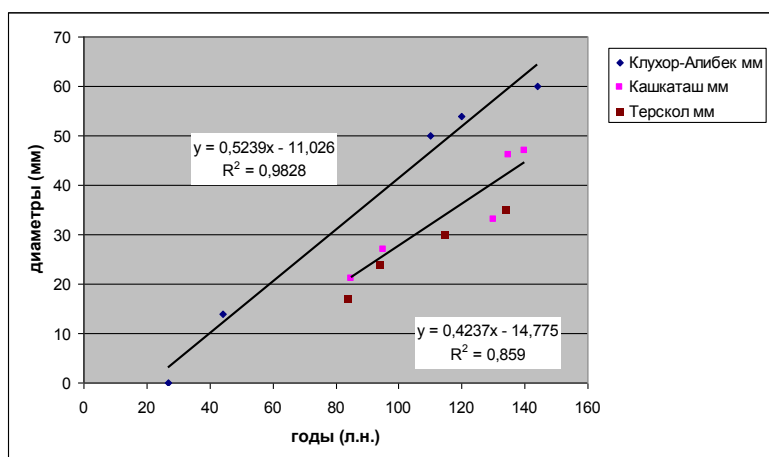


Рис. 2. Кривые роста лишайников *Rhizocarpon s.l.* на Центральном и Западном Кавказе.

Коновалов В.Н.

Проблемы реконструкции и прогноза многолетних рядов общего и ледникового стока и баланса массы ледников рассмотрены на примере бассейнов рек Терек (Северный Кавказ) и Нарын (Тянь-Шань). Исследование выполнено на основе общедоступных климатических, гидрологических и гляциологических данных из многих глобальных и региональных источников информации. Использованы также сведения по ширине и плотности древесных колец, полученные сотрудниками отдела гляциологии ИГРАН.

Наиболее важные результаты

2.1 Выполнен анализ связей между ELA (высота линии равновесия), AAR (индекс площади области аккумуляции), годовым балансом массы ледников V_p и его составляющими. Соответствующие выборки включали от 45 до 66 ледников, расположенных в основном на территории Евразии, на высотах Z_{med} (средняя высота области абляции) от 520 м до 4253 м над ур. моря. Результаты анализа представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Связи между ELA, AAR, балансом массы ледников Bn и его составляющими

Характеристики	Коэффициенты корреляции R парных линейных связей				
	AAR=f(Bn)	ELA =f(Bn)	ELA =f (Bs)	ELA =f (Bw)	AAR=f(ELA)
Среднее	0,89	-0,88	-0,69	-0,57	-0,92
Число ледников N ₁	53	66	45	45	54
N ₂ (R≥0.80)	47	57	19	9	50
N ₂ /N ₁ %	88,7	86,4	42,2	20,0	92,6

Условные обозначения. Bn, Bw, Bs – соответственно годовой, зимний и летний балансы массы ледника. Bw~Ac, Bs~Ab.

На основе результатов в таблице 2.1 разработана методика региональных расчетов средних величин аккумуляции на ледниках по данным об абляции и ELA. Принято, что общим аналитическим видом зависимости $ELA=f(Bn)$ является линейное уравнение:

$$ELA=azBn + bz \quad (1)$$

где az и bz – локальные или региональные эмпирические коэффициенты. Подставив в (1) вместо годового баланса Bn разность годовых значений аккумуляции Ac и абляции Ab , получим

$$ELA=az (Ac - Ab) + bz \quad (2)$$

Откуда следует, что

$$Ac=(ELA-bz)/az +Ab, \quad (3)$$

т.е. сложные и трудоемкие определения аккумуляции на леднике заменены простыми измерениями или расчетами ELA и абляции как функции средней летней температуры воздуха. Для описания региональной пространственной вариации коэффициентов az и bz получены эмпирические уравнения регрессии $az=az(Long, Lat, Zmed)$ и $bz=bz(Zmed)$. Эксперименты на ледниках Австрии и Норвегии показали, что для определения ELA вполне пригодны данные спутникового зондирования, что расширяет возможности дистанционного мониторинга режима оледенения.

2.2 Предложен новый способ реконструкции годового баланса массы ледников, как алгебраической суммы его составляющих (аккумуляция и абляция), рассчитываемых по отдельности. В локальных формулах для реконструкции многолетних рядов аккумуляции и абляции за 1901-2009 гг. использованы сведения об осадках (pre), упругости водяного пара в воздухе (var) и потенциальной эвапотранспирации (pet) из климатической базы данных CRU 3.1. Из таблицы 2.2 следует, что моделирование методом Монте-Карло параметров 100 и 200-летних рядов баланса массы ледника Гарабаши, реконструированных данным способом дало наилучшее приближение к параметрам измеренного ряда (1982-2002 гг.) баланса массы, в сравнении с другими вариантами расчета.

Таблица 2.2 Параметры многолетних рядов баланса массы Bn на леднике Гарабаши

ОЦЕНКИ B _N	КОРРЕЛЯЦИЯ	СРЕДНЕЕ	СКО	МОДЕЛЬ 100-ЛЕТНЕГО РЯДА		МОДЕЛЬ 200-ЛЕТНЕГО РЯДА	
				среднее	СКО	среднее	СКО
	r(Bn,Реконстр.)	см		см		см	
Измерения Bn		-11.8	55.5	-10.6	60.7	-10.5	57.0
Реконструкция (1)	0.90	-11.8	49.7	-10.8	54.4	-10.6	51.0
Реконструкция (2)	0.88	-8.2	49.0	-7.2	53.6	-7.1	50.3
Реконструкция (3)	0.89	-11.8	49.3	-10.8	53.9	-10.6	50.6
Реконструкция (4)	0.96	-11.8	54.0	-10.7	59.1	-10.5	55.5

Реконструкция (1) 1759-2002 гг, $Bn=f(\text{хронологии: } W, \text{MaxD})$ автор В.Г.Коновалов
 Реконструкция (2) 1800-2005 гг, $Bn=f(\text{хронологии: } W, \text{MaxD})$ автор Е.А.Долгова
 Реконструкция (3) 1759-2002 гг, $Bn=Ac-Ab$, $Ac, Ab=f(\text{хронологии: } W, \text{MaxD})$ автор В.Г.Коновалов
 Реконструкция (4) 1901-2009 гг, $Bn=Ac-Ab$, $Ac=f(\text{var, pet})$ $Ab=f(\text{var, pre, pet})$ автор В.Г.Коновалов

Направление 10 Изменение снежности Северной Евразии

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

На Европейской территории России влияние экстремальной высоты снежного покрова на термическое состояние грунта значительно слабее, чем для Западной Сибири, где разница в высоте снежного покрова в экстремальные годы значительно больше. Для метеостанции Якутии влияние экстремальной высоты снежного покрова на термическое состояние грунта наиболее значительно. Разница во времени промерзания сезонно-талого слоя в годы с экстремальной высотой снежного покрова составляет 90 суток. При этом на следующий год после минимальной высоты снежного покрова еще наблюдаются последствия выхолаживания и занижение глубины протаивания грунта (рис. 4).

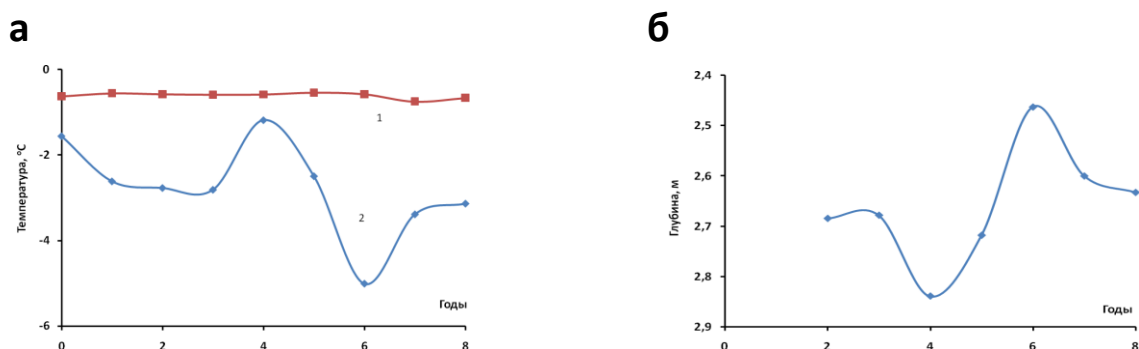


Рис. 4. Влияние высоты снежного покрова на расчетную температуру грунта на глубине 320 см – **а** (4-й год максимальная, 6-й год минимальная высота снежного покрова, в остальные годы – средние значения высоты) и глубину протаивания грунта – **б** для условий м/с Вилуйск №24641 (Якутия): 1 – максимальные; 2 – минимальные значения температуры грунта. (А.В.Сосновский)

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). Исполнители ГА Носенко, СА Никитин, АЯ Муравьев

Усовершенствована методика получения цифровых векторных карт контуров ледников по данным космических снимков и оценки точности получаемых результатов и достоверности исторических данных. Получены новые данные о современном состоянии и изменениях оледенения Памиро-Алая, Алтая и Камчатки. Показано, что продолжается процесс сокращения оледенения.

Создана база данных о состоянии ледников системы Федченко. Площадь ледниковой системы Федченко по данным космической съемки на начало XXI века оценивается в 846, 22 км². (рис)

Показано отступление за сто лет ледников Федченко, Танымас, Косиненко. Использовались космические снимки разного разрешения (Landsat 2000, Aster2002,2005,2014, Corona 1980) и топографические карты (1928,1958).Рис.3

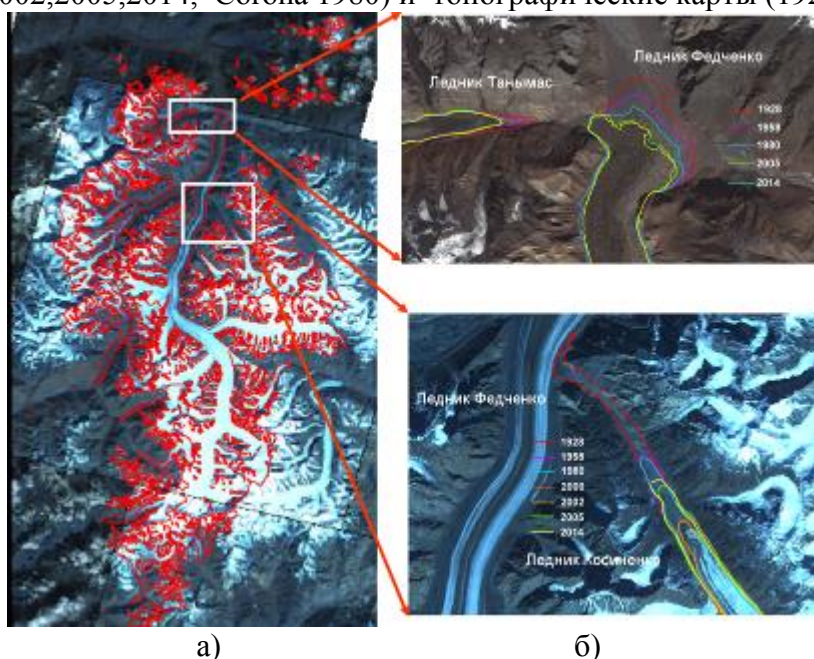


Рис3. а) Ледниковая система Федченко по данным космической съемки на начало XXвека. б) Изменение положения фронта ледников.

Выполненные исследования позволили оценить изменения площади и объема ледников Горного Алтая с 1952 по 2008 год. Рис,4, Сокращение площади ледников наблюдалось на всем протяжении этого периода. К 2008 году ледники Катунского, Северо-Чуйского и Южно-Чуйского хребтов потеряли 172,4 км² своей площади. Суммарная для этих ледников величина сокращения объема составила 8,9 км³ или 27,4%. Сделан вывод об увеличении скорости сокращения ледников в последнее десятилетие в 1,5-2 раза.

Наиболее репрезентативными для данной ледниковой системы в целом являются долинные или карово-долинных ледники с площадью от 1 до 5 км².

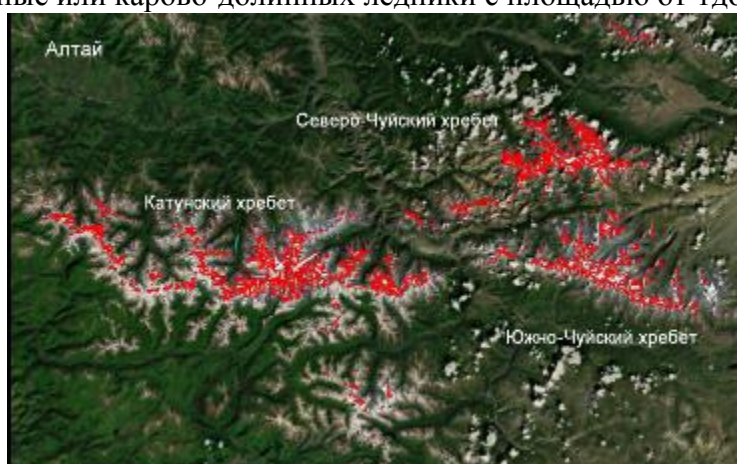


Рис.4 Современное оледенение горного Алтая по данным космической съемки.

В массиве Алней-Чашаконджа (Камчатка) по фрагменту снимка World-View 2 на август 2010 г. дешифровано 45 ледников общей площадью 50.5 км². Рис.5. На

Кроноцком п-ове (Камчатка) по фрагменту снимка Landsat на 02.09.2013 выполнено дешифрирование 50 ледников общей площадью 68,5 км².

