

**ОТДЕЛ ГЛЯЦИОЛОГИИ**  
**НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ 2015 г.**

**1. Научные результаты, полученные в отчетном году.**

**Фундаментальные исследования, финансируемые из Федерального бюджета РАН.**

**Программа Президиума РАН 77. Физические и химические процессы в атмосфере, криосфере и на поверхности Земли, механизмы формирования и современные изменения климата, ландшафтов, оледенения и многолетнемерзлых грунтов в части:**

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

Ключевые слова: криосфера, ледник, внутреннее строение, гидротермический режим, климат.

Для оценки толщины холодного слоя льда в политермических ледниках как индикатора изменений климата была разработана математическая модель, использующая в качестве входных данных измерения толщины снежного покрова и температуры воздуха в разных высотных зонах ледника.

По данным моделирования и полевых исследований эталонного ледника на Шпицбергене установлено уменьшение в нем средней толщины холодного льда на 34 м, произошедшее за 31 год (1979-2010 гг.), что соответствует повышению средней положительной температуры воздуха на 0,6°С за этот период.

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

Ключевые слова: космические снимки, ледник, ледниковая система, гипсометрия, сокращение площади, высота границы питания, баланс массы, климатический сценарий, прогноз.

Для тестового района оледенения Горного Алтая (Катунский, Северо-Чуйский и Южно-Чуйский хребты) выделено 54 полигона-ледниковых бассейна (23 - в

Катунском, 15 - в Северо-Чуйском, 16 – в Южно-Чуйском). С использованием разновременных космических снимков и высотной матрицы ASTER GDEM V2 для каждого полигона были определены морфометрические и гляциоклиматические характеристики ледниковой системы: высота ледникового бассейна (верхняя, нижняя и средняя); площадь бассейна, площади ледников, относящихся к нему и степень оледенения (по данным Каталога, карт и космоснимков 1968, 2000, и 2008 гг.); определена степень сокращения оледенения в каждом выбранном полигоне за 40 лет (1968 – 2008 гг.); выполнена оценка величины подъема высоты границы питания ледников (по методу Гефера) за период со времени создания Каталога (1955) до 2008 г; построены гипсометрические кривые для рассматриваемых бассейнов и рассчитаны гипсометрические индексы для бассейнов, ограниченных изолинией самого низкого уровня ледникового языка.

В качестве климатически оправданного показателя может быть использована величина сокращения ледниковой системы в целом, которая составила 28%. Наблюдаемое повышение высоты границы питания на ледниках, обусловленное изменением климатических условий и, в первую очередь, ростом летних температур, составило за последние десятилетия величину порядка 60 м. (Носенко Г.А., Никитин С.А.)

Выполнена оценка современного состояния ледников хребта Орулган на основе анализа летних снимков ASTER 2010 г. и цифровой модели рельефа (ASTER GDEM). Найдены и идентифицированы 70% ледников, присутствующих в Каталоге ледников СССР (1972 г.); 30% ледников со времени каталогизации исчезли. Среднее значение относительного сокращения площади ледников хр. Орулган составило 62%.

Сделана оценка эволюции ледниковых систем Чукотского нагорья, исходя из сценария развития климата на основе ансамбля 31 AOGCM модели (A-31), RCP 4.5 на период до 2030 г. Сравнение данных снимков и каталога показало, что небольшие ледники хребта Пекульней сократились радикально, осталось не более 7% площади от указанной Р.В. Седовым (1970-1980е гг.). Остальные ледниковые системы сократились гораздо меньше. (Ананичева М.Д., Карпачевский А.М.)

Продолжен непрерывный ряд ежегодных наблюдений за балансом массы тестового ледника Гарабаши на Эльбрусе, которые ведутся с 1982 года. Результаты предварительной обработки данных, полученных традиционными методами (измерения накопления по сети стационарных вех, в шурфах, керновое бурение), а

также геодезическим методом с помощью DGPS-съёмки, позволяют сделать вывод о том, что балансовый год ледника 2014/2015 в очередной раз был отрицательным. Подобная ситуация наблюдается с 1997 года (исключением были лишь 2002-2005 годы с небольшим положительным балансом). Последние 10 лет баланс ледника ежегодно имеет отрицательное значение. За этот период высота границы фирновой зоны поднялась до уровня Приюта 11 (более чем на 200 м по высоте). Высота поверхности ледника в области границы питания (3800-4000 м) понизилась на 8-10 м. В эти годы массы льда и многолетних фирнов, накопленные во второй половине XX-го, столетия катастрофически таяли.

Сокращения ледников происходят на фоне продолжающегося роста летних температур. Хотя в последние 3 года и наблюдается некоторое снижение скорости увеличения температуры, но в сочетании с уменьшением зимних осадков это продолжает способствовать сокращению ледников Кавказа. (Носенко Г.А., Рототаева О.В., Никитин С.А.)

**Снежный покров и его эволюция как фактор устойчивости и изменчивости сезонно-талого и сезонно-мёрзлого слоёв. (№ 01201352476. Рук.: Н.И. Осокин).**

Ключевые слова - математическая модель, снежный покров, термический режим грунта, промерзание-протаивание, деградация мерзлоты.

Разработана и апробирована математическая модель влияния параметров снежного покрова на термический режим сезонно-талого и сезонно-мёрзлого слоёв грунта. Модель учитывает динамику снегонакопления, изменение плотности снега, характеристики грунта. Применение математической модели позволит оценить влияние климатических изменений на термическое состояние грунтов, рассчитать движение фазовых границ при промерзании и протаивании, определять критические параметры снежного покрова, приводящие к деградации многолетней мерзлоты при климатических изменениях.

**79. 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.**

Ключевые слова - опреснение, коэффициент диффузии, ионы солей, пористый лед, дренажные стоки

Результаты исследований показали, что динамика опреснения пористого льда, намороженного из минерализованных вод разного химического состава, зависит от подвижности ионов солей, которая определяется величиной коэффициента диффузии. Выполнены модельные расчеты средней минерализации пористого льда при таянии и определена концентрации ионов различных солей. Из сравнения измеренной динамики содержания ионов солей в пористом льду при таянии и результатов расчетов определены значения коэффициентов диффузии ионов солей в пленке рассола ледяных гранул. Коэффициент диффузии ионов  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  на порядок больше, чем  $\text{Ca}^{2+}$  и на два порядка, чем  $\text{HCO}_3^-$ . Это приводит к тому, что содержание ионов солей  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  уменьшается в пористом льду при таянии в 3 раза быстрее, чем содержание ионов  $\text{Ca}^{2+}$ . На основе анализа химического состава дренажных вод в некоторых районах России показана возможность применения опреснения пористого льда, образованного при зимнем дождевании.

**Дистанционный мониторинг динамики поверхности Антарктического ледникового покрова. (№01201352479 В.М. Котляков).**

Ключевые слова. Антарктический ледниковый покров, высоты поверхности, снегонакопление, подледниковые процессы, космическая радарная и лазерная альтиметрия.

По результатам анализа материалов космической лазерной и радарной альтиметрии и интерферометрии получены оценки изменений высот поверхности в различных районах (плато, склон, краевые зоны) ряда ледосборных бассейнов ледникового покрова Восточной Антарктиды, в пределах которых были ранее обнаружены каскады подледниковых озер и оценки динамики изменений поверхности над подледниковыми озерами. На основе сравнительного анализа данных, полученных интерферометрическим радарным альтиметром синтетической апертуры (CryoSat-2) и лазерным альтиметром GLAS (ICESat) получены аргументы, подтверждающие, что колебания ледниковой поверхности Антарктиды связаны со скоростями движения льда, снегонакоплением и подледниковыми процессами. Установлено, что сопряженное использование указанных современных дистанционных методов оценки снегонакопления вследствие оперативного получения данных, а также за счет их точности и достоверности во времени и пространстве, существенно уточняет оценки

изменений высоты поверхности и позволяет изучать такие феномены Антарктического ледникового покрова, как каскады подледниковых озер, по данным дистанционного зондирования. Найденные зависимости, вероятно, характерны для современных изменений поверхности всего ледникового покрова Восточной Антарктиды. Анализ полученных данных позволил оценить динамику снегонакопления в пределах отдельных ледосборных бассейнов ледникового покрова Восточной Антарктиды за период проведения регулярных космических измерений и сделать предположение о возможном вкладе стока каскадов подледниковых озер в расходную часть баланса массы этих ледосборных бассейнов.

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

Получены результаты обработки образцов из ледяного керна Казбека, полученного в 2014 году. Керн длиной 18 м характеризует 4 года накопления снега. Проведены исследования изотопного и химического состава льда, а также содержания микроэлементов. Химический и изотопный профили выявили следы таяния и размывания климатического сигнала в отдельные годы. Обнаружен горизонт повышенной концентрации редкоземельных металлов, образованный в результате отложения снега в момент выброса фумарольных газов вулкана Казбек. Анализы содержания пыли позволили получить первые количественные характеристики скорости отложения минеральных частиц в этом районе Кавказа. Анализ частиц на электронном микроскопе, а также рентгенодифрактометрическим методом показали наличие горизонтов пыли из пустынь Ближнего Востока и Сахары. В результате сделаны выводы о перспективах и ограничениях проведения глубокого кернового бурения для палеоклиматических реконструкций на плато Майли. В 2015 году проведено повторное неглубокое бурение плато Казбек. Отобрано более 400 образцов для изотопного анализа.

По результатам пробного бурения предложено использовать новый тип ножей (ступенчатых) для глубокого кернового бурения с помощью электромеханического бура в условиях температуры льда выше  $-3^{\circ}\text{C}$ .

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

В пещерах Азишской и Новоафонской проведен отбор сталагмитов на анализ стабильных изотопов. По договоренности с сотрудниками Новоафонской пещеры, проводится ежемесячный сбор и изотопный анализ подземных вод. Продолжается анализ осадков озера Каракель. Выполнен радиоуглеродный анализ двух образцов органики, который позволил уточнить возрастную модель осадконакопления. В обработке находятся образцы на спорово-пыльцевой анализ из раннего и среднего голоцена. Выполнен литологический и петрографический анализ материала вала, подпруживающего озеро Каракель, и окружающих озеро склонов для выявления генезиса подпруды.

Построено более двух десятков древесно-кольцевых хронологий длиной до 250 лет, равномерно покрывающих центральную часть Русской равнины. Проведено дендрохронологическое датирование шести средневековых икон. Подготовлены образцы еще по трем иконам из Казанского музея изобразительных искусств. Исследован метод прямой трансформации древесно-кольцевых измерений в оценки климатических параметров «DIRECT» на данных по ширине годичных колец Аляски. Показана применимость метода на подобных палеоархивах.