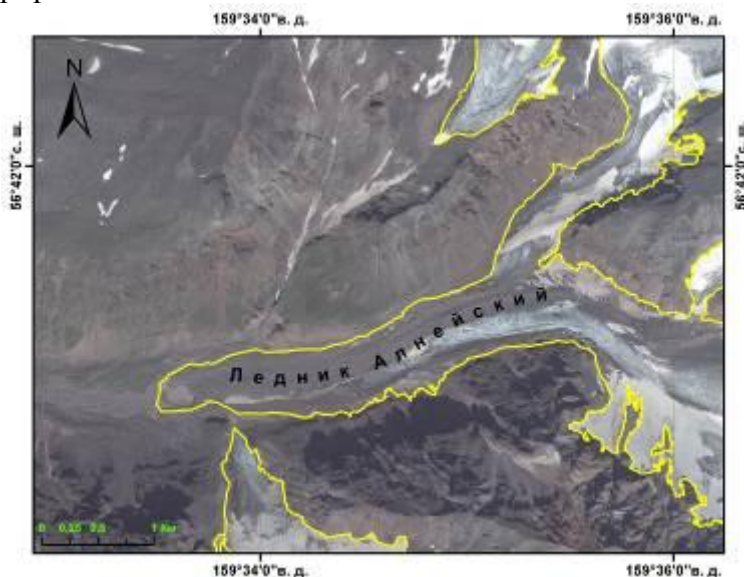


Рис.5. Ледник Алнейский по состоянию на август 2010г.

Показано, что ледники Кроноцкого полуострова и массива Алней-Чашаконджа сокращаются. С 1950 по 2013 г. площадь ледников Кроноцкого полуострова уменьшилась на 22,9 % или 18,8 км² (для ледников площадью более 0,5 км²). Площадь ледников массива Алней-Чашаконджа с 1950 по 2010 г. уменьшилась на 19,2 % или 11,6 км². Это сопоставимо с сокращением таких ледниковых систем Северной Евразии, как Алтай, Тянь-Шань и Кавказ, и соответствует изменению основных климатических показателей – повышению летней температуры воздуха и снижению количества твёрдых осадков.

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

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

Отчет по программе «Арктика» за 2014 г.

На основании экспериментальных исследований получены значения коэффициента эффективной теплопроводности для снега разного типа и плотности. Термическое сопротивление снежного покрова в условиях арх. Шпицберген с учетом его текстурных и структурных особенностей на 75% выше, чем без учета его стратиграфии. Показано, что для снежного покрова одинаковой высоты, но с разным термическим сопротивлением может повышаться устойчивость или происходить деградация многолетних пород (рис. 7)

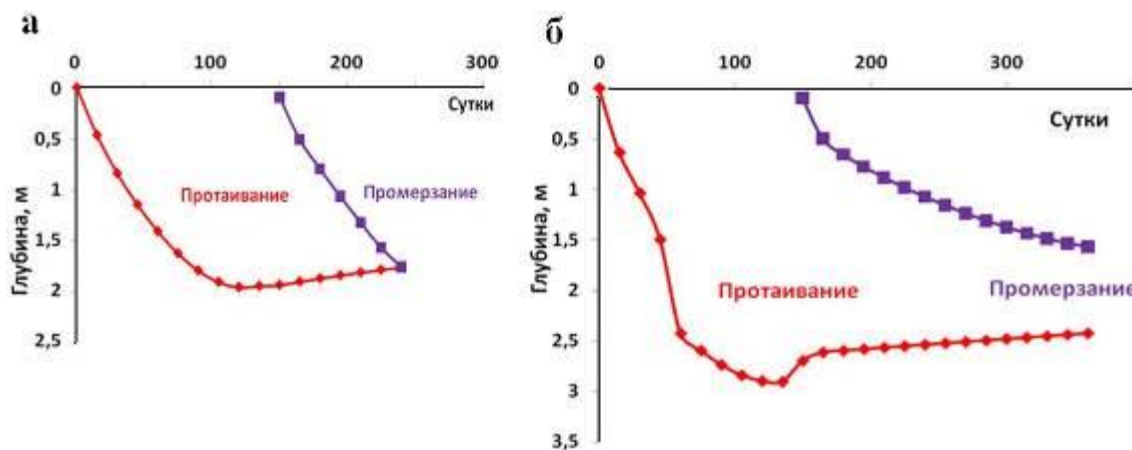


Рис. 7. Промерзание и протаивание грунта при высоте снега 1 м и разном термическом сопротивлении снежного покрова R : а – среднее значение $R = 2,5 \text{ м}^2/(\text{Вт}\cdot\text{К})$; б – среднее значение $R = 7,5 \text{ м}^2/(\text{Вт}\cdot\text{К})$. (А.В.Сосновский)

Проекты РФФИ

Проект РФФИ 14-05-00660. Баланс массы оледенения Земли Франца-Иосифа (рук. А.Ф.Глазовский)

Собраны и систематизированы материалы о ледниках Земли Франца-Иосифа, в том числе данные гляциологических и геофизических исследований. Сформирована база данных современных космических снимков на район исследований. Выполнен поиск и оптимизация путей реконструкции локального баланса массы по данным ледяных кернов. Проведено тестирование новой методики. Построены ЦМР и гипсометрические кривые для всей площади оледенения архипелага, отдельных островов и характерных ледосборных бассейнов. Для периода последних десятилетий построены обобщенные балансовые кривые с высотой, учитывающие повторное замерзание, а также временные ряды ежегодного баланса и его составляющих. Построены связи значений расчетного баланса массы с высотой границы питания и стока в области питания.

Проект РФФИ 14-05-07009 Издание книги «Вода в ледниках. Методы и результаты геофизических и дистанционных исследований» (рук. А.Ф.Глазовский)

А.Ф. Глазовский, Ю.Я. Мачерет. Вода в ледниках. Методы и результаты геофизических и дистанционных исследований. – М.: ГЕОС, 2014. 520 с.

Книга обобщает представления о воде в толще и у ложа ледников и ее влиянии на их режим и динамику. Она опирается на результаты исследований последних 20–30 лет, полученные с применением современных геофизических и дистанционных методов. В ней рассматриваются современные представления о путях поступления воды в толщу и к ложу ледников, внутриледниковых и подледниковых дренажных системах, их влиянии на режим и динамику ледников разных типов. Обсуждаются геофизические и дистанционные методы исследований воды в ледниках, оценки их гидротермического состояния, приводятся характерные примеры их применения. Показаны результаты исследований политермических и теплых ледников, выполненные авторами. Обобщается мировой опыт геофизических и дистанционных исследований воды в толще и на ложе ледников, закономерностей ее распределения и динамики. Особое внимание уделено скоплениям и динамике воды под ледниковыми покровами Антарктиды и Гренландии. Книга будет

полезна для гляциологов, геофизиков, гидрологов, студентов соответствующих специальностей.

13-05-12047 офи_м. Методические основы создания геопортала в целях мониторинга и изучения компонентов природной среды на основе бах геоданных и материалов ДДЗ.

Руководитель В.М. Котляков,

Подготовлен массив гляциологической пространственной информации для отработки методов интеграции данных на междисциплинарном геопортале. (Т.Е. Хромова)

РГО 13-05-41195_а. Оледенение как фактор и индикатор изменений природной среды.

Руководитель В.М. Котляков.

В рамках проекта создается гляциологическая база данных на территорию России. В 2014г. сформированы разделы базы данных, включающих среднемноголетние цифровые карты характеристик нивально-гляциальных систем, данные каталогов ледников и данные дистанционного зондирования на территорию Кавказа. (Т.Е. Хромова, А.Я. Муравьев)

12-05-00107_а. Оценка снегонакопления в пределах ледникового покрова Восточной Антарктиды. Руководитель М.Ю. Москалевский.

Разработана гляциологическая база данных на территорию Антарктиды. Собраны и систематизированы наземные инструментальные и дистанционные данные о снегонакоплении в пределах основных ледосборных бассейнов Антарктического ледникового за последние 60 лет. Сформирован гляцио климатический раздел, отражающий состояние Антарктиды в 1960–1970 гг. Представлены результаты оценки баланса массы основных ледосборных бассейнов Антарктического ледникового покрова. (Т.Е. Хромова)

О.Н. Соломина участие в проектах РФФИ:

Грант **РФФИ, № 13-05-90306-Абх_а:** Палеоклиматические индикаторы в Абхазии (руководитель – О.Н. Соломина, ИГ РАН)

Грант **РФФИ, № 13-06-12033-офи_м:** Дендрохронология городов средневековой Руси: системно-статистический анализ баз данных датированных образцов древесины (руководитель – А.А. Карпухин, ИА РАН)

Грант **РФФИ, № 14-46-03077- р_центр_а:** «Анализ динамики климата Калужской области с использованием дендрохронологических, исторических и фенологических данных.» (Исполнитель, руководитель – Болдин И.В. ГАОУ ДПО «КГИРО»)

Грант **РФФИ, № 13-05-41058- РГО_а:** «Современное потепление летнего сезона в России: циркуляционные механизмы, региональные проявления и последствия для окружающей среды.» (руководитель – Попова В.В. ИГ РАН)

Грант **РФФИ, № 12-06-00358-а:** «Источники строительной древесины археологических и архитектурных памятников Соловецких островов по данным дендрохронологии» (руководитель – А.А. Карпухин, ИА РАН).

Грант **РФФИ, № 13-05-00871** Природные климатические циклы в литолого-геохимических характеристиках ленточных глин озер Центральной Азии рук.: Дарьин А.В. ИГМ СО

Грант **РФФИ, № 14-05 20264** Организация и проведение международной конференции "Изменения климата и окружающей среды Северной Евразии" рук.: О.Н.Соломина

Грант **РНФ №14-17-00645** «Реконструкция и прогноз частоты засух в центре Восточно-Европейской равнины по данным дендрохронологии и климатического моделирования» (Руководитель – О.Н. Соломина)

Грант Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук **МК-3895.2014.5**: «Облачность в Арктике: межгодовая изменчивость, причины изменений, влияние на температурный режим» (Исполнитель - Мацковский, руководитель – А.А. Чернокульский, ИФА РАН)

Yggdrasil mobility programme 2013-1014 Совета по научным исследованиям Норвегии (The Research Council of Norway) **№227470/F11** «Бурение озер Западного и Центрального Кавказа в качестве основы для создания реконструкций оледенения и климата региона» (Александрин)

Грант РФФИ № 13-05-01167. Рук.: к.г.н. Н.И. Осокин.

На основании экспериментальных исследований определены значения теплопроводности различного типа снега. Показано влияние динамики температуры снега (в режиме охлаждения – нагревания) на его теплопроводность по данным численного моделирования и экспериментальных измерений. Проведен анализ влияния метеорологических и физико-географических условий на стратиграфию снежного покрова. Дана оценка и выполнено картирование пространственной изменчивости термического сопротивления снежного покрова в первой декаде XXI века (рис. 5).

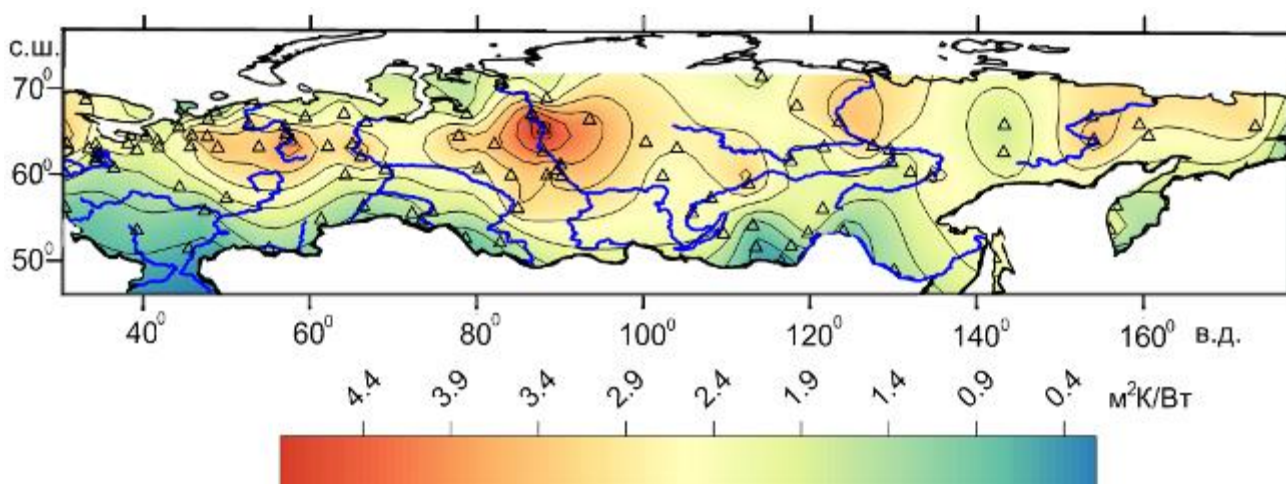


Рис. 5. Термическое сопротивление снежного покрова в марте за 2001-2010 гг. (А.В.Сосновский)

Грант РФФИ 14-05-00022а. Науч. рук. в.н.с. Ю.Я.Мачерет

Разработана математическая модель промерзания политермического ледника, составлена и отлажена компьютерная программа для реализации численных вычислений.

Грант РФФИ 14-05-00137а. рук. с.н.с. С.С. Кутузов

На плато Майли на Казбеке на высоте 4500 м ручным буром была пробурена 18 м скважина и получен фирновый керн. На месте бурения из него были отобраны образцы на изотопный и химический состав воды. Анализы на содержание стабильных изотопов кислорода и водорода были выполнены в Лаборатории климата и окружающей среды ААНИИ. Выявлена корреляция изотопного состава снега и фирна на Казбеке и Эльбрусе. Керн на Казбеке содержит информацию 2014 - 2007 гг. Исследование стратиграфии показали наличие ледяных прослоев до 10-15 см. Температура на 18 м составляет -2,7 С. Средняя аккумуляция за 3 года составила 1800 мм в.э.

Проведена радиолокационная съемка плато. Максимальная толщина ледника составила 251 м.

Грант 13-05-41195 РГО. Рук. акад. В.М.Котляков

Построены карты распределения коэффициента эффективной теплопроводности и термического сопротивления снежного покрова в марте за период 2001–2010 гг. для

севера Европейской территории России (ЕТР) и Якутии. Отличие динамики термического сопротивления снежного покрова на севере ЕТР и Якутии объясняется тем, что рост высоты снежного покрова в Якутии после декабря-января относительно небольшой и компенсируется таким же ростом плотности снежного покрова. Тогда как на севере ЕТР рост высоты снежного покрова во второй половине зимы опережает уплотнение снежного покрова (рис. 6).

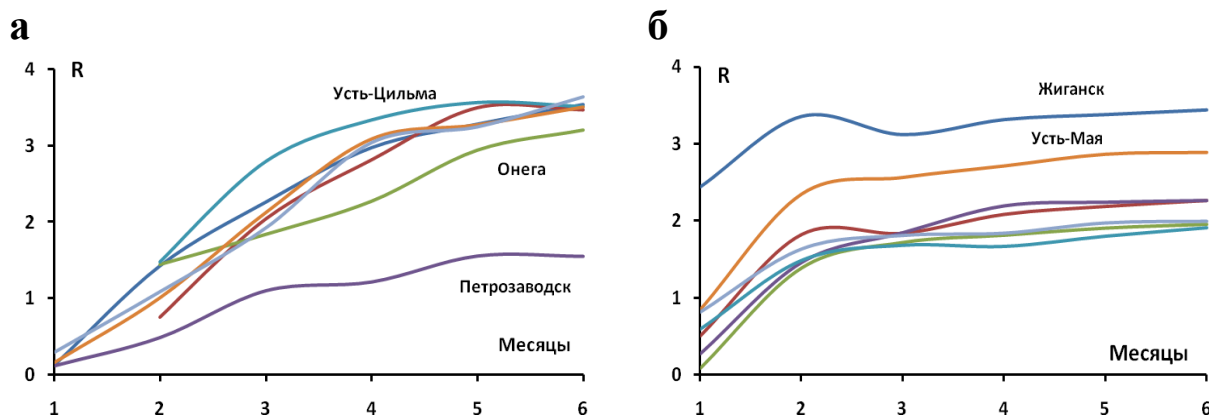
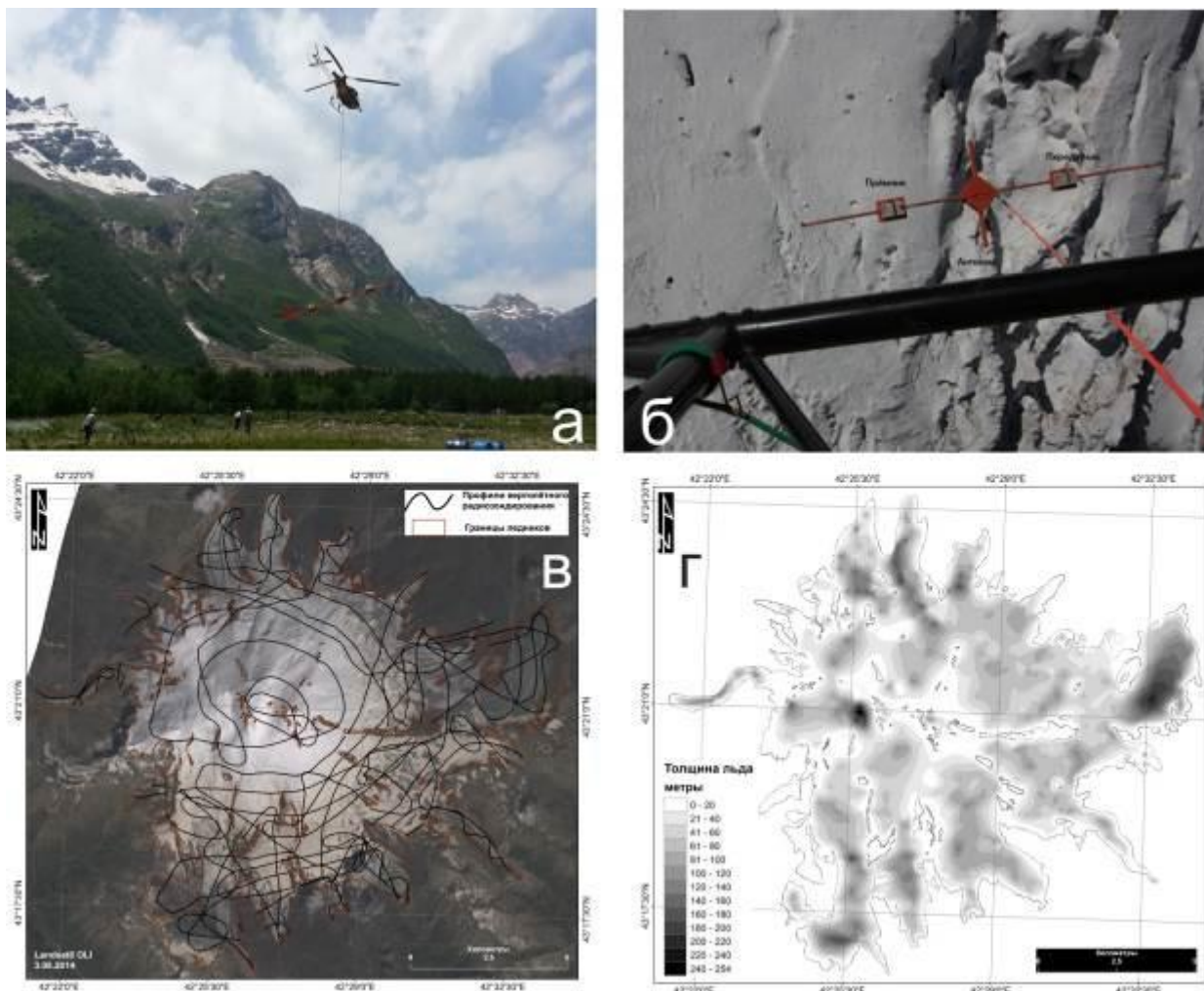


Рис. 6. Внутригодовая динамика термического сопротивления снежного покрова в лесу на севере ЕТР (а) и в Якутии (б) с октября по март. (А.В.Сосновский)

Грант Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук **МК-7354.2013.5**: «Долгопериодная климатическая изменчивость и экстремальные события в северной и центральной частях Европейской территории России на основе реконструкций по дендрохронологическим данным.» (руководитель В.В.Мацковский)

Грант Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых - кандидатов наук № МК-240.2013.5 «Оценка толщины и объёма ледников Эльбруса по данным геофизических исследований» - руководитель Лаврентьев И.И. **Основной результат:** С помощью радиолокационных измерений с использованием вертолёта впервые выполнены измерения толщины всех ледников Эльбруса. Общая протяженность маршрутов полетов над ледниками в 2013 и 2014 гг. составила более 300 км. По результатам съёмки впервые составлены подробные карты толщины льда и рельефа подледного ложа ледников Эльбруса, определен их объём $\sim 5 \text{ км}^3$. Толщина льда в среднем составляет около 50 м и достигает 250 м на высотах более 5000 м.



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.

Глазовский А.Ф. По договору № 19-ЗПВ-14/21 с Федеральным государственным бюджетным учреждением «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» (ФГБУ «АНИИ») в рамках гидрометеорологических исследований на арктическом шельфе (экспедиция «Кара-лето-2014») была выполнена воздушная радиолокационная съемка ледников Новой Земли и Северной Земли и айсбергов для нужд ФГБУ «АНИИ». Информационный и технический отчеты по результатам съемки переданы Заказчику.

Хромова Т.Е. Результаты исследований современного оледенения России и сопредельных стран используются в международном научном проекте ГЛИМС – Глобальная Система Мониторинга Льдов на Земле. (<http://www.glims.org/>) и Глобальном каталоге ледников The Randolph Glacier Inventory (<http://www.glims.org/RGI/randolph.html>). Данные о современном оледенении Кавказа, доступны на сайте проекта, поддержанного РФФИ (<https://sites.google.com/site/ledcaucas/home>).

В.Г. Коновалов

Результаты исследований по программам 1 и 2 используются для подготовки монографии и научно-методического пособия по расчетам и прогнозам элементов гидрологического режима континентального оледенения Евразии.

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

1. Ананичева М.Д. Изменение оледенения на Северо-востоке Сибири вследствие изменения климата за последние десятилетия Вопросы географии. Вып.137 «Исследования гор». Москва. Издательский дом «Кодекс». 2014. С. 361-378
2. Ананичева М.Д. Оценка площадей, объёмов и высот границы питания ледниковых систем Северо-Востока России по космическим снимкам начала XXI в. // «Лёд и Снег». 2014. № 1 (125). С. 35-48
3. Василенко Е.В., Глазовский А.Ф., Лаврентьев И.И., Мачерет Ю.Я. Изменения гидротермической структуры ледников Восточный Грёнфьорд-Фритьоф на Шпицбергене // Лед и Снег. – 2014. – № 1 (125). – С. 5–19.
4. Глазовский А. Ф., Мачерет Ю. Я. Радиолокационные измерения толщины ледников Арктики // Мир измерений. – 2014. – № 7. – С. 10–19.
5. Глазовский А.Ф., Ю.Я. Мачерет. Вода в ледниках. Методы и результаты геофизических и дистанционных исследований. – М.: ГЕОС, 2014. 520 с.
6. Глазовский А.Ф.. Оледенение арктических островов. Раздел 4.2.3.1. В кн: Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. 2014, Росгидромет, с. 31–38.
7. Иванов М.Н. Дистанционные исследования ледников Полярного Урала // Материалы 6-й молодежной научной конференции “Дистанционное зондирование компонентов природной среды: получение, обработка и анализ данных” – М.: ИГ РАН, 2014. с. 15-17.
8. Иванов М.Н., Петраков Д.А., Stroeve A.P., Harbor J., Lifton N.A., Gribenski N., Neuman J., Blomdin R.L. Датирование морен по космогенным изотопам и реконструкция позднеплейстоценового оледенения Тянь-Шаня // Международная школа-конференция молодых учёных Изменения климата и окружающей среды северной Евразии: анализ, прогноз, адаптация. Кисловодск. Сборник тезисов докладов – М.: ГЕОС, 2014. с. 246-248.
9. Карпухин А.А., Мацковский В.В. Абсолютная генерализированная дендрохронологическая шкала бассейнов рек Шексны и Сухоны (1085-2009 гг.) // Российская археология. 2014. № 2. с.76-87.
10. Клименко В.В., В.В.Мацковский, Д.Дальман. Комплексная реконструкция температуры российской Арктики за последние два тысячелетия // Арктика: экология и экономика № 4 (12), 2013, с.84-95.
11. Коновалов В.Г. Моделирование и реконструкция параметров речного стока и баланса массы ледников на Северном Кавказе. Лед и Снег, 2014, №3 (127): с. 16-30.
12. Коновалов В.Г., Рудаков В.А. Возможности использования данных Дистанционного Зондирования Земли (ДЗЗ) для мониторинга ледников и гляциологических расчетов. Материалы международной научной конференции. Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли. Красноярск. Институт космических и информационных технологий СФУ. 2014. С. 249-254.
13. Котляков В.М., Л. П. Чернова, Н. М. Зверкова, Т. Е. Хромова. Полтора столетия сокращения ледников российского и казахстанского Алтая © 2014 г. Доклады академии наук, 2014, том 458, № 6, с. 1–5 DOI: 10.7868/S0869565214300203

14. Котляков В.М., О.В.Рототаева, Г.А.Носенко, Р.А. Чернов. «Десять лет после кармадонской катастрофы в Северной Осетии – о причинах события и процессах восстановления ледника». ИЗВЕСТИЯ РАН. СЕРИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ, 2014, № 3, с. 51–65.
15. Котляков В.М., Чернова Л.П., Коновалова Г.И. Аннотированная библиография русскоязычной литературы по гляциологии за 2012 год // Лёд и Снег. 2014. № 3 (127). С. 117-142.
16. Котляков В.М. Увеличение изменчивости глобального климата примерно с 400 тыс. л.н. до настоящего времени // ДАН. 2014. Т. 456. № 5. С. 600–603. Соавт. Вакуленко Н.В., Сонечкин Д.М. Increase in the global climate variability from about 400 ka BP until present // Doklady Earth Sciences. 2014. V. 456. Pt. 2. P. 745–748. Соавт.: Vakulenko N.V., Sonechkin D.M.
17. On bifurcations inducing global cycle lengthening during Pliocene/Pleistocene epoch // Intern. Journ. of Bifurcation and Chaos. 2014. V. 24. № 8. P. (8 pages). Соавт.: Ivashchenko N.N., Sonechkin D.M., Vakulenko N.V.
18. Котляков В.М. Горы в стратегиях регионального развития: роль и вклад науки // Вопросы географии. № 137. Исследования гор. М.: Издательский дом «Кодекс», 2014. С. 13–27. Соавт.: Баденков Ю.П., Чистяков К.В.
19. Котляков В.М. Стихийные бедствия в горах и их влияние на социально-экономическое развитие // Вопросы географии. № 137. Исследования гор. М.: Издательский дом «Кодекс», 2014. С. 205–233.
20. Котляков В.М. Архипелаг Северная Земля – география с историей на сломе времён // Лёд и Снег. 2014. № 1 (125). С. 135–143. Соавт.: Жохов А.Д., Жохова Н.В., Ушакова М.Г.
21. Котляков В.М. Почётный член Академии наук и почётный член Русского географического общества. К 175-летию со дня рождения Н.М. Пржевальского // Вест. РАН. 2014. Т. 84. № 6. С. 536–544.
22. Котляков В.М. Как на месте «белого пятна» в центре Памира были открыты крупнейший ледник и высочайшая вершина // Лёд и Снег. 2014. № 2 (126). С. 129–138.
23. Котляков В.М. Особенности терминологии туризма и пятиязычный словарь терминов по туризму // Вопросы географии. № 139. Теория и практика туризма. М.: Издательский дом «Кодекс», 2014. Выйдет в свет до конца 2014 года. Соавт.: А.И. Комарова.
24. Кутузов С.С., В.Н. Михаленко, М. Шахгеданова, П. Жино, А.В. Козачек, И.И. Лаврентьев, Т.М. Кудерина, Г.В. Попов. «Современный уровень концентрации минеральных аэрозолей и антропогенных химических соединений и микроэлементов в высокогорье Кавказа». Лед и Снег, № 3 (127), 2014, с. 5-15.
25. Лаврентьев И.И., Петраков Д.А., Коваленко Н.В., Усубалиев Р.А., Быковский А.И., Ерохин С.А. «Российско-Кыргызские радиолокационные исследования ледников Тянь-Шаня последних лет». Материалы Международной конференции «Дистанционные и наземные исследования Земли в Центральной Азии», Бишкек, Кыргызстан, 8-9 Сентября 2014 г. с.331-337.
26. Лаврентьев И.И., С.С. Кутузов, Д.А. Петраков, Г.В. Попов, В.В. Поповнин «Толщина, объём льда и подлёдный рельеф ледника Джанкуат. Лед и Снег, № 4 (128), 2014, с. 5-14.