Сборы остатков плейстоценовых млекопитающих на побережье моря Лаптевых, показали присутствие некрупных половозрелых представителей вида *Mammuthus primigenius*. Изотопными исследованиями ( $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$ ,  $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll}}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ ) было показано: 1) представители вида *M. primigenius* обычного размера тела в этом районе Якутии были представлены, как в теплые, так и холодные эпохи позднего плейстоцена (изучен интервал 50 - 12 тыс. лет). Некрупные представители вида обнаружены только в теплые интервалы позднего плейстоцена; 2) скорее всего, в теплые этапы для мамонтов была открыта возможность использовать более широкий спектр кормов или использовался корм, не доступный в холодные периоды, в том числе большее количество высокопротеиновой пищи; 3) некрупные особи и особи обычного размера, возможно, предпочитали разные ландшафты (первые более влажные, вероятно поймы, а вторые более сухие - высокие террасы, из-за использования разной кормовой базы). Проведено определение химического состава (содержания 35 элементов) в костях некрупных и “нормальных” мамонтов с применением рентгенфлуоресцентного анализатора. Предполагается, что уменьшение размеров части популяции мамонтов

явилось реакцией на пищевой стресс в теплые эпохи и неблагоприятный геохимический фон.

Для проверки возможностей предлагаемого палеоклиматического индикатора авторами изучен изотопный состав углерода карбоната костей (надежно датированных радиоуглеродным методом) позднеплейстоценовых мамонтов из района дельта р. Лены – о-в Б. Ляховский – Ойягосский Яр. Основные выявленные климатические события (переход от стадии MIS3 к стадии MIS2 – 24÷26 т.л.н., оптимум стадии MIS3 с возрастом 32÷33 т.л.н., похолодание – 38÷34 т.л.н. и др.) подтверждаются независимыми палеогеографическими данными. Из полученных результатов можно сделать вывод, что позднеплейстоценовый климат Северной Якутии был нестабилен. Нестабильность выражалась в резких кратковременных (500-2000 лет) нерегулярных эпизодах относительно мягкого климата по интенсивности имеющих ранг интерстадиалов.

**80. *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***

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

Ключевые слова: электронная библиотека, региональные базы данных

Продолжалось формирование электронной библиотеки раздела «Гляциология» географического портала ИГРАН. Подготовлена Аннотированная библиография русскоязычной литературы по гляциологии за 2013-2014 год. В архив Материалов гляциологических исследований в отчетном году в цифровой формат переведены 44 тома. Сформирован архив Каталога ледников СССР: всего 71 книга. Раздел книги насчитывает 90 изданий в формате .pdf.

Продолжено формирование региональных баз данных на территорию Полярного Урала, Кавказа, Алтая, включающих картографические (векторные и растровые), текстовые, фото и табличные данные. Доступ к данным организуется на портале География. Подготовлен к тиражированию и опубликован CD с цифровым атласом «Снег и Лед на Земле». Регистрационный номер «Информрегистра» №0321502576.

**ПРОГРАММА I.18П. Природные катастрофы и адаптационные процессы в условиях изменяющегося климата и развития атомной энергетики. Направление 3. Механизмы природных катастроф в атмосфере и криосфере и адаптационные процессы в этих природных средах (Котляков В.М.)**

**3.1. Разработка технологии и методов интеграции разнородных пространственных данных для исследования изменений в криосфере и их последствий в условиях меняющегося климата. (Котляков В.М. Отв. исполнители кгн Глазовский А.Ф., кгн Москалевский М.Ю., кгн Хромова Т.Е)**

Ключевые слова: ледники полярных областей Земли, изменения климата, режимы адаптации, дистанционное зондирование, наземные наблюдения, ключевые районы.

Дана оценка характерных изменений высоты поверхности, формы и элементов баланса массы полярных ледников в ключевых районах Арктики как показателей их адаптации к условиям изменяющегося климата.

Выполненная комплексная характеристика ледников и обобщение сведений о состоянии наземного оледенения архипелага Арктики опираются на широкий набор различных показателей. В них входят гляциоклиматические и морфологические (размеры, площади, объёмы, высоты) характеристики и условия на снежно-ледовой поверхности.

В целом баланс массы наземного оледенения Арктики сейчас отрицателен. Есть всё больше свидетельств тому, что ледниковые покровы динамически гораздо более изменчивы, чем это считалось ранее. Так, за пятилетие 2004–2009 гг. поверхность на Северной Земле понизилась на 0,3 м, на Земле Франца-Иосифа – на 0,5 м, на Новой Земле – на 1,7 м. (Глазовский А.Ф.)

Ключевые слова: ледниковые системы, арктически фронт.

Подготовленные в рамках проекта цифровые модели нивально-гляциальных систем разного уровня интегрированы в единую базу данных и опубликованы в мультимедийном Атласе Снег и лед на Земле на портале География ИГРАН. DOI: [10.15356/DASAI0E2015](https://doi.org/10.15356/DASAI0E2015)

Анализ, сформированной в рамках проекта информационной базы показал, что увеличение значений поля общей аккумуляции- абляции до 2000 мм и более [Котляков и др. ДАН. 2013. Т. 449. № 5] к северу от Кавказа и Алтая и к востоку от Скандинавии связано с положением Арктического фронта. Многоснежные ледниковые системы, Полярного Урала и Путораны приурочены к уточненному положению основной ветви

Арктического фронта, а еще более многоснежные (до 4000 мм) ледниковые системы Скандинавии и Кузнецкого Алатау оказались приуроченными к обнаруженной впервые [Золотокрылин и др. Лед и Снег.2014. № 1] южной ветви Арктического фронта. Арктические ледниковые системы малоснежны, поскольку циклоны арктического фронта проходят севернее 72 градуса с.ш. довольно редко. Составлена карта, обобщающая эти результаты. (Хромова Т.Е.)

**«Анализ экстремальных короткопериодных и долгопериодных ландшафтно-климатических изменений в голоцене и позднем плейстоцене как ключ к пониманию современных природных процессов» (О.Н. Соломина)**

Ключевые слова: Кавказ, дендрохронологический анализ, хронологии по ширине годовых колец, оптическая плотность древесины, реконструкция летней температуры воздуха.

Проведен отбор образцов на дендроклиматический анализ в Северной Осетии, в долинах Донгуз-Орун (КБР) и Кызгыч (КЧР), в Ингушетии, а также в Туркмении в горах Копетдага.

В Северной Осетии отбор образцов на дендрохронологический анализ проводился на предпольях ледников Цея и Караугом. На правом борту долины Караугом было отобрано 55 образцов для датирования морен и приледниковых областей, на левом борту – 40 кернов. Также на склоне, выше правой береговой морены, были отобраны образцы из 23 деревьев (по 2 керна из каждого дерева) для анализа климатического сигнала. В обнажении правой береговой морены в ходе экспедиции был найден горизонт погребенной почвы (отобран образец на 14С датирование). На левом борту долины Цея для дендрохронологического анализа было отобрано 108 образцов хвойных. Отобранные образцы призваны дополнить и уточнить уже существующие данные об изменении ледника Цея. Проведен отбор образцов из 15 объектов средневековой архитектуры в Ингушетии. Подготовлены и отправлены на радиоуглеродный анализ образцы из трех объектов.

Для продления хронологий по ширине годовых колец на Кавказе было отобрано 14 спилов можжевельника казацкого (*Juniperus sabina*) для дендрохронологического анализа на правой и левой боковых моренах ледника Донгузорун на высоте 2550м. По предварительным данным минимальный возраст морены составляет 478 лет. В совокупности с датировками более молодых генераций морен эти данные позволяют дать характеристику колебаний ледника за последние 500

лет. На предполях ледника Донгуз-орун также было отобрано 13 образцов сосны в непосредственной близости от края ледника. Установлено, что сосны поселились там во второй половине XIX века. На леднике можно выделить до 3 уровней береговых морен.

Обнаружена положительная статистически значимая связь между хронологией оптической плотности колец сосны (сводная хронология) и температурой воздуха июня-сентября на метеостанции Северный Клухор (Н = 2200 м н.у.м.). Эта связь объясняет 63% изменчивости, что даёт основания для реконструкции летней температуры воздуха в высокогорьях северного Кавказа за последние 500 лет. Согласно полученной реконструкции, холодные периоды были зафиксированы в периоды: 1596-1611, 1615-1617, 1632-1634, 1638-1684, 1688-1710, 1734-1777, 1808-1819, 1825-1867, 1884-1931, 1974-1977СЕ, а тёплые в - 1612-1614, 1618-1631, 1635-1637, 1685-1687, 1711-1733, 1778-1807, 1820-1824, 1868-1883, 1932-1973, 1978-2011 (при расчёте в отклонениях от периода 1569-2012 гг.).

Сравнение полученной реконструкции с сеточными данными инструментальных рядов температуры показано на рисунке 1. Высокие корреляционные связи косвенно подтверждают надежность полученной реконструкции.

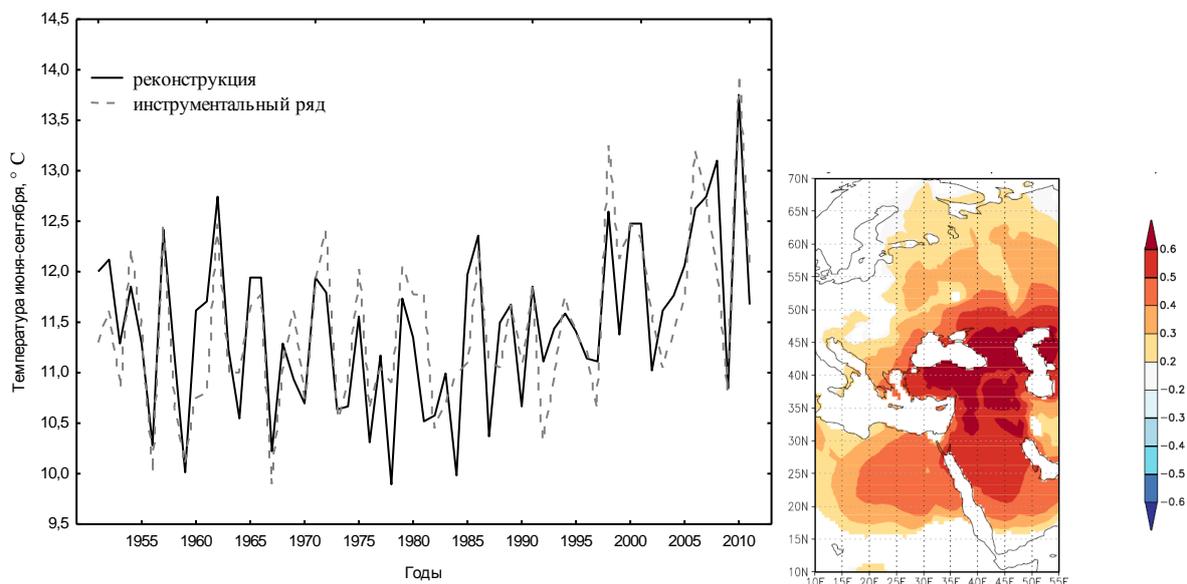


Рис 1. Сравнение реконструированного ряда по дендрохронологическим данным с инструментальными значениями средней температуры воздуха июня-сентября (метеостанция Северный Клухор) за общий период 1951-2012 гг. (слева). Сравнение полученной реконструкции по дендрохронологическим данным с температурами воздуха июня-сентября за общий период 1901-2012 гг. (справа).

### **3.3. Механизмы современной изменчивости природных катастрофических явлений на Северном Кавказе. (Осокин Н.И.)**

Ключевые слова: сокращение ледников, мониторинг, космический снимок, динамические процессы, вулканические массивы Кавказа, ледник Колка.

В рамках проекта был продолжен мониторинг динамики ледниковых языков Эльбруса и изменений их поверхностной и глубинной структуры в областях питания, происходящих в результате катастрофического таяния последних лет. Практически все ледники Эльбруса в настоящее время продолжают сокращаться. Показательной в этом отношении является динамика фронта языка Гарабаши за последние 15 лет.

Фронт языка ледника непрерывно отступает с возрастающей скоростью. По материалам космической съемки ASTER установлено, что в период 2001-2010 годов средняя годовая скорость отступления была около 10 м/год. За последние пять лет (2011-2015 гг.) скорость увеличилась вдвое и достигла 20 м/год. Сокращение площади ледника за 2011-2015 годы составило 0,169 км<sup>2</sup>, что соизмеримо с сокращением ледника за предыдущее десятилетие – 0,167 км<sup>2</sup>.

Особое внимание было уделено изучению причин проявлений динамической активности ледника Кюкюртлю, наблюдаемых в последние годы на фоне деградации окружающих выводных ледников Эльбруса. Резкий поворот долины ниже ледопада (практически на 90°) играет подпруживающую роль и обеспечивает накопление критической массы льда, после достижения которой начинается ее перераспределение вниз по языку с повышенной скоростью. Как показывают наблюдения, этот механизм работает и в условиях отрицательного баланса массы остальных ледников Эльбруса.

В 2013 году было зафиксировано увеличение высоты поверхности в зоне накопления ниже ледопада ледника Кюкюртлю, после чего было организовано наблюдение за прохождением кинематической волны на основе космических снимков ASTER и МКС. Установлено, что интенсивность процесса в современных условиях оказалась недостаточно высокой и волна активизации угасла, не дойдя до линии фронта.

Продолжены наблюдения за динамикой восстановления ледника Колка дистанционными методами. По данным космической съемки ASTER этот процесс продолжается, и за год (с 27 /08/ 2014 по 28/08/2015) фронт языка продвинулся на 40-80 метров вниз, заполнив ложе ушедшего ледника. Таким образом, несмотря на продолжающееся потепление, механизм восстановления ледника сохраняет свою

эффективность благодаря интенсивному лавинному питанию и обвалам льда со стены Джимарай-Хох. Продолжение наблюдений и исследование особенностей этого механизма необходимо для прогноза дальнейшего поведения этого уникального природного объекта.

В результате обследования последствий схода ледника Колка установлено, -что хотя с момента катастрофы прошло уже 13 лет, еще около половины его площади под завалом содержит ледниковый лед. Это проявляется в развитии термокарстовых процессов на этой площади. Дороги, проложенные по завалу на отдельных участках постоянно подвергаются деформациям из-за таяния льда под завалом (Рис. 2).

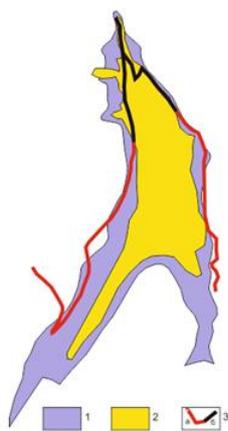


Рис 2. Контур Геналдонского завала в 2002 г., включая озера (1), современный контур завала по съемке 2015 г., под которым находится лед (2). 3 – автодорога, а – на стабильных участках, б – на участках, где возможны деформации дорожного полотна

**Подпроект 3.15.2 «Оценка влияния текущих изменений в криосфере на природные процессы в географической оболочке Земли». Руководитель Котляков В.М. (Коновалов В.Г.)**

Площадь и резервный объем высокогорных озер, превышение подпруживающей плотины над урезом воды и условия стока из них следует использовать в качестве критериев прорывоопасности. Показано, что эти критерии поддаются оценке с помощью цифровой модели рельефа и спутниковых изображений среднего и высокого разрешения. Предложены и проверены формулы для расчета глубины и объема озер для нескольких интервалов их площади. Параметры и резервный объем озер определены на примере бассейна р. Гунт, где находится 428 озер площадью  $\geq 2500 \text{ м}^2$ .

По данным спутникового зондирования приведены новые оценки изменения объема  $\Delta V$  за 2002-2014 годы в целом для систематически пульсирующих ледников Памира (Бивачного, Медвежьего, Географического Общества), определено изменение высоты их поверхности используя доступные ЦМР.

**Программа Президиума РАН I.16п. Пространственное Развитие России В XXI Веке: Природа, Общество и их взаимодействие**

**Направление 8. Геоинформационное обеспечение исследований пространства и представления их результатов.**

**Проект 8.1**

**Геоинформационное моделирование пространственного взаимодействия природы, экономики и общества** Руководители: **Медведев А.А., Хромова Т.Е.,**

Ключевые слова: интеграция и системный анализ разнородных пространственных данных.

Разработана структура и начато формирование информационной основы для интеграции и системного анализа разнородных пространственных данных в целях комплексного изучения природной и социально экономической среды, пространственного взаимовлияния природы, экономики и общества в развитии отдельных территории. Интеграция направлена на формирование единых наборов физико-географических и социально-экономических пространственных данных различного территориального охвата. Объектом интеграции по данному исследованию являются геоинформационные ресурсы и массивы статистических данных на ключевые территории Центральной России и Северного Кавказа.

Подготовлено информационно-аналитическое описание, включающее общую характеристику принципов и стратегию интеграции многоуровневой и разнородной геоинформации - информационные модели используемых массивов региональных и муниципальных пространственных данных.

**Программа фундаментальных исследований IV.8.11**

**«Влияние современных изменений климата и окружающей среды на процессы в атмосфере и криосфере»**

**«Анализ естественных и антропогенных причин колебаний горных ледников в голоцене» (Соломина О.Н.)**

Ключевые слова: Кавказ, колебания ледников, датирование морен.

Обобщена информация о колебаниях нескольких опорных ледников Северного Кавказа на основе данных дистанционного зондирования. Проведено дендрохронологическое датирование морен ледников Цея и Караугом, сформировавшихся в последние три столетия, и проведена их пространственная привязка. На дендрохронологический анализ отобрано более 150 образцов. Предварительный анализ позволил установить границы ледника Цея во время его наступания во второй половине 17 в. Это наступание датировано на Кавказе впервые, хотя гипотезы о том, что ледники в это время наступали высказывались неоднократно.

Выполнен обзор данных о колебаниях ледников и климата на Кавказе за последние 500 лет и проведено сравнение этих реконструкций с другими горноледниковыми районами мира. Установлено, что характер колебаний ледников и летней температуры на северном Кавказе за последние 500 лет имеет сходство с внутривековой изменчивостью гляциоклиматических параметров в Альпах. Впервые этот вывод базируется не на предположениях, а на новых количественных палеоклиматических реконструкциях высокого разрешения, выполненных нами на Кавказе.

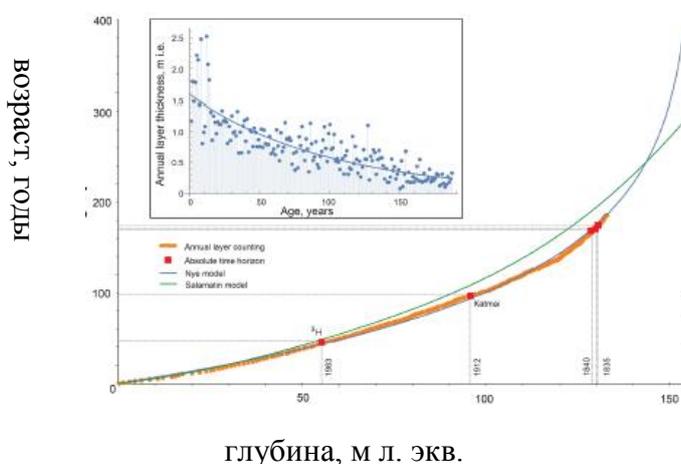
Создана база данных колебаний ледников в голоцене для всех основных районов горного оледенения северного и южного полушария и проанализированы периоды отступаний и наступаний ледников в сравнении с орбитальным сигналом, солнечной и вулканической активностью, а также с антропогенным потеплением последних десятилетий. Малый ледниковый период был глобальным явлением, о чем свидетельствуют данные о частоте и амплитуде наступаний горных ледников в 17 ключевых районах мира. Отдельные наступания ледников малого ледникового периода имеют тенденцию к синхронности в глобальном масштабе, и совпадают с крупными вулканическими извержениями и периодами с пониженной солнечной активностью. В интервале последних 2 тыс. лет не выявлено периода, аналогичного современному длительному глобальному отступанию ледников.

**Высокочастотная и низкочастотная составляющие в изменениях климата последних столетий на Северном Кавказе (д.г.н. В.М. Михаленко)**

Ключевые слова: Кавказ, Эльбрус, ледниковые керны, изменения климата

Завершены лабораторные анализы ледникового керна с Эльбруса. До глубины 122 м в.э. были выделены годовые горизонты на основе сезонных осцилляций ионов

аммония и янтарной кислоты. До глубины 85 м в.э. годовые горизонты разделены на сезонные слои. Точность датирования слоёв подтверждена пиками повышенной концентрации трития (1963 – ядерные испытания) и сульфатов (1912, 1840, 1835 – извержения вулканов Катмай, Косигуина) (Рис. 3, 4). Выполнена предварительная реконструкция количества атмосферных осадков на Эльбрусе за последние 150 лет. Сравнение ледяных кернов, полученных на Эльбрусе и в Европейских Альпах (Коль дю Дом и Колле Гнифетти), позволит оценить климатические изменения в Европе за последние несколько столетий, а также реконструировать химический состав атмосферы, температуру воздуха и осадки, антропогенное загрязнение и изменение атмосферной циркуляции с высоким разрешением.



глубина, м л. экв.

Рис.3. Датирование ледяного керна Эльбруса разными методами: подсчет годовых слоев (оранжевые точки), реперные горизонты (красные точки), модель растекания Ная (синяя линия), модель Соломатина (зеленая линия).