27. Лаврентьев И.И., С.С. Кутузов, Е.В. Василенко, Ю.Я. Мачерет, Г.В. Попов. «Оценка толщины ледников Эльбруса (Кавказ) по данным аэорадиозондирования и моделирования. Материалы Международной конференции «Дистанционные и наземные исследования Земли в Центральной Азии», Бишкек, Кыргызстан, 8-9 Сентября 2014 г. с.330-331.
28. Мавлюдов Б.Р. Анализ возможностей изотопных исследований натечных отложений пещер для хронологических целей // Пещеры: сб. науч. тр. / Естественнауч. ин-т Перм. гос. нац. иссл. ун-та. Пермь, 2013. Вып. 36. С. 31-57 (1,4 п.л.).
29. Мавлюдов Б.Р. Баланс массы льда ледникового купола Беллинсгаузен в 2007–2012 гг. (о. Кинг-Джордж, Южные Шетландские острова, Антарктика) // Лед и снег, № 1, 2014, с. 27-34 (0,6 п.л.).
30. Мавлюдов Б.Р. В.С. Лукин и эволюция представлений о климате пещер // Комплексное использование и охрана подземных пространств: Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию науч. и туристско-экскурсионной деятельности в Кунгурской Ледяной пещере и 100-летию со дня рожд. В.С. Лукина /ГИ УрО РАН; под общ. ред. О. Кадебской, В. Андрейчука. – Пермь, 2014. С. 248-253 (0,3 п.л.).
31. Мавлюдов Б.Р. К геологии пещерной системы Снежная, Западный Кавказ // Комплексное использование и охрана подземных пространств: Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию науч. и туристско-экскурсионной деятельности в Кунгурской Ледяной пещере и 100-летию со дня рожд. В.С. Лукина /ГИ УрО РАН; под общ. ред. О. Кадебской, В. Андрейчука. – Пермь, 2014. С. 30-39 (0,5 п.л.).
https://cloud.mail.ru/public/6a39a202b0eb/%D0%A1%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_12.pdf
32. Мавлюдов Б.Р. Рецензия на книгу Андрейчук В.Н., Кадебская О.И., Чайковский И.И. Криогенные минеральные образования Кунгурской Ледяной пещеры. Сосновец-Пермь: Силезский университет – Горный Институт УрО РАН. 2013, 128 с. // Пещеры: сб. науч. тр. / Естественнауч. ин-т Перм. гос. нац. иссл. ун-та. Пермь, 2013. Вып. 36. С. 143-144 (0,1 п.л.).
33. Мавлюдов Б.Р. Рецензия на книгу Лехов А.В. Физико-химическая гидродинамика: учебник /Ф.В. Лехов. – М.: КДУ, 2010. – 500 с. // Пещеры: сб. науч. тр. / Естественнауч. ин-т Перм. гос. нац. иссл. ун-та. Пермь, 2013. Вып. 36. С. 144-146 (0,1 п.л.).
34. Мавлюдов Б.Р. Рецензия на книгу Супруненко Ю.П. Москва подземная: крона и корни великой тайны. Серия «Исторический путеводитель». М.: Вече, 2011. 320 с. // Пещеры: сб. науч. тр. / Естественнауч. ин-т Перм. гос. нац. иссл. ун-та. Пермь, 2013. Вып. 36. С. 146-147 (0,05 п.л.).
35. Мавлюдов Б.Р. Системы внутреннего дренажа ледников Шпицбергена // комплексные исследования природы Шпицбергена и прилегающего шельфа: материалы международной научной конференции (Мурманск, 6-8 ноября 2014 г.). Выпуск 12. – М.: ГЕОС, 2014. С. 173-178 (0,4 п.л.).
36. Мавлюдов Б.Р. Туннели на реке Геналдон (Северная Осетия) // Спелеология и Спелестология. Сборник материалов IV международной научной заочной конференции. – Набережные Челны: НИСПТР. 2013. С. 304-304 (0,2 п.л.).
37. Мавлюдов Б.Р. Урановые штольни в Клетно (Польша) // Спелеология и Спелестология. Сборник материалов IV международной научной заочной конференции. – Набережные Челны: НИСПТР. 2013. С. 376-377 (0,2 п.л.).
38. Мацковский В.В. Дендрохронологическое исследование «Часовни Кирилла» в Кирилло-Белозерском монастыре // Преподобный Сергей, «родом ростовец...»: материалы конференции. Ростов, 2014. С. 305-313.

39. Мацковский В.В., О.Н.Соломина, А.Н.Смирнов, Л.И.Лазукова, И.Н. Ершов. Дендрохронологические исследования в г. Звенигороде и его окрестностях. Саввинские чтения. Сборник трудов по истории Звенигородского края. Выпуск 3. Звенигород, 2014.
40. Мацковский В.В., Полумиева П.Д., Долгих А.В. Дендрохронологические исследования в Пинежском заповеднике и Пинеге в 2013 г. // Сохранение и изучение гео- и биоразнообразия на ООПТ Европейского Севера России. Матер. науч.-практ. конф. посв. 40-летию заповедника "Пинежский", 2-5 сентября 2014 г., п. Пинега. Ижевск, 2014. С. 89-93.
41. Музылев С.В., Мачерет Ю.Я., Морозов Е.Г., Лаврентьев И.И., Марченко А.В. Колебания ледяного покрова и давления в морской воде вблизи фронта ледника Туна на Шпицбергене // Лед и Снег. – 2013. – № 4 (124). – С. 119–124.
42. Муравьев А.Я. Изменение размеров ледников Кроноцкого полуострова и массива Алней-Чашаконджа на Камчатке во второй половине XX – начале XXI в. // Лёд и Снег. 2014. № 2(126). С. 22–28.
43. Николаев В.И., Осокин Н.И., Зазовская Э.П. Формирование изотопного состава снега на ледниках Арктики (на примере Шпицбергена и Северной Земли) // Лед и снег №1 (125), 2014, с.61-65.
44. Носенко Г.А., Никитин С.А., Хромова Т.Е. «Изменения площади и объема ледников Горного Алтая (Россия) с середины XX-го столетия по данным космических съемок» // Лед и Снег. 2014. №2(126).С.5-14
45. Носенко Г.А., С.Л. Никитин, Т.Е. Хромова. Изменения площади и объема ледников Горного Алтая (Россия) с середины XX-го столетия по данным космических съемок. // Лёд и Снег. 2014. № 2(126). С. 22–28.
46. Осокин Н.И., А.В. Сосновский Экспериментальные исследования коэффициента эффективной теплопроводности снежного покрова на Западном Шпицбергене. «Лёд и Снег» • 2014 • № 3 (127). С.50-58 – по теме «Снежный покров и его эволюция как фактор устойчивости и изменчивости сезонно-талого и сезонно-мёрзлого слоёв».
47. Осокин Н.И., А.В. Сосновский, Р.А. Чернов, П.Р. Накалов Термическое сопротивление снежного покрова и его изменчивость. «Криосфера Земли». 2014. №4. 70-77.
48. Осокин Н.И., А.В.Сосновский Пространственная и временная изменчивость высоты и плотности снежного покрова на территории России. «Лёд и Снег». 2004. №4. 72–80
49. Пежемский Д.В., Мацковский В.В. О датировке кладбища у Никольского собора на Ярославском Дворище в Великом Новгороде. Вестник антропологии, №3(25), 2013.С. 89-99.
50. Петраков Д.А., И.И. Лаврентьев, Н.В. Коваленко, Р.А. Усубалиев. «Толщина льда, объём и современные изменения площади ледника Сары-Тор (массив Ак-Шыйрак, внутренний Тянь-Шань)». Криосфера Земли, 2014, т. XVIII, № 3, с. 91–100.
51. Сборник статей по Колке (Владикавказская) 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: Центр геофиз. исслед. Владикавказ. Науч.центра РАН и РСО-А. 2014. С. 212-239.
52. Соломина О.Н., В.В.Мацковский. Дендрохронологические исследования Института географии РАН в Калужской области (2010-2012 гг.) // Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья: Материалы XV Всероссийской научной конференции, посвященной 400-летию Дома Романовых и 250-летию со дня рождения адмирала Д.Н. Сеньявина. Калуга, 2-4 апреля 2013 г. - Калуга: Изд-во "Полиграф-Информ", 2013.

53. Соломина О.Н., Калугин И.А., Александрин М.Ю., Бушуева И.С., Дарин А.В., Долгова Е.А., Жомелли В., Иванов М.Н., Мацковский В.В., Овчинников Д.В., Павлова И.О., Разумовский Л.В., Чепурная А.А. Бурение осадков оз. Каракель (долина р. Теберда) и перспективы реконструкции истории оледенения и климата голоцена на Кавказе. *Лёд и Снег*, 2013, № 2 (122) С. 102-111.
54. Соломина О.Н., Калугин И.А., Дарин А.В., Чепурная А.А., Александрин М.Ю., Кудерина Т.М., 2014 Использование геохимического и пыльцевого анализов отложений оз. Каракель для реконструкции климатических изменений в долине р. Теберда (Северный Кавказ) в позднем голоцене: возможности и ограничения. *Вопросы географии. Т. 137. Горные исследования. Горные регионы Северной Евразии. Развитие в условиях глобальных изменений.* с. 234-266.
55. Сосновский А.В., П.Р. Накалов, С.В. Ненашев Физико-географические закономерности формирования искусственных фирново-ледяных массивов. «Лёд и Снег» • 2014 • № 2 (126). С.113-120. – по теме «Методы использования ресурсов атмосферного холода» .
56. Хромова Т.Е., Медведев А.А. Инфраструктура пространственных гляциологических данных. //Лёд и Снег. 2014. № 4(128). С.
57. Чендев Ю.Г., Ершова Е.Г., Александровский А.Л., Гольева А.А., Хохлова О.С., Пономаренко Е.В., Русаков А.В., Николаев В.И., Шаповалов В.И., Сычев А.А. Изменение природной среды в позднем голоцене по результатам комплексного анализа балочных отложений: Ямская степь //Материалы Всероссийской научной конференции по археологическому почвоведению, посвященной памяти проф. В.А. Демкина. Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пушкино, 2014, с.176-180.
58. Harrison William D., Galina B. Osipova, Gennady A. Nosenko, Lydia Espizua, Andreas Kaab, Luzia Fischer, Christian Huggel, Patty A. Craw Burns, Martin Truffer and Alexandre W. Lai , стр.437-479"Snow and ice-Related Hazards, Risks and Disasters/ed/Вю./Haeberli and Colin Whiteman. 2014. Глава 13. Glacier Surges.
59. Khromova Tatiana, Gennady Nosenko, Stanislav Kutuzov, Anton Muraviev and Ludmila Chernova. Glacier area changes in Northern Eurasia // *Environmental Research Letters*. Vol. 9. №1. 2014. [DOI:10.1088/1748-9326/9/1/015003](https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/1/015003)
60. Klimenko V., Matskovsky V., Dalmann D. Multi-archive temperature reconstruction of the Russian Arctic for the past two millennia. *Geography, Environment, Sustainability* 2014 1 (7). P. 16-29.
61. Kotlyakov V. M., L. P. Chernov, N. M. Zverkova, and T. E. Khromova The One_and_a_Half_Century Reduction of Altai Glaciers in Russia and Kazakhstan Received June 20, 2014 ISSN 1028_334X, *Doklady Earth Sciences*, 2014, Vol. 458, Part 2, pp. 1307–1311. © Pleiades Publishing, Ltd., 2014. DOI: 10.1134/S1028334X14100286
62. Leclercq, P. W., Oerlemans J. , Basagic H. J. , Bushueva I. , Cook A. J. , and Le Bris R. A data set of worldwide glacier length fluctuations // *The Cryosphere*, 8, 659-672, 2014 doi:10.5194/tc-8-659-2014
63. Lifton N.A., Beel C., Hättestrand C., Kassab C., Rogozhina I., Heermance R., Oskin M., Burbank D., Blomdin R.L., Gribenski N., Caffee M.W., Heyman J., Ivanov M.N., Li Y.K., Li Y.N., Petrakov D., Usabaliev R., Codilean A.T., Chen Y.X., Harbor J.M., Stroeve A.P. Constraints on the late Quaternary glacial history of the Inylchek and Sary-Dzaz valleys from in situ cosmogenic ¹⁰Be and ²⁶Al, eastern Kyrgyz Tian Shan // *QSR*, v.101. 2014. p. 77-90. doi: 10.1016/j.quascirev.2014.06.032
64. Matskovsky V.V., Helama S: Testing long-term summer temperature reconstruction based on maximum density chronologies obtained by reanalysis of tree-ring datasets from northernmost Sweden and Finland, *Clim. Past*, 10, 1473–1487, 2014 doi:10.5194/cp-10-1473-2014

65. Mavlyudov B.R. Internal drainage of glaciers and its origin. Editors: Land L., Kern Z., Maggi V., Turri S. Proceedings of the Sixth International Workshop on Ice Caves, August 17-22, Idaho Falls, Idaho, USA: NCKRI Symposium 4. Carlsbad (NM): National Cave and Karst Research Institute. 2014. P. 50-58 (0,6 п.л.).
66. Quansheng Ge, Z. Hao, X. Shao, H. Borgaonkar, J. Luterbacher, T. Nakatsuka, M. Sano, O. Solomina and L. Zhou Understanding and reconstructing the Asian climate of the last 2000 years 3rd Asia2k workshop, Beijing, China, 26-27 May 2014 PAGES MAGAZINE · v 22 · n 2 · October 2014 p. 8.
67. Shahgedanova M., G.Nosenko, S.Kutuzov, O.Rototaeva, and T.Khromova Deglaciation of the Caucasus Mountains, Russia/Georgia, in the 21st century observed with ASTER satellite imagery and aerial photography. The Cryosphere Discuss., 8, 4159-4194, 2014 www.the-cryosphere-discuss.net/8/4159/2014/ doi:10.5194/tcd-8-4159-2014 © Author(s) 2014.
68. Solomina, O., Maximova, O., Cook E. Picea Schrenkiana ring width and density at the upper and lower tree limits in the Tien Shan mts Kyrgyz republic as a source of paleoclimatic information GES No. 01 [v. 07] 2014 p. 66-79.
69. Stepanov Y.I., Tainitskiy A.A., Kichigin A.V., Kadebskaya O.I., Mavlyudov B.R. Study of multiyear ice in Medeo Cave (North Ural). Land L, Kern Z, Maggi V, Turri S, editors. 2014. Proceedings of the Sixth International Workshop on Ice Caves, August 17-22, Idaho Falls, Idaho, USA: NCKRI Symposium 4. Carlsbad (NM): National Cave and Karst Research Institute. P. 1-5 (0,4 п.л.).
70. The Randolph Glacier Inventory: a globally complete inventory of glaciers W. Tad PFEFFER, Anthony A. ARENDT, Andrew BLISS, Tobias BOLCH, J. Graham COGLEY, Alex S. GARDNER, Jon-Ove HAGEN, Regine HOCK, Georg KASER, Christian KIENHOLZ, Evan S. MILES, Geir MOHOLDT, Nico MO. LG, Frank PAUL, Valentina RADIC. , Philipp RASTNER, Bruce H. RAUP, Justin RICH, Martin J. SHARP, THE RANDOLPH CONSORTIUM: L.M. Andreassen, S. Bajracharya, N.E. Barrand, M.J. Beedle, E. Berthier, R. Bhambri, I. Brown, D.O. Burgess, E.W.Burgess, F. Cawkwell, T. Chinn, L. Copland,1 N.J. Cullen, B. Davies, H. De Angelis, A.G. Fountain, H. Frey,B.A. Giffen, N.F. Glasser, S.D. Gurney,18 W. Hagg, D.K. Hall, U.K. Haritashya, G. Hartmann, S. Herreid, I.Howat, H. Jiskoot, T.E. Khromova, A. Klein, J. Kohler, M. Ko. nig, D. Kriegel, S. Kutuzov, I. Lavrentiev, R. Le Bris, X. Li, W.F. Manley, C. Mayer, B. Menounos, A. Mercer, P. Mool, A. Negrete, G. Nosenko, C. Nuth, A.Osmonov, R. Pettersson, A. Racoviteanu, R. Ranzi, M.A. Sarikaya, C. Schneider, O. Sigur.sson, P. Sirguyey, C.R. Stokes, R. Wheate, G.J. Wolken, L.Z. Wu, F.R. Wyatt Journal of Glaciology, Vol. 60, No. 221, 2014 doi: 10.3189/2014JoG13J176

Тезисы

Козачек А.В., Михаленко В.Н., Екайкин А.А., Липенков В.Я., Кутузов С.С. Закономерности формирования изотопного состава осадков в высокогорье Эльбруса по данным изучения ледяных кернов // Гляциологический симпозиум «Роль снега и льда в природе и жизни людей», 15-17 января 2014, Новосибирск. Тезисы докладов участников симпозиума. Новосибирск: 2014. С. 39-40.

Кутузов С.С., Михаленко В.Н., Shahgedanova M., Ginot P., Кудерина Т.М., Лаврентьев И.И. Современный уровень концентрации аэрозолей естественного и антропогенного происхождения в высокогорье Кавказа по данным ледниковых кернов // Гляциологический симпозиум «Роль снега и льда в природе и жизни людей», 15-17 января 2014, Новосибирск. Тезисы докладов участников симпозиума. Новосибирск: 2014. С. 42-43.

Кутузов С.С., Михаленко В.Н., Жино П., Козачек А.В. Изменение концентрации микрочастиц и химического состава фирново-ледяной толщи Эльбруса за последние 75

лет по данным ледниковых кернов // Международная конференция молодых учёных «Изменения климата и природной среды Северной Евразии: анализ, прогноз, адаптация». 14-20 сентября 2014 года. Кисловодск. Сборник тезисов докладов. М.: ГЕОС, 2014. С. 94-95.

Михаленко В.Н., Кутузов С.С., Сократов С.А., Козачек А.В., Жино П., Легран М. Проинкерт С., Торопов П.А., Морозова П.А. Климатические и изотопно-геохимические особенности формирования снежно-фирновой толщи в привершинной области Эльбруса // Гляциологический симпозиум «Роль снега и льда в природе и жизни людей», 15-17 января 2014, Новосибирск. Тезисы докладов участников симпозиума. Новосибирск: 2014. С. 47.

Муравьев А.Я. "Изменение размеров ледников Кроноцкого полуострова и массива Алней-Чашаконджа на Камчатке во второй половине XX века" Материалы Гляциологического симпозиума "Роль снега и льда в природе и жизни людей" Новосибирск, 15-17 января 2014 г.

Муравьев А.Я. "Оценка изменения оледенения северной части Срединного хребта, массива Алней-Чашаконджа и Кроноцкого полуострова на Камчатке во второй половине XX - начале XXI вв. по материалам космических съёмок и историческим данным" В сборнике Современные информационные технологии для фундаментальных научных исследований в области наук о Земле. Материалы международной конференции Петропавловск-камчатский, 8-13 сентября 2014 г.стр. 93 <http://kamchatka2014.fegi.ru/images/abstracts1.pdf>

Носенко Г.А., Никитин С.А., Хромова Т.Е. «Изменения площади и объема ледников Горного Алтая (Россия) с середины XX-го столетия по данным космических съёмок». Гляциологический симпозиум «Роль снега и льда в природе и жизни людей», Новосибирск, 2014 (тезисы доклада с.27)

Р.А.Чернов, Г.А.Носенко, О.В.Рототаева. Современное состояние ледника Колка. Всероссийская конференция «Геодинамика, вулканизм, сейсмичность и экзогенные геологические процессы природного и техногенного характера на Кавказе», Владикавказ, 2014 (тезисы доклада, с.48-49)

Т.Е. Хромова. Развитие информационной основы комплексных исследований криосферы. В сборнике Современные информационные технологии для фундаментальных научных исследований в области наук о Земле. Материалы международной конференции Петропавловск-камчатский, 8-13 сентября 2014 г.стр. 94 <http://kamchatka2014.fegi.ru/images/abstracts1.pdf>

Хромова Т.Е., Медведев А.А. Инфраструктура пространственных гляциологических данных. Материалы Гляциологического симпозиума "Роль снега и льда в природе и жизни людей" Новосибирск, 15-17 января 2014 г.

Blomdin R.L., Harbor J.M., Stroeve A.P., Petrakov D.A., Gribenski N., Heyman J., Ivanov M.N., Caffee M.W., Hättestrand C., Lifton N.A., Rogozhina I., Usabaliev R. Late Pliocene to late Quaternary apparent exposure ages from glacial deposits in Ak-Shyrak, central Kyrgyz Tian Shan // Abstract of the AGU fall meeting. – San Francisco, 2014. 1 p. # 10058

Deglaciation of the Altai Mountains, Russia, from the middle of 20st century observed with satellite imagery. Abstract. The Regional Conference of the International Geographical Union, Krakow, Poland, 18-22.08.2014 IGU. Book of Abstracts IGU 2014- 0463 http://www.igu2014.org/programme_detailed/pdf/C12_06_AIG2/Khromova_Deglaciation.pdf

Gribenski N., Blomdin R.L., Caffee M.W., Gaar D., Harbor J.M., Hättestrand C., Heyman J., Ivanov M.N., Jansson K., Lifton N.A., Lowick S., Orkhonselenge A., Petrakov D., Preusser F., Rogozhina I., Rudoy A., Stroeve A.P., Trauerstein M., Zhang W., Zhao J.D. Comparison of different methods for dating glacial features in Central Asia // Abstract of the EGU meeting. – Viena, 2014. 1 p. EGU2014-8023

Khromova T., Nosenko G, Nikitin S . Deglaciation of the Altai Mountains, Russia, from the middle of 20st century observed with satellite imagery. Abstract. The Regional Conference of

http://www.igu2014.org/programme_detailed/pdf/C12_06_AIG2/Khromova_Deglaciation.pdf

Kozachek A.V., Ekaykin A.A., Mikhaleiko V.N., Lipenkov V. Formation of the isotopic composition of snow at the Elbrus highlands (Caucasus) based on ice cores investigations // Geophysical Research Abstracts Vol. 16, EGU2014-624, 2014.

Kutuzov et al., Characteristics of mineral aerosol deposited on the glaciers of Mt. Elbrus, Caucasus, Russia. Abstracts of the European Geophysical Union Annual Meeting. Vienna, 2014.

Mavlyudov B.R. Internal drainage of Spitsbergen glaciers // Abstracts of Polar Ecology Conference 2014, České Budějovice 2014. P. 97 (0,05 п.л.).

Stroeve A.P., Blomdin R.L., Caffee M.W., Chen Y.X., Codilean A.T., FU, P., Gribenski N., Harbor J.M., Hättestrand C., Heyman J., Ivanov M.N., Li Y.N., Li Y.K., Lifton N.A., Liu G.N., Orkhonselenge A., Petrakov D., Rogozhina I., Usubaliev R., Zhang W., Zhao J.D. Reconstructing spatial and temporal patterns of paleoglaciation across Central Asia // Abstract of the EGU meeting. – Viena, 2014. 1 p. EGU2014-13076-2

Иванов М.Н. Закономерности и аномалии распространения снега и льда на Земле // Гляциологический симпозиум «Роль снега и льда в природе и жизни людей» Всемирного Форума Снега – 2014. Тезисы докладов – Новосибирск, 2014. с. 33-34.

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

Гляциологический симпозиум "Роль снега и льда в природе и жизни людей" (Новосибирск, 15-17 января 2014 г.)

В.М. Котляков, М.Ю. Москалевский, А.Ф. Глазовский, И.И. Лаврентьев, В.Н. Михаленко, С.С. Кутузов, А.В. Сосновский, Н.И. Осокин, М.Н. Иванов, -Муравьев А.Я. Хромова Т.Е. Носенко Г.А

Хромова Т.Е. Международная конференция "Modern information technologies in earth sciences" (Петропавловск-Камчатский, 8-13 сентября 2014 г.) Муравьев А.Я. Хромова Т.Е. Международная региональная конференция Международного географического союза. Краков, Польша 18-22 августа 2014г.

Заседание Научного Совета и рабочее совещание секретарей стран-участниц Международного института прикладного системного анализа (ИИАСА) 8-12 июня 2014. Вена, Австрия

Заседание Научного Совета и рабочее совещание секретарей стран-участниц Международного института прикладного системного анализа (ИИАСА) 9-13 ноября 2014. Вена, Австрия

Совещание научного консультативного Совета программы «Будущее Арктики» Международного института прикладного системного анализа (ИИАСА) 24-25 ноября 2014, Вена, Австрия

Совещание «Современные тенденции природных процессов в полярных областях Земли», г. Сочи, 3-10 октября 2014.

Осокин Н.И.

Open Science Conference. 25-29 August 2014. XXXIII SCAR. Окленд, Новая Зеландия.

Десятая ПОЛЯРНАЯ конференция "Современные тенденции природных процессов в полярных областях Земли И Перспективы российских полярных исследований". 6 – 8 октября 2014 г. г. Сочи. 1 доклад.

А.В. Сосновский Рабочее совещаний в Токио (The National Institute of Polar Research) о совместных исследованиях в Арктике. 26-31 октября 2014 . 1 доклад

9-я международная конференция по дендрохронологии WorldDendro 2014, 13-17 января 2014 г. Мельбурн, Австралия. Устный доклад. (Matskovsky V., Helama S. PRESERVATION OF LONG-PERIOD CLIMATIC VARIABILITY BY DIFFERENT STANDARDIZATION METHODS: A COMPARATIVE STUDY). Соавтор устного доклада (Dolgova E., Bushueva I., Matskovsky V. THE POSSIBILITIES AND LIMITATIONS OF TREE-RING DATA FOR GLACIER MASS-BALANCE RECONSTRUCTIONS IN CENTRAL CAUCASUS). Число участников – 250, зарубежные – 235, российские – 15.