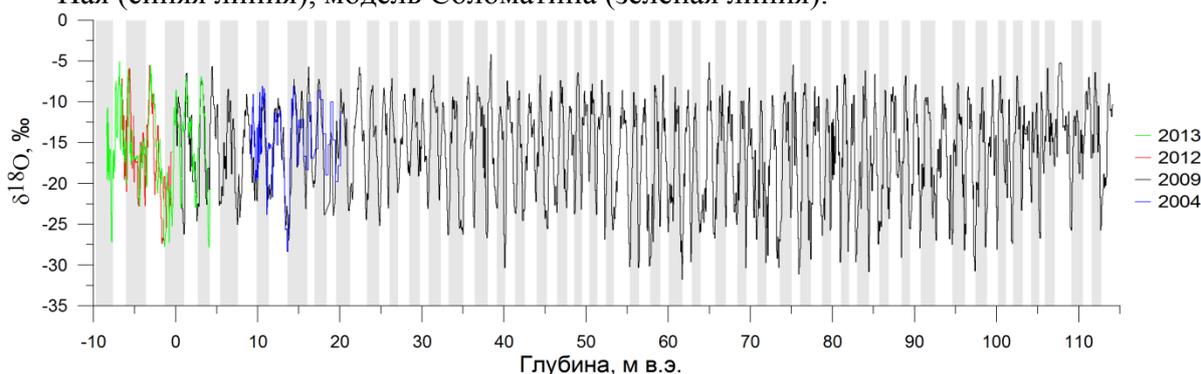


Рис. 4. Изотопный состав ледяного керна Эльбруса.

### Горное оледенение в условиях современных изменений климата и окружающей среды (акад. В.М. Котляков).

Ключевые слова: сокращение ледников, дистанционные методы, динамические процессы, температура воздуха, политермический ледник, баланс массы, мониторинг

С помощью автоматических температурных датчиков, установленных в 2014 году на юго-восточном склоне Эльбруса (долина р.Баксан), продолжены наблюдения и получены новые данные об изменении температуры воздуха с высотой на протяжении балансового года 2014/2015. Вертикальный температурный профиль охватывал диапазон высот от 1780 м (пос.Эльбрус) до 5620 м (Восточная вершина). В качестве дополнительной информации привлекались данные метеонаблюдений на метеостанциях Терскол и Чегет. Продолжение ряда наблюдений позволило получить данные, подтверждающие межгодовую устойчивость вертикальных градиентов температуры воздуха и возможность их использования в расчетах баланса массы ледника.

Выявлена 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. Интенсивное сокращение ледников Кавказа в условиях современного климата и связанное с этим изменение соотношения между свободной и закрытой льдом поверхностью склонов является одной из возможных причин изменений вертикальной структуры температурного поля.

Завершена обработка результатов радиолокационного зондирования и DGPS-съемки поверхности ледника Центральный Туюксу (Заилийский Алатау), полученных летом 2013 г. На основе полученных данных наземного радиозондирования и DGPS-съемки построены карты толщины ледника, рельефа его поверхности и ложа. Средняя толщина льда составила 47 м, максимальная 103 м. Результаты выполненных исследований подтверждают ранние предположения о политермической структуре ледника Туюксу. Теплый влагосодержащий лед занимает более 40% от общего объема ледника. Учет этого обстоятельства при проведении дальнейших работ позволит использовать полученные данные о структуре ледника для выявления новых показателей его реакции на происходящие изменения климата. Важным моментом также является то, что среди политермических ледников часто встречаются пульсирующие, поскольку неожиданное разрушение оболочки холодного льда может служить одним из пусковых механизмов подвижки. Если до сих пор в отношении ледника Центральный Туюксу этот вопрос не возникал, то его изучение на примере данного ледника может быть самостоятельной темой исследований, представляющей методический и практический интерес в условиях современных изменений климата. (Лаврентьев И.И., Носенко Г.А., Глазовский А.Ф.)

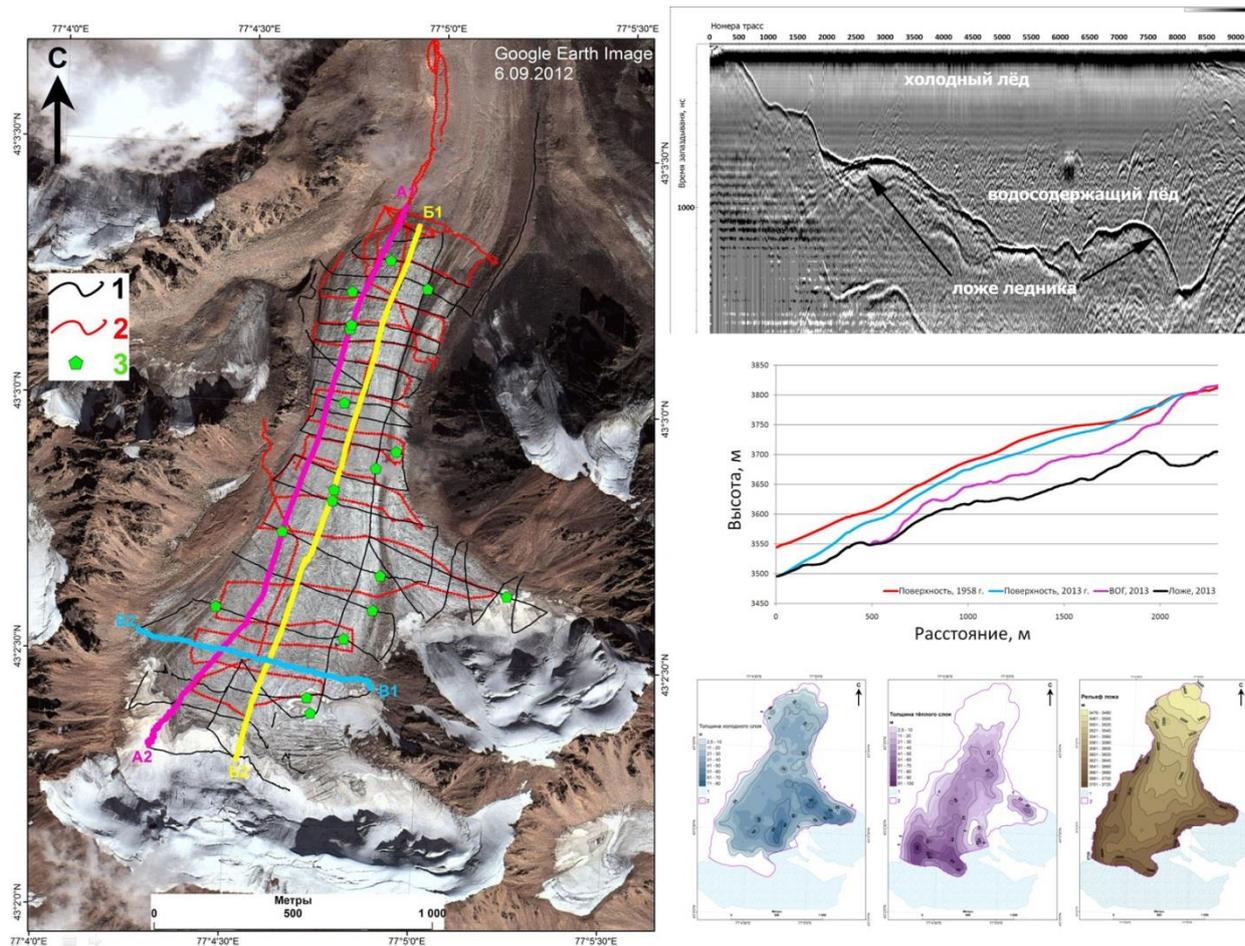


Рис.5. Политермическая структура ледника Центральный Туюксу.

В 2015 году на леднике Гарабаши проведены повторные измерения баланса массы ледника геодезическим методом с помощью DGPS-съёмки. Сравнение с результатами предыдущих измерений, выполненных в 2009, 2010 и 2013 годах показали, что поверхность ледника в области границы питания понизилась за эти годы на 8-10 метров. Это соответствует результатам традиционных гляциологических наблюдений, осуществляемых с помощью сети стационарных вех, шурфов и кернового бурения, и составляет в пересчете на водный эквивалент порядка 6,5 м. Т.о. средняя скорость понижения поверхности в эти годы составляла около 1,1 м в.э. в год. Баланс массы на границе питания ледника соответствует его среднему значению для всей площади. Благодаря относительно высокому расположению и благоприятным условиям питания ледника Гарабаши, по сравнению с другими ледниками Кавказа, можно принять эту величину за нижний предел показателя баланса массы в данном регионе. В этом случае, мы получим, что при площади современного оледенения Кавказа  $1121 \pm 30 \text{ км}^2$

(Кутузов и др., 2015), последние пять лет ледники Кавказа ежегодно теряют как минимум  $1,2 \pm 0,03 \text{ км}^3$  своей массы в водном эквиваленте.

### **Влияние современных изменений климата на формирование аномалий снежного покрова, осадков и термического режима грунта в регионах Северной Евразии**

**Рук.: к.г.н. Н.И. Осокин.**

Ключевые слова – снегозапас, поле, лес, пространственная изменчивость, снежный и моховый покров

В 2001–2010 гг. снизилось различие в высоте снежного покрова в поле и в лесу. Отношение высоты снежного покрова в марте, в лесу к его значению в поле за период 2001–2010 гг. относительно периода 1966–2000 гг. находится в диапазоне 0,75–0,99. Это показывает, что до 2000 г. больше снега выпадало в лесу, чем в поле, по сравнению с периодом 2001–2010 гг. Наибольшие изменения указанного отношения произошли на северо-востоке Европейской территории России (ЕТР) и западе Якутии. Снегозапас в лесу в марте 2001–2010 гг. несколько снизился по отношению к периоду 1966–2000 г. в районах восточнее среднего и верхнего течения р. Лена, на северо-востоке ЕТР и Западной Сибири, и увеличился в южных районах Центральной Сибири. Диапазон изменения отношения снегозапаса в марте в лесу за период 2001–2010 гг. относительно периода 1966–2000 гг. на территории России составляет 0,70–1,25, что значительно меньше, чем значение этого отношения в поле 0,5 – 1,7.

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

#### **Проект 31.1. Разработка системы каталогизации и мониторинга ледников на основе современных геоинформационных технологий. Рук. Т.Е.Хромова.**

Ключевые слова: ледники, космические снимки,

Полученные данные и результаты дешифрирования космических снимков за предыдущие годы обобщены в монографии «Современные изменения ледников горных районов России».