Научный семинар «Археология Подмосковья», 26-28 февраля 2014 г. Москва. Соавтор устного доклада (Ершов И.Н., Соломина О.Н., Мацковский В.В. Новый Иерусалим: археология деревянных сооружений и проблемы дендрохронологии). Число участников – 50, зарубежные – 0, российские – 50.

Alexandrin M, Solomina O, Kalugin I., Darin A., Nesje A. SEDIMENT CORING OF THE PROGLACIAL LAKE DONGUZ-ORUN (NORTHERN CAUCASUS) CL2.13. EGU 2014. European Geophysical Union, Vienna, April 2014

Darin A.V., Kalugin I.A., Maksimova N.V., Markovich T.I., Aleksandrin M.Yu., Solomina O.N., Rakshun Ya.V., Darin F.A., Sorokoletov D.A. MODEL OF FORMATION SEASONAL GEOCHEMICAL SIGNAL IN LAKE DONGUZ-ORUN (CAUCASUS) ANNUALLY LAMINATED SEDIMENTS ACCORDING TO MICRO SCANNING XRFA USING FOCUSES X-RAY OPTICS. International Conference Paleolimnology of Northern Eurasia. Petrozavodsk, Russia. 21–25 September 2014

Бушуева И. "Данные высокого пространственного разрешения. Применение и получение". 6-ая Международная конференция молодых ученых: "Дистанционное зондирование компонентов природной среды: получение, обработка и анализ данных",

Matskovsky V., Helama S. Preservation of long-period climatic variability by different standardization methods: a comparative study. WorldDendro 2014, 13-17 January 2014, Melbourne, Australia. Book of Abstracts. p. 81.

Solomina O., Matveev S., Chernokulsky A. Matskovsky V. Drought Signatures in the tree-ring records of European Russia. 6th EGU Leonardo Conference "HYPER Droughts", Book of Abstracts, p. 103-104.

Научный семинар «Радиоуглеродные исследования в геологии, археологии и палеогеографии». 21 марта 2014 г., Москва. Соавтор устного доклада (Долгих А.В., Мацковский В.В., Воронин К.В. Сравнительное радиоуглеродное и дендрохронологическое датирование объектов древнерусской живописи). Число участников – 40, зарубежные – 0, российские – 40.

Международная дендрохронологическая конференция «РусДендро-2014». 9-15 июня 2014 г. Чолпон-Ата, Киргизия. 2 устных доклада (Мацковский В.В. Метод прямой (без стандартизации) реконструкции климатических параметров по дендрохронологическим данным; Мацковский В.В. Долгих А.В. Воронин К.В. Сравнительное дендрохронологическое и радиоуглеродное датирование объектов древнерусской живописи.) Соавтор устного доклада (Долгова Е.А., Соломина О.Н., Хантемиров Р.М., Горланова Л.А., Мацковский В.В., Эмба Я. Дендроклиматический анализ пихты кавказской на северном и южном макросклонах Кавказа). Число участников – 150, зарубежные – 50, российские – 100.

Школа-конференция молодых ученых «Изменения климата и окружающей среды Северной Евразии: анализ, прогноз, адаптация» 14-21 сентября 2014, Кисловодск. Устный доклад (Мацковский В.В., Долгова Е.А. ДОЛГОПЕРИОДНАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ СОБЫТИЯ В СЕВЕРНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТЯХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ НА ОСНОВЕ РЕКОНСТРУКЦИЙ ПО ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ). Число участников – 70, зарубежные – 5, российские – 65.

6-я конференция EGU Leonardo "HYPER Droughts". Прага, Чехия, 12-16 ноября 2014 г. Стендовый доклад. Solomina O., Matveev S., Matskovsky V., Chernokulsky A. «Drought

Signatures in the tree-ring records of European Russia.» Число участников – 90, зарубежные – 88, российские – 2.

Десятая полярная конференция «Современные тенденции природных процессов в полярных областях Земли и перспективы российских полярных исследований» Сочи, 6-8 октября 2014, 86 участников

Всероссийская научная конференция с международным участием по археологическому почвоведению, посвященная памяти проф. В.А.Демкина Пущино, 16-18 апреля 2014, 120 участников (6 иностранных), 7 из ИГ РАН

Соломина О.Н. Палеоклиматические реконструкции для последнего тысячелетия в пятом оценочном докладе ИРСС Палинологическая школа-конференция с международным участием «Методы палеоэкологических исследований» (Москва, 16-19 апреля 2014). Число участников – 100, отечественные.

Solomina O.N. Holocene glaciers and the sun – приглашенный докладчик PAGES-FUPSOL Solar Forcing Workshop in Davos 20-23.5.2014. Constraining Solar Forcing by “Detection and Attribution” for the Holocene. Число участников – 30, зарубежные – 28, российские - 2

Solomina O.N. Late Holocene climate reconstructions in the Northern Caucasus: review of the recent studies. Тбилисский Государственный Университет им. Ивана Джавахишвили Институт Географии Вахушти Багратиони Тбилиси Грузия 7-9 Ноября 2013, Число участников – 30, зарубежные – 15, российские - 15

Solomina O.N. Holocene glaciers Университет Бергена, Норвегия. Доклад февраль. 2014 – приглашенная лекция Число участников – 15, зарубежные – 15, российские - 1

Solomina O.N. Recent activity in Russia relevant to the Asia 2ka project. 3rd Asia 2ka workshop in Beijing, China (26 – 27, May, 2014) Climate reconstructions over Asia in the last two millennia. – приглашенный докладчик Число участников – 40, зарубежные – 38, российские - 2

Solomina O., Matveev S., Matskovsky V., Chernokulsky A. 2014. Drought Signatures in the tree-ring records of European Russia. 6th EGU Leonardo Conference 2014: HYPER Droughts The interdisciplinary conference focuses on hydrological drought within the various, connected components of the water cycle. 13-14 November 2014, Prague <http://www.eguleonardo2014.com/> Число участников – 150, зарубежные – 140, российские - 10

Долгова Е.А., Соломина О.Н., Хантемиров Р.М., Горланова Л.А., Мацковский В.В., Экба Я.А. Дендроклиматический анализ пихты кавказской на северном и южном макросклонах Кавказа Международная дендрохронологическая конференция «РусДендро-2014» (Иссык-Куль, Кыргызстан, 9-15 июня 2014 г. Число участников – 100, зарубежные – 10, российские - 90

Alexandrin, M., Solomina O., Kalugin I., Darin A., Nesje A. Sediment coring of the proglacial lake Donguz-Orun (Northern Caucasus, Russia). Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, , 2014 EGU General Assembly 2014. Число участников – 1500

Solomina, O., Lomakin, N., Ekba, Ya., Glazovskaya A. Historical and tree-ring climatic proxies in the Western Caucasus EGU, Vienna, April-May 2014. Geophysical Research Abstracts Vol. 16, 2014 EGU General Assembly 2014. Число участников – 1500

Соломина, О.Н., Мацковский В.В., Пронин Г.Н., Болдин И.В., Массалитина Г.А., Михаленко В.М., Кузнецова В.В. 2014 Дендрохронологические исследования в Калужской и Смоленской областях: состояние проблемы и новые результаты. II Международной конференции «Русские княжества, Литва и Орда в системе этнокультурных взаимоотношений» Куликово поле 12-14 ноября 2014. Число участников – 50, отечественные.

Darin D., Kalugin I., Maksimova N., Markovich T., Alexandrin M., Solomina O., Rakshun Ya., Darin F., Sorokoletov D. Model of formation of seasonal geochemical signal in lake Donguz-Orun (Caucasus) annually laminated sediments according to microscanning XRFA using focuses

X-ray optic. Paleolimnology of Northern Russia. Petrozavodsk 21-25 Sept. 2014. p.70-71.

Число участников – 100, отечественные - 90.

Соломина, О.Н. Палеоклиматические индикаторы. Конференция в Академии наук Абхазии. Сухум, сентябрь, 2014 Число участников – 20, отечественные -10, зарубежные – 10

М.Д. Ананичева

7-12 Апрель – Финляндия, Хельсинки, рабочее совещание программы Арктического совета АМАР (ААСА- Adaptation Actions for a Changing Arctic – Bering/Beaufort/Chukchi region assessment report), а также продолжение проекта SWIPA (Snow, Water, Ice, Permafrost, Arctic), где М.Д. Ананичева – участник и автор

4 российских участника, 1 из ИГ РАН

16-23 Июль – Польша, Краков. Региональная конференция Международного географического Союза (IGU). Участие в конференции и работе комиссии Климатологии *Около 100 российских участников, более 10 из ИГ РАН*

18-25 Сентябрь, США, Сиэтл, Совещание по проекту – ААСА- BCB Bering/Beaufort/Chukchi region assessment report

4 российский участника – 1 из ИГ РАН

5-10 Октябрь, Россия, Сочи Участие в 10-й Полярной конференции со стендовым докладом

А.Ф. Глазовский.

Конференция «Дни Арктики в Москве» 20-22 ноября 2014 г. секция: Климатические изменения в северной полярной области и их возможное влияние на жизнеобеспечение российского сектора Арктики» – доклад «Современные изменения оледенения российских островов Арктики» – докладчик А.Ф. Глазовский.

Международная школа EuRuCAS Summer School «Land Hydrology and Cryosphere of the Arctic and Northern Eurasia in the changing climate», Репино, 29 июня-5 июля 2014 г. – доклад «On-going changes of glaciers in Eurasian Arctic», докладчик Andrey Glazovsky.

Иванов М.Н.

Международная научная конференция “Открытая Арктика” Москва, ЦДУ РАН (20-21 ноября 2014). 1000 чел., 10 из ИГ РАН, 5 заруб.

Конференция “География, общество, окружающая среда” (подведение итогов грантовой деятельности Русского географического общества в 2012–2013 годах) Москва, РГО (31 октября - 02 ноября 2014). 200 чел., 20 из ИГ РАН

7-я международная школа-конференция молодых ученых “Изменения климата и окружающей среды северной Евразии: анализ, прогноз, адаптация” Кисловодск, база ИФА РАН (14 – 20 сентября 2014). 50 чел., 15 из ИГ РАН, 3 заруб.

Семинар по технологиям укрепления склонов, защиты от обвалов, селей и лавин Geobruigg AG, Москва (4-5 сентября 2014). 15 чел.

6-я молодежная научная конференция “Дистанционное зондирование компонентов природной среды: получение, обработка и анализ данных” Курск, База ИГ РАН (5-8 июня 2014). 50 чел., 20 из ИГ РАН

Палинологическая школа-конференция с международным участием “Методы палеоэкологических исследований” Москва, ГИН РАН (16-19 апреля 2014). 200 чел., 15 из ИГ РАН, 5 заруб.

Научная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения академика А.Ф. Трёшников Санкт-Петербург, ААНИИ (14 апреля 2014). 500 чел., 3 из ИГ РАН, 2 заруб.

Arctic Science Summit Week “ASSW 2014” Helsinki, Finland (5-11 апреля 2014). 1000 чел., 5 из ИГ РАН, 990 заруб.

Всероссийское научное совещание “Стратиграфические и палеогеографические проблемы неогена и квартера России (новые материалы и методы)” Москва, ГИН РАН (3-4 апреля 2014)., 200 чел., 5 из ИГ РАН.

Пятая международная Школа-семинар: "Спутниковые методы и системы исследования Земли" Таруса, база ИКИ РАН (25.02 - 03.03.2014). 50 чел.

Гляциологический симпозиум "Роль снега и льда в природе и жизни людей", Новосибирск, ИГ РАН (15–17 января 2014). 200 чел., 15 из ИГ РАН, 5 заруб.

Михаленко В.Н.

EUCOP4 - 4th European Conference on Permafrost. Evora, Portugal, 18-21 June 2014.

Доклад: Seppi R., Carturan L., Gabrielli P., Tonidandel D., Barbante C., Callegari M., Carton A., Dalla Fontana G., Dinale R., Dragà G., Gabrieli J., Kehrwald N., Mair V., Mikhalevko V., Notarnicola C., Oeggel K., Thompson L.G., Zanoner T. Current thermal state of permafrost, firn and ice on the highest peak of the Eastern European Alps (Mount Ortles, South Tyrol, Italy)

Кутузов С.С.

Бишкек, Кыргызстан, 8-9 сентября 2014 г. Соавтор 2-х докладов на Международной конференции «Дистанционные и наземные исследования Земли в Центральной Азии»

Вена, Австрия, 7-12 апреля 2014 г. EGU General Assembly Conference. Соавтор доклада: Stanislav Kutuzov, Maria Shahgedanova, Vladimir Mikhalevko, Patrick Ginot, Ivan Lavrentiev, Gregory Popov. «Characteristics of mineral aerosol deposited on the glaciers of Mt. Elbrus, Caucasus, Russia».

DUST - 2014. International conference on atmospheric dust. Castellaneta Marina (TA), Italy - 1-6 June, 2014

Доклад: Kutuzov S., Ginot P., Mikhalevko V., Shahgedanova M. Record of dust deposition in Caucasus, Russia from Mt. Elbrus ice core

- European Geophysical Union Annual Meeting. Vienna, 2014.

Доклад: Kutuzov et al., Characteristics of mineral aerosol deposited on the glaciers of Mt. Elbrus, Caucasus, Russia.

Мавлюдов Б.Р.

18 декабря 2013 г. – Москва, Московское отделение РГО, комиссия Спелеологии и карстоведения, доклад «Изучение ледниковых пещер на Шпицбергене в 2013 г.». Количество российских участников 45 человек, ИГ РАН – 1 человек.

19 марта 2014 г. – Москва, Московское отделение РГО, комиссия Спелеологии и карстоведения, доклад «О геологии пещерной системы Снежная-Меженного-Иллюзия». Количество российских участников 50 человек, ИГ РАН – 1 человек.

12-14 мая 2014 г. – США, Майами, Университет Майами. Совещание по подготовке, разрезанию, опробованию и анализу сталагмитов для палеогеографических целей. Доклад «Caves climate and its influence on interpretation of results of paleoclimate reconstructions with use of speleothems». Количество участников 30 человек, из России (ИГ РАН) – 1 человек.

21 мая 2014 г. – Москва, Московское отделение РГО, комиссия Спелеологии и карстоведения, доклад «Конференция по использованию сталагмитов в палеогеографических исследованиях (Майами, США)». Количество российских участников 40 человек, ИГ РАН – 1 человек.

26-30 мая 2014 г. – Кунгур, Пермский край, международная конференция «Комплексное использование и охрана подземных пространств»; доклады: «К геологии пещерной системы Снежная, Западный Кавказ» и «В.С. Лукин и эволюция представлений о климате пещер». Количество иностранных участников – 10, российских участников 100, ИГ РАН – 1.

1-6 июня 2014 г. – Австрия, Вена. Совещание по проекту МАГАТЭ INT 5153 «Влияние изменения климата на отступление ледников и качество наземно-водных экосистем в полярных и горных регионах мира: от оценки к действию» (2014-2017). Количество участников 30 человек, из России 5 человек, ИГ РАН – 3 человека.

16-24 августа 2014 г. – США, Айдахо, г. Айдахо Фоллс. Международное совещание по пещерам со льдом (IWIC-6). Доклады: «Внутренний дренаж ледников и его происхождение», «Изучение многолетнего льда в пещере Медео (Северный Урал)». Количество участников 35 человек, из России (ИГ РАН) – 1 человек.

8 сентября 2014 г. – Абхазия, Сухум, Президиум АНА. Рабочее совещание по проекту РФФИ «палеогеографические индикаторы Абхазии». Доклад «Совещание по подготовке, разрезанию, опробованию и анализу сталагмитов для палеогеографических целей, Майами, США». Количество участников 20 человек, Россия – 10 человек.

21-24 сентября 2014 г. – Чехия, Чешски Будеуицы, «Полярная экологическая конференция, 2014», доклад «Внутренний дренаж ледников Шпицбергена».

6-8 октября 2014 г. – Волгоград, Геоморфологический пленум. Доклад «Состояние карстово-спелеологических исследований».

5-9 октября 2014 г. – Сочи, конференция «Современные тенденции природных процессов в полярных областях Земли», доклад «Межрегиональный проект МАГАТЭ» (совместно с Н.И. Осокиным).

1-4 ноября 2014 г. – Сочи, Сочинское отделение РГО, V Региональной научно-практической конференции «Карст и пещеры Кавказа: результаты, проблемы и перспективы исследований». Доклады: «Некоторые особенности гидрологии Новоафонской пещеры», «Особенности разрушения пород в пещерной системе Снежная-Меженного-Иллюзия», Динамика накопления снега и льда в Большом зале пещерной системы Снежная-Меженного-Иллюзия (Западный Кавказ).

6-8 ноября 2014 г. – Мурманск, ММБИ, совещание «Комплексные исследования природы Шпицбергена, доклад «Внутренний дренаж ледников Шпицбергена». Количество российских участников 100 человек, иностранных – 3 человека, ИГ РАН – 1 человек.

10-13 ноября 2014 г. – Австрия, Вена. Рабочее совещание по проекту МАГАТЭ INT 5153 «Влияние изменения климата на отступление ледников и качество наземно-водных экосистем в полярных и горных регионах мира: от оценки к действию» (2014-2017). Доклады: «Протокол гляциологических исследований» и «Презентация учебного курса на Шпицбергене». Количество участников 17 человек, Россия – 5 человек, ИГ РАН – 3 человека.

30 ноября 2014 г. – Набережные Челны, заочное совещание «Спелеология и спелестология». Доклад «Общие представления о происхождении внутреннего дренажа ледников».

В.Г. Коновалов

Международный симпозиум «Влияние ледников и ледниковых щитов на изменение уровня океана». г. Шамони, Франция, Национальная Школа по альпинизму. 25–31 мая 2014 г. Доклад: Коновалов В.Г. New concept on influence of glaciers runoff to the Ocean level. Количество участников: зарубежных - 231, отечественных - 4, из ИГ РАН - 2.

Двенадцатая всероссийская открытая ежегодная конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса» 10–14 ноября 2014 года,

Москва, ИКИ РАН. Доклад: Коновалов В.Г., Рудаков В.А. Возможности использования данных Дистанционного Зондирования Земли (ДЗЗ) для мониторинга ледников и гляциологических расчетов. Количество участников: зарубежных - 38, отечественных - 651, из ИГ РАН - 7.

Международный семинар: «Влияние таяния ледников на состояние национальных и трансграничных водных ресурсов в Центральной Азии» г. Душанбе, Таджикистан 10-12 ноября 2014 г. Доклад: Коновалов В.Г. Общий и Ледниковый сток в бассейнах рек Вахш и Пяндж в нормальные и экстремальные годы. Количество участников: зарубежных - 73, отечественных - 1, из ИГ РАН - 1.

Международная научная конференция «Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли». г. Красноярск. Институт космических и информационных

технологий СФУ. 23-26 сентября 2014 г. Доклад: Коновалов В.Г., Рудаков В.А. Возможности использования данных Дистанционного Зондирования Земли (ДЗЗ) для мониторинга ледников и гляциологических расчетов. Количество участников: зарубежных - 1, отечественных - 331, из ИГ РАН - 2.

Всероссийская Конференция «Современные тенденции природных процессов в полярных областях Земли и перспективы российских полярных исследований». 6 – 8 октября 2014 г. Сочи. Доклад. Коновалов В.Г., Рудаков В.А. Возможности использования данных Дистанционного Зондирования Земли (ДЗЗ) для мониторинга ледников и гляциологических расчетов. Количество участников: зарубежных - 1, отечественных - 87, из ИГ РАН - 18.

5. Популяризация науки.

Соломина О.Н.

- ОТР, программа «Гамбургский счет»
- Выставка опустынивание и лесоразведение – 2014
- Пресс-конференция ИТАР ТАСС. Москва. Пятый доклад IPCC.
- Раздел в книге «Лица московской науки»
- Интервью газете «Томский Университет»

Мацковский - Интервью телевидению Ингушетии при проведении дендрохронологических работ (Сентябрь 2014).

М.Д. Ананичева

Участие в работе IPCC-AR5, WG II Глава «Полярные регионы», официальный рецензент

Участие в проекте Арктического совета ААСА- Adaptation Actions for a Changing Arctic – Bering/Beaufort/Chukchi region assessment report в качестве автора - координатора главы. Написание отчета об окружающей среде – Регион Чукотки.

М.Н. Иванов

Наполняется страница в интернете о современной гляциологии с фотографиями, видеофильмами, актуальными ссылками на гляциологические исследования, учреждения, проекты, конференции, базы данных и др.

Чтение лекций о географии в школах г. Москвы.

А.Ф. Глазовский – интервью на канале Россия – «Кара-лето-2014». Специальный репортаж Александра Лукьянова. Выпуск от 2 октября 2014 <http://www.youtube.com/watch?v=P9EtycFz1PQ>

А.Ф. Глазовский - научный консультант художественно-научной выставки «Лаборатория льда» 12 декабря 2013 - 15 февраля 2014, Москва. Специальный проект 5-й Московской биеннале современного искусства. Куратор выставки LABORATORIA Art&Science при поддержке Министерства культуры РФ.

А.Ф. Глазовский – Изменения ледников Арктики – ПостНаука 03.04.2014 – <http://postnauka.ru/video/24245>

А.Ф. Глазовский – Образование айсбергов – ПостНаука 15.07.2014 – <http://postnauka.ru/video/27938>

А.Ф. Глазовский – FAQ: Изменение ледников в Арктике – ПостНаука 08.10.2014 - <http://postnauka.ru/faq/33818>

А.Ф. Глазовский – Мир льда – Каталог «Лаборатория льда», 2014, стр.16-22.

Вашенко Б., **Мавлюдов Б.** Запасы холода // National Geographic (Россия). № 10, 2014. С. 74-82 (0,5 п.л.).

Сотрудничество с журналом “National Geographic” (Россия) - консультант раздела «физическая география».

Московское отделение Русского Географического общества - председатель комиссии Спелеологии и Карстоведения (организовано и проведено в 2013-2014 гг. 9 заседаний комиссии).

Хромова Т.Е. Организация доступа к научной информации на геопортале «География» ИГРАН:

Раздел «Гляциология», Библиотека по гляциологии, База данных «Оледенение Кавказа»

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

Михаленко В.Н.

Договор о научном сотрудничестве с Лабораторией гляциологии и геофизики окружающей среды (Гренобль, Франция)

выполнен анализ катионов и анионов ледникового керна с Эльбруса до глубины 143 м; Выполнены анализы содержания несгоревшего углерода, микрочастиц, общей электропроводности. Проведено рабочее совещание с обсуждением результатов исследования (Russian-French Workshop on Elbrus ice core studies. Grenoble, France 4-9 May, 2013).

В рамках договора выполнены лабораторные анализы ледникового керна с Эльбруса до глубины 165 м, отобраны образцы для изотопно-кислородного анализа в интервале глубин 107-165 м, построена итоговая возрастная шкала до глубины 165 м на основе прямого подсчета годовых слоёв и моделей течения Саламатина и Ная. Проведено рабочее совещание с обсуждением результатов исследования (Russian-French Workshop on Elbrus ice core studies. Grenoble, France 9-11 December, 2014).

Соломина О.Н.

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. (Соломина - консультант)

Мацковский - Опубликована статья в журнале *Climate of the Past* совместно с С. Хеламой (Финский Институт леса, Северное отделение, Рованиеми, Финляндия).

Мацковский - По результатам работы по гранту фонда Гумбольдта (проект с Университетом Бонна) опубликовано 2 статьи (совместно с В.В. Клименко и Д. Дальманном).

Участие в гранте 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. (ответственный за проведение полевых работ на Камчатке).

Мацковский - Совместно с С. Хеламой исследован ранее разработанный авторский метод прямой реконструкции без стандартизации «DIRECT» (для реконструкции климатических параметров на основе древесно-кольцевых данных). Подготовлена и сдана статья в журнал *The Holocene*.

Проведены полевые исследования в Абхазии совместно с Академией наук Республики Абхазия (дендрохронология и палеоклиматические индикаторы пещер).

Соломина - Член Национального комитета международного проекта «Климат и криосфера»

Соломина - Международная ассоциация криосферных наук (IACS), вице-президент

Соломина - Межправительственная комиссия по изменениям климата (IPCC). Пятый доклад. Ведущий автор в разделе «Криосфера», автор-контрибьютор главы «Палеоклимат»

В.Г. Коновалов

6.1. Научный проект Аризонского Университета (США) «Response of spruce tree-ring growth, insect pests and pathogens to climate change in the Tian Shan Mountains, Kazakhstan».

Обмен данными по климату, стоку рек Казахстана и результатами дендрохронологических исследований Аризонского Университета, США на северном склоне Заилийского Алатау.

6.2. Международный научный проект «GLIMS» (Мониторинг Оледенения Земли из Космоса). Продолжена подготовка базы данных о современном состоянии оледенения в верховьях р. Амударьи и в других бассейнах рек Центральной Азии.

6.3. Член Международной Ассоциации Гидрологических Наук (МАГН).

М.Д. Ананичева

1) проект Арктического совета ААСА- Adaptation Actions for a Changing Arctic – автор-координатор главы 4. Regional Drivers and Projections of Regional Change (со-автор G. Flato, Канада). Финансируется только участие в рабочих совещаниях.

1) проект SWIPA (Snow, Water, Ice, Permafrost, Arctic)–follow-up. автор-координатор главы «Ледники и ледниковые шапки» (со-авторы – Jason Box, Дания, и Martin Sharp, Канада). Финансируется только участие в рабочих совещаниях.

2) Проект перевода на русский язык отчета SWIPA (100 стр.), финансируется программой AMAP (Arctic Monitoring Assessment Program)

М.Н. Иванов

Продолжается совместное исследование древнего оледенения Центральной Азии с сотрудниками университета Стокгольма, Швеция и Университета Пардью, США.

2012-2015 Участник. История оледенения и климата Центральной Азии и Тибета. (Проект Исследовательского совета Швеции 621-2011-4892)

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. Сочи 2014

Котляков В.М., Т.Е. Хромова. Национальный комитет по Международной геосферно-биосферной программе (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. (IIASA Национальный комитет).

Проведено 2 заседания национального комитета. Подготовлены документы по оплате взноса России в Международный институт прикладного системного анализа (IIASA). Подготовка документов об эффективности участия РАН в IIASA. Велась работа по формированию стратегических планов Международного института прикладного системного анализа (IIASA), организации подготовки российских предложений к рабочему плану научных исследований IIASA.

Работа с руководством РАН, Минфином, МИД, ФАНО по подготовке согласованного проекта распоряжения правительства о повышении категории участия России в ИИАСА.

Проводилась политика 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. Поддержка сайта Комитета.

Котляков В.М., Т.Е. Хромова Секция Криосферных наук Национального геофизического комитета РАН. Проведение заседаний Секции. Подготовка материалов в отчет Национального геофизического комитета.

Г.А. Носенко, Т.Е.Хромова

Международный проект «Измерение наземного льда из космоса (GLIMS)». Координационная работа по подбору и приобретению снимков ASTER для исследований, ведущихся в ИГРАН. Организация работ по дешифрированию космических снимков на

территорию районов оледенения бывшего СССР для предоставления в глобальную базу данных.

Мавлюдов Б.Р. Заместитель по ледниковым пещерам председателя комиссии «Пещеры в снегу, фирне и во льду» Международного спелеологического союза.