В монографии рассматриваются районы горного оледенения на территории России, история исследования ледников, их современное состояние и те изменения, которые происходили с середины 20 века до начала второго десятилетия текущего столетия. Особое внимание обращается на методы получения новых данных и способы их обработки, на точность получаемых результатов и возможности их сопоставления с результатами предыдущих исследований.

Результаты подтверждают общую тенденцию сокращения оледенения на территории России с середины XX в. до нашего времени, которая продолжала общую тенденцию деградации оледенения на протяжении всего XX столетия, которое происходило на фоне повышения летних температур воздуха. В то же время, разнообразие темпов сокращения ледников зависит от влияния орографических факторов, влияние которых трудно оценивать лишь по дистанционным данным, что требует выполнения прямых наземных наблюдений.

С использованием материалов дистанционного зондирования Земли и полевых материалов дешифрованы границы 31 ледника в пределах Ключевской группы вулканов (Камчатка). Рассчитаны изменения площадей и измерены колебания границ части ледников.

Ледник Эрмана в настоящее время продолжает наступать. С июля 2012 по август 2015 гг. его фронт в каньоне р. Крутенькая продвинулся на 230 м, в долине р. Сухая - на 50 м; за период 1949-1967 гг. на 1.5 и 1.1 км соответственно; за период 1967-2012 гг. на 2.1 и 1.9 км соответственно. С 1949 г. площадь ледника Эрмана увеличилась примерно на 4,8 км<sup>2</sup> (14% площади по Каталогу ледников СССР). Ледник Эульченок стационарен - положение его фронта с 2000 по 2015 гг. практически не изменилось (разница в пределах погрешности измерений). Ледник Бильченок наступает (с 2009 по 2015 гг. его фронт продвинулся на 60 м).

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

В рамках экспериментальных работ на архипелаге Шпицберген получены следующие результаты.

По сравнению с 2013 и 2014 гг. граница наложенного льда на леднике Восточный Гренфьерд в 2015 г. располагалась выше на 100-150 метров, снеговая линия на 30-50 метров, что связано с интенсивным таянием в летний период.

Разработана методика измерений толщины и водозапаса снежного покрова на суше и ледниках с применением 500 МГц геордара Pulse ЕККО. Для повышения точности таких измерений предложено определять среднюю скорость распространения радиоволн в сухом и влажном снеге путем сравнения времени запаздывания отражений от подошвы снежного покрова с измеренной снегомерным щупом его общей толщины.

На основе модельных расчетов показано, что такая методика может обеспечить достаточно высокую точность измерений толщины, средней плотности и водозапаса снежного покрова, соизмеримую с точностью измерений по стандартной методике (измерения толщины щупом и плотности в шурфах). Повышение точности обеспечивается также за счет более детальных радиолокационных измерений по более густой сети профилей и промерных точек.

### **Гранты РФФИ**

**13-05-12047 офи\_м.** Методические основы создания геопортала в целях мониторинга и изучения компонентов природной среды на основе баз геоданных и материалов ДДЗ. Руководитель В.М. Котляков.

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

### **Грант РФФИ № 13–05–01167. Рук.: к.г.н. Н.И. Осокин.**

Ключевые слова – термическое сопротивление, снежный покров, температура воздуха, деградация мерзлоты

Сравнение изменения термического сопротивления снежного покрова и суммы отрицательных температур воздуха за периоды 2001-2010 гг. и 1966–2000 гг. показывает, что в ряде районов среднего течения р.Енисей и районах восточнее р.Лена климатические изменения благоприятствуют сохранению многолетней мерзлоты. Это обусловлено, как небольшими изменениями температуры холодного периода, так и снижением термического сопротивления снежного покрова, что способствует ускорению промерзания сезонного талого слоя и охлаждению верхнего слоя многолетней мерзлоты. Наименее благоприятные условия для сохранения многолетней мерзлоты приходятся на южные районы Сибири и северные районы Западной Сибири, где наблюдается рост термического сопротивления снежного покрова. В большинстве центральных и южных районах ЕТР климатические изменения приводят к уменьшению толщины сезонно-мерзлого слоя, как за счет роста термического сопротивления снежного покрова, так и за счет роста зимних температур.

### **Грант РФФИ 14-05-00022 (Мачерет Ю.Я.)**

К ледникам политермического типа отнесены 12 из 15 измеренных ледников площадью более  $2 \text{ км}^2$ , объем и доля теплого льда в них составляет соответственно от  $0,0001 \text{ км}^3$  до  $3,53 \text{ км}^3$  и от 0,07% до 66,8%, а на Земле Норденшельда преобладают ледники холодного типа (68 % из всех 210 ледников) площадью менее  $2 \text{ км}^2$ , остальные 32% (67 ледников) площадью более  $2 \text{ км}^2$  относятся к ледникам политермического типа; общий оцененный запас воды в их теплом ледяном ядре составляет  $0,136-0,272 \text{ км}^3$ .

С применением этих данных, модернизированной балансовой модели GlabTop и связи между площадью  $A$  и объемом  $V$  ледников ( $A$ - $V$  scaling) оценен общий объем всех 210 ледников ( $22,244$  и  $28,195 \text{ км}^3$ ) на Земле Норденшельда общей площадью  $495,5 \text{ км}^2$  и распределение холодных и политермических ледников в этом районе и запасы воды в политермических ледниках.

Для 15 ледников получено достаточно близкое совпадение измеренного объема ( $10,236 \pm 0.36 \text{ км}^3$ ) и объема, вычисленного методом  $A$ - $V$  scaling ( $11,267 \text{ км}^3$ ) и по балансовой модели ( $9,441 \text{ км}^3$ ).

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

Ключевые слова: ледник, баланс массы, Арктика, Земля Франца-Иосифа

Выполнена практическая реализация методики для реконструкции баланса массы и его составляющих, начиная с середины 13 века для оледенения всего архипелага Земля Франца-Иосифа. Показана существенная роль величины айсбергового стока в формировании кумулятивного общего баланса наземного оледенения архипелага за длительный период.

**Грант РФФИ №\_\_15-55-40014 (Мавлюдов Б.Р.) «Гидрологические, микроклиматические, геохимические и изотопные особенности Новофонской пещеры, Абхазия».** Первый год. Проведено опробование радиационного фона, гидрохимических и изотопных особенностей Новофонской пещеры, отобраны образцы гипсового заполнения, проведена съемка рельефа поверхности над областью распространения пещеры с помощью Дрона, в том числе съемка Дроном внутри пещеры.

**Грант РФФИ 15-05-10205 К** Научный проект проведения экспедиции на Северный Кавказ с целью глубокого кернового бурения льда на Казбеке (Кутузов С.С.)

В связи с существенным удорожанием вертолетных работ выполнить глубокое бурение льда на Казбеке в 2015 году не представлялось возможным. Летом 2015 г. было выполнено неглубокое керновое бурение плато Казбек. Описаны шурфы по высотному профилю от плато Майли до вершины Казбека с отбором образцов. Отобрано более 400 образцов для изотопного анализа. Были отобраны образцы из пылевых горизонтов в снежно-фирновой толще. А также проведены метеорологические наблюдения, включая измерения радиационного баланса и альбедосъемку поверхности.

**Грант РФФИ 14-05-00137 а** Оценка современного состояния и изменения окружающей среды высокогорья Кавказа по данным ледниковых кернов и инструментальных наблюдений. (Кутузов С.С.)

Получены результаты обработки образцов из ледяного керна Казбека, полученного в 2014 году. Исследования показали, что в результате таяния происходит размывание климатического сигнала в отдельные годы. Обнаружен горизонт повышенной концентрации редкоземельных металлов, образованный в результате отложения снега в момент выброса фумарольных газов вулкана Казбек. Анализ минеральных частиц, выполненный на электронном микроскопе, а также рентгенодифрактометрическим методом, показали наличие горизонтов пыли из пустынь Ближнего Востока и Сахары. Рассчитаны ежегодная аккумуляция и средние концентрации как основных ионов, так и микроэлементов, включая тяжелые металлы. Результаты исследований образцов микрочастиц на электронном микроскопе показали наличие продуктов сжигания топлива в зимний период.

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

Собраны и проанализированы фактические и расчетные данные о пространственно-временной изменчивости физических и термических свойств снежного покрова для территории России, как основы для Базы гляциологических данных России (в виде таблиц, уравнений и карт).

В рамках проекта создается гляциологическая база данных на территорию России. В 2015 г. сформированы разделы базы данных, включающих

среднемноголетние цифровые карты характеристик нивально-гляциальных систем, данные каталогов ледников и данные дистанционного зондирования на территорию Алтая. Результаты работ использованы в монографии «Современные изменения ледников горных районов России».

**Проект Арктика.** Программа фундаментальных исследований Президиума РАН. Исследование изменчивости арктического снежного покрова и оценка его влияния на устойчивость многолетней мерзлоты на основе моделирования и радиозондирования  
Рук. акад. В.М. Котляков

**Ключевые слова:** снежный покров, плотность, твердость, математическое моделирование, полевые исследования, термическое сопротивление.

На основе математического моделирования и экспериментальных полевых исследований разработан новый экспресс – метод оценки термического сопротивления снега по его плотности и твердости. В его основе зависимость теплопроводности снега от его плотности и твердости. Дальнейшие исследования по уточнению зависимости теплопроводности от твердости снега позволят заменить трудоемкий процесс исследования структурных характеристик снега, связанных с параметрами контакта между ледяными кристаллами, на удобные срочные измерения твердости снега. Это даст возможность точнее оценить термическое сопротивление снежного покрова, что необходимо для оценки устойчивости многолетней мерзлоты для ключевых районов Арктической зоны

**Грант Президента РФ для поддержки молодых ученых - кандидатов наук №МК 7865.2015.6. Руководитель В.В. Мацковский.**

**«Датирование памятников русской иконописи 14-17 вв. дендрохронологическим и радиоуглеродным методами»**

Три средневековые русские иконы датированы радиоуглеродным (УМС) и дендрохронологическим методами. Эти иконы - «Богородица с младенцем типа Иерусалимской» (МОГ), «Святитель Николай Мирякийский со сценами жития» (НИС) и «Чудо св. Георгия о змие» (ГЕО), все происходящие с Русского севера. Точное происхождение икон определить не удалось, однако оно прослежено до Вологды и Ферапонтово. Всего для трех икон было проведено 16 радиоуглеродных датировок методом ускорительной масс-спектрометрии (УМС) в лаборатории Центра изотопных исследований Университета Джорджии (Атланта, США). Для двух икон (МОГ и ГЕО)

получена надежная дендрохронологическая дата, для третьей (NIC) - надежной даты получить не удалось, однако единственная возможная дата, имеющая, однако, невысокие статистические показатели, хорошо совпала с результатами радиоуглеродного датирования. По совокупности анализов все три иконы получили надежные узкие интервалы датировки на основе естественно-научных методов. Проведено сравнение с датами на основе искусствоведения и технико-технологических методов. Икона MOG была написана после 1524 года, NIC – после 1474 года, GEO – после 1633. При этом для первых двух икон полученные даты более чем на полвека отличаются от дат, полученных на основе стилистического и технико-технологического анализа (в сторону омоложения датировок). Для третьей иконы таких различий нет. Новые 16 УМС дат в совокупности с опубликованными ранее 6 датами были проанализированы на предмет их совпадения с дендрохронологическими датами, оценены средние погрешности и сдвиги индивидуальных дат, а также совокупности дат на основе процедуры сопоставления (wiggle-matching).

**Грант РФФ №14-17-00645. Руководитель О.Н. Соломина.**

**«Реконструкция и прогноз частоты засух в центре Восточно-Европейской равнины по данным дендрохронологии и климатического моделирования»**

Отобраны образцы сосны и дуба на дендрохронологический анализ в Липецкой, Курской, Тамбовской, Воронежской, Самарской, Оренбургской, Пензенской областях, в Мордовии, Татарстане и Марий Эл, а также образцы древесины интродуцентов, произрастающих в ботаническом саду РАН и парках Москвы и Подмосковья (лжетсуга Мензиса, бархат амурский, пихта сибирская, туя западная, ясень пенсильванский, сосна Веймутова, ель Шренка и др.). Проведено измерение ширины колец и перекрестное датирование, построены хронологии, проведен статистический анализ связи ширины колец и реперных лет новых хронологий с метеорологическими характеристиками и установлены для каждой хронологии те параметры, к которым она наиболее чувствительна.

У московских хронологий по дубу прослеживается слабый отклик на средние температуры мая-августа и индекс PDSI, в то время как тульская хронология оказалась чувствительна преимущественно к индексу PDSI за текущий год. Большинство хронологий по сосне чувствительны к индексу PDSI, причем как за текущий, так и за предшествующий годы. Большинство хронологий не демонстрируют выраженной связи с агроклиматическими характеристиками и лишь две проявили слабую

чувствительность к годовым суммам температур  $0^{\circ}\text{C}$  ( $T>0$ ),  $5^{\circ}\text{C}$  ( $T>5$ ) и  $15^{\circ}\text{C}$  ( $T>15$ ). Наиболее часто встречаются положительные связи приростов с температурой периода осени-зимы-весны, с весенне-летними осадками, а также с индексами засушливости (PDSI и CPC), преимущественно за предшествующий год. Ни одна из хронологий не показала связи с коэффициентом Селянинова.

Сравнение фенологических явлений (появление первого листа березы бородавчатой (*Betula verrucosa Ehrh*), появление первого листа черемухи обыкновенной (*Padus racemosa Lam.*), начало кукования кукушки обыкновенной (*Cuculus canorus*) с хронологиями по ширине годовых колец показывают некоторую синхронность между рядами, хотя связи статистически незначимы.

В нелинейных моделях с категориями «низкий», «высокий» и «средний» прирост годовых колец и с категориями «ниже/выше нормы» и «норма» выделен основной климатический фактор влияния на изменчивость прироста годовых колец на Европейской части России в период 1901-2012 гг. – индекс SPEI, характеризующий условия увлажнения с мая по сентябрь. С помощью нелинейной статистической модели с категориями «низкий», «высокий» и «средний» прирост, было установлено, что: (1) сочетание засухи в период активной вегетации текущего года и суммы температур в вегетационный период предыдущего года выше нормы привело к увеличению почти в два раза вероятности низкого прироста годовых колец; (2) сочетание засушливых условий в период активной вегетации текущего года и осадков в марте текущего года ниже нормы, а также суммы осадков в июле предыдущего года существенно ниже нормы, привело к увеличению в 2.3 раза вероятности низкого прироста годовых колец. При этом случаев высокого прироста годовых колец не наблюдалось; (3) сочетание условий переувлажнения в период активной вегетации в текущий год и наблюдения числа дней со среднесуточной температурой воздуха ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  за предыдущий гидрологический год меньше нормы, привело к увеличению два раза вероятности высокого прироста годовых колец. При этом существенно снизилась вероятность низкого прироста годовых колец. (4) В нелинейной статистической модели с категориями прироста годовых колец «ниже/выше нормы» и «норма» возрастает значимость связи прироста годовых колец в категории «ниже нормы» и непрерывных длительных периодов с высокой температурой воздуха.

## **2 Сведения о результатах прикладных исследований и их практическом использовании, о создании, правовой охране и реализации объектов интеллектуальной собственности.**

Атлас Снег и лед на Земле. Регистрационный номер «Информрегистра» №0321502576. DOI: 10.15356/DASAIОЕ2015 (Хромова Т.Е.)

Изобретение «Способ определения пространственно-временной неоднородности снежного покрова в условиях его естественного залегания. Патент №2552859 от 14.05.2015. (Осокин Н.И.)

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/andolph.html>).

Данные о современном оледенении Кавказа, доступны на сайте проекта (<https://sites.google.com/site/ledcaucaus/home>).

### **Научная продукция.**

- 1 Adamenko M. M., Gutak Ya. M., Solomina O. N. Glacial history of the Kuznetsky Alatau Mountains // Environmental Earth Sciences. 2015. 74(3). 2065-2082 DOI 10.1007/s12665-015-4621-2. (ОНЗ)
2. Ananicheva M.D., Karpachevsky A. Glaciers of the Orulgan Range: assessment of the current state and possible development for the middle of the 21st century. // Environmental Earth Sciences. 2015.V. 74. I. 3. P. 1985-1995. DOI: 10.1007/s12665-015-4605-2.
3. D'Arrigo R., Wilson R., Wiles G., Anchukaitis K., Solomina S., Davi N., Deserg C., Dolgova E. Tree-ring reconstructed temperature index for coastal northern Japan: implications for western North Pacific variability // International Journal of Climatology. 2014. DOI: 10.1002/joc.4230
4. Glazovsky A., Bushueva I., Nosenko G. "Slow" surge of the Vavilov Ice Cap, Severnaya Zemlya // IASC Workshop on the dynamics and mass budget of Arctic glaciers. 2015. Obergurgl. IASC. P. 17-18.
5. Jones V., Solomina O. The geography of Kamchatka // Global and Planetary Change. 2015. V. 134. P. 3-9. DOI: 10.1016/j.gloplacha. 2015.06.003.

6. Khromova T.Y. Ed. (2015). National Report for the IACS of the IUGG 2011–2014 // *Geoinf. Res. Papers.* 3. BS3004. GCRAS Publ. M. 75 p. DOI:10.2205/2015IUGG-RU-IACS
7. Sugiura K., A. Sosnovsky, N. Osokin, T. Maximov, V. Makarov Variability of snow cover including blowing snow and snowmelt processes of permafrost area under the Arctic environment change. Cooperation on Arctic Research between Japan and Russia. March, 2015. Joint Group of Japan and Russia on Arctic Research. // *AERC Report.* 2015-01. P. 40-43.
8. Konovalov V.G. New approach to estimate water output from regional populations of mountain glaciers in Asia. // *Journal GES.* 2015. No. 02 (v. 08). P. 13-29.
9. Kotlyakov V. M., T. E. Khromova, G. A. Nosenko, V. V. Popova, L. P. Chernova, and A. Ya. Murav'ev. New Data on Current Changes in the Mountain Glaciers of Russia // *Doklady Earth Sciences.* 2015. Vol. 464. Part 2. P. 1094–1100. DOI: 10.1134/S1028334X15100207.
10. Kotlyakov V. M., Velichko A. A., Glazovsky A. F., Tumskii V. E. The past and present-day Arctic cryosphere // *Herald of the Russian Academy of Sciences.* 2015. V. 85. N 3. P. 251-259. DOI: 10.1134/S1019331615030132
11. Luterbacher J., Werner J., Smerdon J. Fernández-Donado L., Gonzalez-Rouco J., Barriopedro D., Ljungqvist F., Büntgen U., Zorita E., Wagner S., Esper J., McCarroll D., Toreti A.D., Jungclaus J., Barriendos M., Bertolin C., Bothe O., Brázdil R., Dario C., Dobrovolný P., Gagen M., García-Bustamante E., Ge Q., Gómez-Navarro J., Guiot J., Hao Z., Hegerl G., Holmgren K., Klimentko V., Martín-Chivelet J., Pfister Ch., Schindler R.N., Schurer A., Solomina O., von Gunten, L., Wahl E., Wanner H., Wetter O., Xoplaki E., Yuan N., Zanchetti D., Zhang H., Zerefos Ch. European summer temperatures since Roman times // *Environmental Research Letters* (сдана в печать)
12. Matskovsky V. Climatic signal in tree-ring width chronologies of conifers in European Russia // *International Journal of Climatology.* 2015. doi:10.1002/joc.4563
13. Matskovsky V., Dolgikh A., Voronin K. Combined dendrochronological and radiocarbon dating of three Russian icons from the 15th–17th century // *Dendrochronologia.* 2015. doi:10.1016/j.dendro.2015.10.002.

14. Matskovsky V., Helama S. Direct transformation of tree-ring measurements into palaeoclimate reconstructions in three-dimensional space // *The Holocene*. 2015. doi:10.1177/0959683615609748.
15. Mavlyudov B.R. Investigations of mass balance on the Bellingshausen Ice Dome in 2007-2015, King George (Waterloo) Island, South Shetland Islands, Antarctica // *High latitudes and high mountains: driver of or driven by global changes?* 26 International Congress on Polar Research, 6-11 September 2015, Munich, Germany. German Society for Polar Research. Eds. E.-M. Pfeiffer, H. Kassens, C. Mayer, M.Scheinert, R. Tiedemann and members of the DGP Advisory Board. *Reports on Polar and Marine Research*. 690. 2015. P. 105-107.
16. Mikhalenko V.N., Kozachek A.V. Ekba J.A. Transformation of the initial isotopic composition of precipitation in caves of the South-Western Caucasus // *Geography. Environment. Sustainability*. 02 (8). 2015. P. 4-12. DOI: 10.13140/RG.2.1.1758.3445.
17. Mikhalenko, V., Sokratov, S., Kutuzov, S., Ginot, P., Legrand, M., Preunkert, S., Lavrentiev, I., Kozachek, A., Ekaykin, A., Faïn, X., Lim, S., Schotterer, U., Lipenkov, V., and Toropov, P.: Investigation of a deep ice core from the Elbrus western plateau, the Caucasus, Russia // *The Cryosphere*. 9. 2015. P. 2253-2270, doi:10.5194/tc-9-2253-2015.
18. Niedźwiedź T., Glaser R., Hansson D., Helama S., Klimentko V., Łupikasza E., Małarzewski L., Nordli Ø., Przybylak R., Riemann D., Solomina O. The Historical Time Frame (Past 1000 Years) Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin // *Regional Climate Studies Series / Editors: Hans-Jürgen Bolle, München, Germany, Massimo Menenti, S. Sebastiano al Vesuvio, Italy, S. Ichtaque Rasool, Bethesda, USA, Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London 2015*. P. 51-68.
19. Shi F., Ge Q., Yang B., Li J., Yang F., Ljungqvist F.C., Solomina O., Nakatsuka T., Wang N., Zhao S., Xu Ch, Fang K., Sano M., Chu G., Fan Z., Gaire N.P., Zafar M.U. A multi-proxy reconstruction of spatial and temporal variations in Asian summer temperatures over the last millennium // *Climatic Change*. 2015. №5. DOI: 10.1007/s10584-015-1413-3.
20. Solomina O., Bradley R., Hodgson D., Ivy-Ochs S., Jomelli V., Mackintosh A., Nesje A., Owen L., Wanner H., Wiles G., Young N. Holocene glacier fluctuations

// Quaternary Science Reviews. 2015. 111. P. 9–34.  
doi:10.1016/j.quascirev.2014.11.018.