Представитель России в Международном спелеологическом союзе.

Куратор межрегионального проекта МАГАТЭ INT 5153 «Влияние изменения климата на отступление ледников и качество наземно-водных экосистем в полярных и горных регионах мира: от оценки к действию» (2014-2017), в котором участвует 23 страны из Европы, Азии, Африки, Южной и Северной Америки.

Москалевский М.Ю.

- На основании анализа данных космических лазерных измерений ICESat на поверхности ледникового покрова обнаружены признаки каскадов подледниковых озер. Отмечено, что поверхность подледниковых озер вблизи береговой линии характеризуются значительными колебаниями, которые связаны с положением траншей и валиков. Колебания поверхностей в этих зонах значительно превосходят амплитуды изменений над водной частью подледниковых озер. Эти исследования являются вкладом в международные проекты Antarctic Surface Accumulation and Ice Discharge (ASAD) и Ice-Sheet Mass Balance and Sea Level (ISMAS).

- Доказано, что одним из источников изменения высот поверхности Антарктического ледникового покрова являются потоки подледниковой воды, проходящей через подледниковые озера и приводящие к нерегулярному подъему и опусканию поверхности. Подобный процесс отмечен на Куполе А и его склоне, где скорость движения льда составляет 2-5 м/г, что не может заметно воздействовать на изменение высот поверхности. Эти работы являются вкладом в международные проекты Antarctic Bedrock Relief and ice Sheet (ABRIS) и Improved Ice Bed, Surface and Thickness Datasets for Antarctica (BEDMAP-2).

Кутузов С.С., Лаврентьев И.И. вошли в состав рабочей группы IACS (Division on Glaciers and Ice Sheets) «Glacier ice thickness estimation» 2014-2018 гг.

http://www.cryosphericsscience.org/wg_glacierIceThickEst.html

Кутузов С.С. Участие в международной экспедиции по исследованию каменных глетчеров во внутреннем Тянь-Шане. Представлял РГО на международном совещании по вопросам взаимодействия науки и общества в Вашингтоне.

7. Работа с аспирантами, докторантами, студентами.

А.Ф. Глазовский

Курс лекций «Современные проблемы исследования криосферы» по направлению подготовки 021000.68 География – на географическом факультете МГУ. Дисциплина включена в образовательный стандарт ИМ (интегрированный магистр МГУ), учебный план магистратуры.

О.Н. Соломина - Руководство тремя аспирантами (М.Александрин, П.А.Морозова П.Полумиева)

Курс лекций в Томском Гос.Университете «Криосфера в свете глобальных изменений» М.Н. Иванов

Чтение 4 курсов лекций для студентов Географического факультета МГУ:

- Лед и снег в меняющемся мире – межфакультетский курс для 15 факультетов;
- Основы мерзлотоведения и гляциологии – для студентов 2 курса кафедр криолитологии и гляциологии, геоморфологии и палеогеографии, физ. географии России и ландшафтоведения;
- Компьютерные технологии исследований криосферы – для студентов 2 курса кафедр криолитологии и гляциологии;
- История и будущее криосферы – межкафедральный курс для бакалавров 4 года

- Катастрофические гляциальные процессы – для магистров 2 года кафедры криолитологии и гляциологии;
 Студентам 5 курса и магистрам кафедры криолитологии и гляциологии прочитана серия лекций по палеогляциологии.
 Руководство курсовой работой студентки 3 курса кафедры криолитологии и гляциологии, рефератами студентов 2 курса.
 Михаленко В.Н.
 Руководство кандидатской диссертацией А.В. Козачек (ААНИИ) -
 Официальный оппонент кандидатской диссертации в Томском государственном университете
 - член комиссии по защите диссертации (Ph.D.) в Лаборатории гляциологии и геофизики окружающей среды (Гренобль, Франция)
 Лаврентьев И.И. Руководство дипломной работой студента 5 курса кафедры гляциологии географического факультета МГУ Попова Г.В.
 В.Г. Коновалов
 Официальный оппонент по диссертационной работе аспирантки МГУ Кидяевой В.М.
 «Оценка потенциальной опасности при прорывах горных озер».
 М.Д. Ананичева
 Работа по космическим снимкам на регион Чукотки с Андреем Карпачевским, он заканчивает бакалавриат на Географическом ф-те МГУ им. Ломоносова.
 Хромова Т.Е.
 -Студентка третьего курса Географического факультета МГУ Мария Каминская принимала участие в работах по формированию раздела Гляциология на геопортале География ИГРАН.
 -Оппонирование на защите кандидатской диссертации Т.В. Родионовой на тему:
 «Исследование динамики термокарстовых озер в различных районах криолитозоны России по космическим снимкам» по специальности 25.00.33 – картография на диссертационном совете географического ф-та МГУ.

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.

Муравьев А.Я.

1) В ходе командировки на Кавказ в июне 2014 г. (приказ № 40 от 02.06.2014) произведено маршрутное обследование ледника Колка, отобраны пробы воды на анализ.

2) В ходе командировки на Камчатку в августе-сентябре 2014 г. (приказ № 84 от 21.07.2014) произведено маршрутное обследование концов ледников Елизовский и Камбальный, расположенных в пределах Авачинской группы вулканов, а также ледников Мутновский Северо-Восточный и Мутновский Юго-Западный, расположенных в кратере Мутновского вулкана.

Мавлюдов Б.Р.

Район работ: *архипелаг Шпицберген.*

Сроки работ: *30 марта 2014 г. по 15 апреля 2014 г.*

Задача: проведение снегомерных работ.

Что выполнено: проведены снегомерные работы на ледниках Альдегонда и Западный Гренфиорд, в долине Грендален, на западном склоне г. Улаф (измерения толщины снега снегомерным щупом, измерение температуры и плотности снега в шурфах).

Главный результат: количество снега на ледниках и в долинах увеличилось по сравнению с предыдущим годом.

2) Район работ: *Абхазия.*

Сроки работ: *3-9 мая 2014 г.*

Задача: согласование планов совместных работ с абхазской стороной. Посещение Новоафонской пещеры с целью выяснения возможностей опробования пещерных отложений.

Что выполнено: Согласованы планы совместных работ с абхазской стороной. В Новоафонской пещере были обследованы участки основных залов и боковых ответвлений на предмет возможного отбора сталагмитов и рыхлых отложений для палеоклиматических целей. Разрезы рыхлых отложений в пещере найдены не были.

Главный результат: обследование показало, что единственными толщами рыхлых отложений в пещере являются накопления глины и супесей в озерных котловинах пещеры (современных и древних). Отбор сталагмитов возможен.

3) Район работ: *Ледник Колка и Геналдонский завал, Северная Осетия.*

Сроки работ: *19–27 июня 2014 г.*

Задача: обследование состояния пульсирующего ледника Колка.

Что выполнено: собраны данные о заполненности котловины ледника Колка, проведено оконтуривание участков завала, под которыми находится лед.

Главный результат: Ледник Колка растет очень медленно. На ложе ледника происходит таяние оставшегося льда под моренным покровом. Больше половины площади геналдонского завала содержит лед под моренным чехлом. Построенные участки дорог на селения Саниба и Кармадон, которые проходят по льду, являются неустойчивыми и будут таковыми до тех пор, пока весь лед в основании завала не растает. На это может потребоваться не одно десятилетие.

4) Район работ: *Абхазия.*

Сроки работ: *30 августа – 10 сентября 2014 г.*

Задача: проведение работ по гранту «Палеоклиматические индикаторы Абхазии».

Что выполнено: исследование состояния гидрологической системы пещер Новоафонская и Абрскила, обследование озер на полуострове Пицунда, участие в отборе кернов деревьев для дендрохронологического анализа.

Главный результат: По гидрохимическим данным выяснено, что в глубокую межень озера в Новоафонской пещере не связаны между собой и с водами источника Псырцха. Канал пещеры Абрскила после обвала глыб со свода вблизи от входа был полностью заполнен рыхлыми отложениями, которые в последующем были прорезаны водным потоком. Изучение этих отложений может быть перспективно для получения материалов для палеоклиматических реконструкций в районе пещеры.

5) Район работ: *архипелаг Шпицберген.*

Сроки работ: *13 сентября – 04 октября 2014 г.*

Задача: проведение масс балансовых измерений по речной сети, установленной на ледниках.

Что выполнено: проведены измерения на ледниках: Тавле, Восточный Гренфиорд, Западный Гренфиорд, Альдегонда, Веринг.

Главный результат: лето 2014 г. было очень теплым, что вызвало интенсивное таяние снега и льда, особенно в нижних частях ледников, в результате чего высота границы питания на ледниках в окрестности Баренцбурга оказалась на высоте до 450-460 м (чуть выше уровня 2013 г.), на леднике Тавле – на высоте около 500 м.

6) Район работ: *остров Кинг-Джордж, Антарктика.*

Сроки работ: *24 ноября 2014 г. – 29 апреля 2015 г.*

Задача: проведение масс балансовых измерений по речной сети, установленной на ледниковом куполе Беллинсгаузен; мерзлотные исследования.

Лаврентьев И.И., Кутузов С.С., Носенко Г.А., Мацковский В.В., Бушуева И.С. Апрель 2014 – радиолокационные, снегомерные и буровые работы, Земля Норденшельда, арх. Шпицберген, Норвегия. Высокочастотное площадное радиозондирование ледника Восточный Гренфиорд, измерение скорости распространения радиоволн с снежной толще,

бурение и термозондирование 13 скважин, установка 2 автоматических метеостанций у языка и на скальном обрамлении в области питания.
Лаврентьев И.И., Кутузов С.С., Михаленко В.Н. Июнь 2014 – радиолокационная съемка и неглубокое керновое бурение в привершинной области г. Казбек; наземная радиолокационная съемка языка ледника Колка; аэроадиолокационная съемка ледников северного склона Эльбруса.

Разное.

Рецензирование статей в журнал Лед и Снег.

Осипова Г.Б. - 10

Хромова Т.Е. - 4

Михаленко В.Н. - член дисс. совета МГУ по геоморфологии, картографии, гляциологии

Михаленко В.Н. - член редколлегий журналов «Лёд и Снег», Journal of Glaciology and Geocryology (Китай)

Рецензии для журналов Лёд и Снег, Криосфера Земли, Journal of Glaciology, Annals of Glaciology, Cold Regions Science and Technology, Climate of the Past

Соломина - Член Ученого Совета Института географии РАН

Соломина - Член спец. Совета по гидрологии, климатологии и гляциологии РАН

Соломина - Член спец. Совета по физической географии, биогеографии, географии почв и геохимии ландшафтов, геоморфологии и эволюционной географии

Соломина - Член комиссии Минобразования по школьным олимпиадам

Соломина - Член редколлегий журналов

Geography, Environment, Sustainability

Bulletin of Geography (Physical Geography Series), Nicolaus Copernicus University (NCU) in Toruń, Poland

Лед и снег

Известия РАН. Серия географическая

Геоморфология

Рецензирование для этих журналов, а также The Holocene, Climate in the past, Quaternary Science Reviews, International Journal of Climatology, Polar Biology

Мавлюдов Б.Р.

Работа в оргкомитете международной научно-практической конференции «Спелеология и спелестология: развитие и взаимодействие наук», 30 ноября 2014 г., Набережные Челны, Россия.

Работа в редколлегиях сборника «Пещеры» (Пермь), журнала «Спелеология и карстология» (Симферополь) и сборника «Спелеология и спелестология» (Набережные Челны).

Отзывы на статьи:

Отзыв на статью Navas A., et al. «Variations of soil profile characteristics due to varying time spans since ice retreat in the inner Nordfjord, western Norway» в журнал «Solid Earth», специальный выпуск «Soil processes in cold-climate environments».

Отзыв на статью Eraso A., Dominges C. «Cryokarst: Glacier Caves» в журнале «Boletín Geológico y Minero» (Испания).

Работа экспертом в РНФ (4 экспертизы проектов).

Аттестационная комиссия по аккредитации экспертов в Федеральный реестр (от 29.10.2014г., Протокол № 8) аккредитовала меня в Федеральном реестре экспертов научно-технической сферы сроком на три года.

Москалевский М.Ю.

На посту ученого секретаря Научного Совета РАН по изучению Арктики и Антарктики и альтернативного делегата России в Международном научном комитете по изучению Антарктики:

- отвечал за координацию и проведение российских фундаментальных научных исследований в Антарктике в рамках выделяемых квот в составе Российской антарктической экспедиции, принимал участие в экспертизе результатов 58-й зимовочной и

59-й сезонной Российской антарктической экспедиции, формировании и утверждении научной программы наблюдений и работ 60-й РАЭ.

- представлял РАН на заседаниях Межведомственной комиссии по выдаче разрешений на право деятельности российских юридических и физических лиц в районе действия Договора об Антарктике;

- участвовал в подготовке отчета о российских научных исследованиях в Антарктике на 37-м Консультативном Совещании государств-участников Договора об Антарктике;

- участвовал в подготовке материалов для делегации Российской Федерации на 33-й сессии Международного научного комитета по изучению Антарктики.

- участвовал в разработке концепции российского участия в Международной полярной партнерской инициативе;

- участвовал в подготовке и проведении заседания Научного Совета РАН по изучению Арктики и Антарктики 21 октября 2014 г.

- участвовал в подготовке и проведении 6 - 8 октября 2014 г. в г. Сочи. Конференции «Современные тенденции природных процессов в полярных областях Земли и перспективы российских полярных исследований».

Кутузов С.С. Рецензии для журналов Лёд и Снег, Криосфера Земли, Global and Planetary change, Journal of maps

В.Г. Коновалов член Гляциологической Ассоциации России, член Диссертационного Совета ИГРАН Д 002.046.04, член редколлегии журнала Лед и Снег, рецензирование статей для журнала «Лед и Снег».