21. Solomina O.N., Bradley R.S., Jomelli V., Geirsdottir A., Kaufman D.S., Koch J., McKay N.P., Masiokas M., Miller G., Nesje A., Nicolussi K., Owen L.A., Wanner H., Wiles G., Yang B. Glacier fluctuations during the past 2000 years // Quaternary Science Reviews (заказная, сдана в печать).
22. Solomina O.N., Bradley R.S., Jomelli V., Geirsdottir A., Kaufman D.S., Koch J., McKay N.P., Masiokas M., Miller G., Nesje A., Nicolussi K., Owen L.A., Wanner H., Wiles G., Yang B. Glacier fluctuations during the past 2000 years // Quaternary Science Reviews (заказная, сдана в печать).
23. Voronin K., Dolgikh A., Matskovsky V., Cherkinsky A., Skripkin V., Alexandrovskiy A. Comparative dendrochronological and <sup>14</sup>C dating of 15th century Russian icon // Radiocarbon. 2015. 57(1). P. 173-182.
24. Wiles G.C., Solomina O., D'Arrigo R.D., Anchukaitis K.J., Gensiarovsky Y.V., Wiesenberg N. Reconstructed summer temperatures over the last 400 years based on Larch ring widths: Sakhalin Island, Russian Far East // Climate Dynamics. 2015. 45(1-2). P. 397–405. doi: 10.1007/s00382-014-2209-2.
25. Ананичева М.Д., Кренке А.Н., Ганюшкин Д.А., Глазовский А.Ф. и др. Горное оледенение и оледенение арктических островов. Глава 4.2 // Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. М.: Росгидромет. 2014. С. 361-409.
26. Бушуева И.С., Соломина О.Н., Жомелли В. История ледника Алибек по данным дистанционного зондирования, биоиндикации, <sup>14</sup>C и <sup>10</sup>Be датирования // Лед и снег. 2015. Т. 55. № 3. С. 97-106.
27. Глазовский А.Ф., Епифанов В. П., Лаврентьев И. И., Мачерет Ю. Я. Геофизические методы исследования процессов в ледниках // Роль географии в изучении и предупреждении природно-антропогенных стихийных явлений на территории СНГ и Грузии. // Отв. ред. В. М. Котляков, О. Б. Глезер. М.: Медиа-Пресс. 2015. С. 128-144.
28. Глазовский А.Ф., Мачерет Ю.Я. Вода в ледниках. Методы и результаты геофизических и дистанционных исследований. М.: ГЕОС. 2014. 528 с.
29. Дарьин А.В., Александрин М.Ю., Калугин И.А., Соломина О.Н. Связь метеорологических данных с геохимическими характеристиками

- современных донных осадков оз. Донгуз-Орун, Кавказ // Доклады Академии наук. 2015. Том 463. № 5. С. 1–5.
30. Долгих А.В., Мацковский В.В., Воронин К.В. Сравнительное радиоуглеродное и дендрохронологическое датирование средневековых объектов русской живописи // В сборнике: Новые материалы и методы археологического исследования: Материалы III Международной конференции молодых ученых Российская Академия наук. Институт Археологии. М.: ИА РАН, 2015. С. 173-175.
31. Зазовская Э.П., Федоров-Давыдов Д.Г., Осокин Н.И., Сосновский А.В. Почвы и почвоподобные тела оазиса Ширмахер (восточная Антарктида) и их термические режимы // Мониторинг состояния природной среды Антарктики и обеспечение деятельности национальных экспедиций: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. Минск. 2014. С. 94-99.
32. Зазовская Э.П., Федоров-Давыдов Д.Г., Осокин Н.И., Шишков В.А. Условия почвообразования и почвы нунатаков земли королевы мод (восточная Антарктика): первые результаты. // В книге: Почвы холодных областей: генезис, география, экология (к 100-летию со дня рождения профессора О.В. Макеева). 2015. С. 15-16.
33. Клепиков А.В., Ананичева М.Д., Антонов Е.В. О реализации проекта “Действия по адаптации к меняющейся Арктике” для района морей Берингова, Чукотского и Бофорта // Проблемы Арктики и Антарктики. 2015. №4 (106). С.100 – 109.
34. Козачек А. В., Екайкин А. А., Михаленко В. Н., Липенков В. Я., Кутузов С. С. Изотопный состав ледяных кернов, полученных на Западном плато Эльбруса // Лед и Снег. Т. 55. № 4. 2015. С. 35 – 49. DOI: <http://dx.doi.org/10.15356/2076-6734-2015-4-35-49>.
35. Коновалов В.Г. Расчет и прогноз составляющих стока в бассейнах рек Центральной и Высокой Азии. // Изв. РАН. Сер. геогр. 2015. № 3. С. 72–84
36. Коновалов В.Г., Рудаков В.А. Возможности использования данных Дистанционного Зондирования Земли (ДЗЗ) для мониторинга ледников и гляциологических расчетов. // Лед и Снег. 2015. №1. С. 15-28.
37. Коновалов В.Г., Рудаков В.А. Определение характеристик ледников по данным дистанционного зондирования. // Журнал сибирского федерального университета. Серия «Техника и технологии». 2015. 1 (8). С.98-107

38. Котляков В.М., Васильев Л.Н., Качалин А.Б., Москалевский М.Ю, Тюфлин А.С. Фрактальность колебаний высоты поверхности Антарктического ледникового покрова. // ДАН. 2015. Т. 465 № 2. С.223-228.
39. Котляков В.М., Величко А.А., Глазовский А.Ф., Тумской В.Е. Прошлое и современность криосферы Арктики // Вестник Российской академии наук. 2015. Т. 85. № 5/6. С. 463-471.
40. Котляков В.М., Рототаева О.В., Г.А. Носенко,Л.В. Десинов, Н.И. Осокин, Р.А. Чернов Кармадонская катастрофа: что случилось и чего ждать дальше. М.: Издательский дом «Кодекс». 2014. 184 с.
41. Котляков В.М., Т. Е. Хромова, Г. А. Носенко, В. В. Попова, Л. П. Чернова, А. Я. Муравьев. Новые данные о современных изменениях ледников горных районов России. 2015 г. // ДАН. 2015. т. 464. № 6. С. 727–734. DOI: 10.7868/S0869565215300192
42. Котляков В.М., Т.Е.Хромова, Г.А.Носенко, В.В.Попова, Л.П.Чернова, А.Я.Муравьев, О.В.Рототаева, С.А.Никитин, Н.М.Зверкова. Современные изменения ледников горных районов России М.: 2015. 288с.
43. Хромова Т.Е., А.А. Медведев, А.Я. Муравьев, Н.М. Зверкова. Снег и Лед на Земле. Электронный атлас.  
<http://www.webgeo.ru/index.php?r=27&page=1&id=5768>  
DOI:10.15356/DASAIOE2015
44. Кутузов С.С., Лаврентьев И.И., Василенко Е.В., Мачерет Ю.Я., Петраков Д.А., Попов Г.В. Оценка объема ледников Большого Кавказа по данным радиозондирования и моделирования // Криосфера Земли. 2015. Т. XIX. № 1. С. 78-89.
45. Мавлюдов Б.Р. Вода внутри ледников и ледниковых щитов // Геоморфологические ресурсы и геоморфологическая безопасность: от теории к практике. Всероссийская конференция «VII Щукинские чтения»: Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, 18–21 мая 2015 г.: Материалы конференции. М.: МАКС Пресс, 2015. С. 452-455.
46. Мавлюдов Б.Р. Гляциологические исследования на куполе Беллинсгаузена, о-в Кинг-Джордж в 2007/2008 гг. // Арктика и Антарктика, Вып. 8(42). 2015. С. 37-69.

47. Мавлюдов Б.Р. Кононова Н.К., Захаров В.Г. Взаимосвязь динамики ледовых катастроф в Антарктике и Арктике с циркуляцией атмосферы южного и северного полушарий // Сложные системы. № 3(16). 2015. С. 61-76.
48. Мавлюдов Б.Р. Кононова Н.К., Захаров В.Г. Синхронность динамики ледовых процессов в Арктике и Антарктике в апреле 2012 г. // Международная конференция «Арктическое морское природопользование в XXI веке – современный баланс научных традиций и инноваций». Сборник материалов конференции. Апатиты. 2015. С. 142-144.
49. Мавлюдов Б.Р. Ледниковый и классический карст – сходство и различие // Вопросы географии. Геоморфология. Вып. 140. М.: Изд. дом Кодекс. С. 201-216.
50. Мавлюдов Б.Р. Масс-балансовые исследования на ледниковом куполе Беллинсгаузен в 2007-2015 гг., остров Кинг-Джордж (Ватерлоо), Южные Шетландские острова, Антарктика // Антактичні дослідження: нові горизонти та пріоритети. VII МАК 2015 (VII Міжнародна Антарктична Конференція, м. Київ, Україна, 12-14 травня 2015 р.). Тези. Київ: НАНЦ. С. 109-111.
51. Мавлюдов Б.Р., Белкина О.А. Некоторые данные о развитии популяций мхов на ледниках Шпицбергена. // Материалы международной бриологической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения А.Л.Абрамовой (Санкт-Петербург, 12-16 октября 2015 г.). С-Пб, 2015.С. 34-36.
52. Мавлюдов Б.Р., Кудерина Т.М., Грабенко Е.А. Гидрогеохимия пещер Западного Кавказа // Материалы VI Международной научной конференции «Проблемы природопользования и экологическая ситуация в европейской России и сопредельных странах». Белгород: Изд-во «ПОЛИТЕРРА». С. 244-248.
53. Мацковский В.В., Долгих А.В. Сравнительное дендрохронологическое и радиоуглеродное датирование средневековых объектов русской живописи // В сборнике: Пространственно-временная изменчивость в природе и обществе 8-я Международная молодежная школа-конференция. Москва, 2015. С. 131-132.
54. Мачерет Ю.Я. Гляциологи на ледниках. М.: Нестор-История. 2015. 144 с.

55. Москалевский М.Ю. Конференция «Современные тенденции природных процессов в полярных областях Земли и перспективы российских полярных исследований». // Лед и Снег. 2015. №1 С 141-144.
56. Муравьев А.Я. Открытие и исследования ледников Камчатки //Лёд и Снег. 2015. № 2 (130). С 123-132.
57. Николаев В.И., Алексеев А.О., Мащенко Е.Н. Геохимические исследования бивня якутского мамонта // II Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы математических и естественных наук в мире» // Сборник научных трудов по итогам конференции. (8 июня 2015 г.). г. Казань. 2015. С. 80-82.
58. Николаев В.И., Алексеев А.О., Мащенко Е.Н., Кузнецова Т.В. Геохимические исследования бивней позднеплейстоценовых якутских мамонтов // Межотраслевой институт «Наука и образование». Ежемесячный журнал. №5 (12). 2015. С.101-104
59. Осипова Г.Б. Пятьдесят лет исследований Института географии РАН на леднике Медвежьем, Западный Памир.// Лёд и Снег. №1 (129). 2015. С.129-140.
60. Осипова Г.М. Алтай, Бырранга, о.Виктория, Восточный Саян, о-ва Де-Лонга, ЗФИ, Кавказ, Камчатка, Кодар, Корякское нагорье, Кузнецкий Алатау, Новая Земля, Орулган, Остров Ушакова, Путорана, Северная Земля, Сунтар -Хаята, Урал, хребет Черского, Чукотское нагорье, ледник Эрмана.// Научно популярная энциклопедия. Вода России. [http://water-ru.ru/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%8B#Ледники\\_и\\_снежники](http://water-ru.ru/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%8B#Ледники_и_снежники).
61. Осокин Н.И., Сосновский А.В. Влияние динамики температуры воздуха и высоты снежного покрова на промерзание грунта // Криосфера Земли. 2015. т. XIX. № 1. С. 99–105.
62. Осокин Н.И., Сосновский А.В. Пространственная и временная изменчивость высоты и плотности снежного покрова на территории России // Лёд и Снег. 2014. №4. С. 72–80.
63. Осокин Н.И., Сосновский А.В., Накалов П.Р. О влиянии изменчивости параметров снежного покрова, влияющих на промерзание грунта // Лёд и Снег. 2015. №2 (130). С. 60–68.

64. Осокин Н.И., Сосновский А.В., Чернов Р.А., Накалов П.Р. Термическое сопротивление снежного покрова и его изменчивость // Криосфера Земли. 2014. №4. С. 70-77.
65. Рыбак О. О., Рыбак Е. А., Кутузов С. С., Лаврентьев И. И., Морозова П. А. Калибровка математической модели динамики ледника Марух, Западный Кавказ // Лед и Снег. Т. 55. № 2. 2015. С. 9-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.15356/2076-6734-2015-2-9-20>
66. Сосновский А.В. Искусственный фирн и системы кондиционирования воздуха // С.О.К Сантехника Отопление Кондиционирование 2014. №12 (156). С.78–81.
67. Сосновский А.В., Мачерет Ю.Я., Глазовский А.Ф., Лаврентьев И. И. Влияние снежного покрова на термический режим политермического ледника в условиях Западного Шпицбергена // Лёд и Снег. 2015. Том 55. № 3. С. 27–37.
68. Хромова Т.Е., А.А. Медведев, А.Я. Муравьев, Н.М. Зверкова. Электронный атлас «Снег и лёд на Земле»// Лёд и Снег. 2015. № 2 (130). С 5-8.
69. Чернов Р.А., Васильева Т.В. Температурный режим поверхностного слоя ледника Восточный Гренфьорд (Западный Шпицберген). // Лед и Снег. № 3 (т.55). 2015. С. 38-46.

**Тезисы:**

Andrey Glazovsky, Irina Bushueva, and Gennady Nosenko “Slow” surge of the Vavilov Ice Cap, Severnaya Zemlya // Workshop on the Dynamics and Mass Budget of Arctic Glaciers & the IASC Network on Arctic Glaciology Annual Meeting 23 - 25 March, 2015, University Centre Obergurl, Austria

Bushueva I.S. Fluctuations of Caucasian glaciers in 20th century. // Analysis of Multitemporal Remote Sensing Images (Multi-Temp), 2015 8th International Workshop.

Khromova T., Medvedev A., Muraviev A., Zvercova N. The Digital Glaciological Atlas as a Basis for Glaciological Data Management. // Papers of 27<sup>th</sup> International Cartographic Conference. 16<sup>th</sup> General Assembly. August 23-28, 2015. Rio de Janeiro. Brazil Maps Connecting the World.

KHROMOVA Tatiana, Gennady NOSENKO, Stanislav NIKITIN, Anton MURAVIEV, Mountain glaciers changes on the territory of Russia // International Geographical Union Regional Conference «GEOGRAPHY, CULTURE AND SOCIETY

FOR OUR FUTURE EARTH», 17-21 August 2015, Moscow, Russia, IGU 2015 Book of Abstracts.

Kutuzov S., P. Ginot, V. Mikhailenko, M. Shahgedanova, I. Lavrentiev. Characteristics of dust deposition at high elevation sites recorded in shallow ice cores, Mt. Elbrus and Mt. Kazbek, Caucasus, Russia // The 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, June 22 - July 2, 2015, Prague, the Czech Republic, Abstracts.

Kutuzov S., V. Mikhailenko, P. Ginot, I. Lavrentiev. First shallow ice core drilling at Kazbek Mt., Caucasus: results and prospects // The 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, June 22 - July 2, 2015, Prague, the Czech Republic, Abstracts.

Lavrentiev I., S. Kutuzov, E. Vasilenko, Y. Macheret. Ice thickness measurements and volume estimates of Elbrus glaciers (Caucasus) using airborne radio-echo sounding // The 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, June 22 - July 2, 2015, Prague, the Czech Republic, Abstracts.

Lavrentiev, S. Kutuzov, Y. Macheret, A. Glazovsky. 1Institute of Geography RAS, Glaciology, Moscow, Russia. Estimation of total ice volume of Nordenskiöld Land glaciers, Svalbard, using radio-echo sounding and modelling // The 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, June 22 - July 2, 2015, Prague, the Czech Republic, Abstracts.

Matskovsky V., Helama S. Surmounting the standardization: quantifying millennium-scale dendroclimatic variability with no need to detrend traditional tree-ring data // 4th International Conference of Asian Dendrochronology Association, Kathmandu, Nepal, 9-12 March 2015. Abstract book. P. 17.

Matskovsky V., S. Helama. Surmounting the standardization: quantifying millennium-scale dendroclimatic variability with no need to detrend traditional tree-ring data. // 4th International Conference of Asian Dendrochronology Association, Kathmandu, Nepal, 9-12 March 2015. Abstract book.

Matskovsky V., Solomina O., Matveev S., Chernokulsky A. Severe droughts of the last 200 years in Voronezh region (European Russia) reconstructed from pine tree rings // Climate variability and human impacts in Central and Eastern Europe during the last two millennia, 17-19 June 2015, Gdansk, Poland. Abstract book, P. 34.

Mavlyudov B.R. Climate change and glaciers of Nordenskiöld Land, Spitsbergen // History of Development of Spitsbergen and Northern Eurasia. Abstracts of the conference

devoted to 250 anniversary of the first Russian Scientific expedition on Spitsbergen under the leadership of V.Ya. Chichagov (1765-1766). Moscow: Publ. house TAUS. p. 69-71.

Mavlyudov B.R. Ice mass balance of Bellingshausen Dome in 2007–2012 and 2014-2015, King George (Waterloo) Island, South Shetland Islands, Antarctica // International Geographical Union Regional Conference «Geography, culture and society for our future earth», 17-21 August 2015, Moscow, Russia. Book of abstracts. Moscow. 2015. P. 1367 (0,05 п.л.).

Mavlyudov B.R. Interregional technical cooperation project (2014-2017) // International Geographical Union Regional Conference «Geography, culture and society for our future earth», 17-21 August 2015, Moscow, Russia. Book of abstracts. Moscow. 2015. P. 1382 (0,05 п.л.).

Mavlyudov B.R. New type of moulins // Proceedings of the Höfn International Symposium on Hydrology of Glaciers and Ice Sheets, abstract 72A1682 (0,05 п.л.).

Mavlyudov B.R. New type of moulins on glaciers // History of Development of Spitsbergen and Northern Eurasia. Abstracts of the conference devoted to 250 anniversary of the first Russian Scientific expedition on Spitsbergen under the leadership of V.Ya. Chichagov (1765-1766). Moscow: Publ. house TAUS. p. 69-71.

Mavlyudov B.R. Some problems of a modern hydrology of glaciers // Proceedings of the Höfn International Symposium on Hydrology of Glaciers and Ice Sheets, abstract 72A1681 (0,05 п.л.).

Mikhaleiko V., S. Sokratov, S. Kutuzov, I. Lavrentiev, P. Ginot, M. Legrand, S. Preunkert, A. Kozachek, A. Ekaykin, X. Fain, V. Lipenkov. Mt. Elbrus ice core, the Caucasus: a high altitude paleoclimate and environmental record for the South of Eastern Europe // The 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, June 22 - July 2, 2015, Prague, the Czech Republic, Abstracts.

Olga Solomina, Sergey Matveev, Alexander Chernokulsky, Vladimir Matskovsky. Drought Signatures in tree-ring records of European Russia // 4th International Conference of Asian Dendrochronology Association, Kathmandu, Nepal, 9-12 March 2015. Abstract book.

Osokin N.I, Sosnovsky A. The influence of climate changes on interaction between the atmosphere - snow cover - permafrost in Antarctica and Arctica. 2014 SCAR OPEN SCIENCE CONFERENCE. SCAR Open Science Conference & COMNAP Symposium Success through International Cooperation. Auckland, New Zealand, 25-28 августа 2014 г.

Shahgedanova M., S. Kutuzov, G. Nosenko. Mineral dust and spectral reflectance of snow and glacier ice in the Caucasus and northern Tien Shan // The 26th General Assembly

of the International Union of Geodesy and Geophysics, June 22 - July 2, 2015, Prague, the Czech Republic, Abstracts.

Solomina O., Matveev S., Chernokulsky A., Matskovsky V. Drought Signatures in tree-ring records of European Russia // 4th International Conference of Asian Dendrochronology Association, Kathmandu, Nepal, 9-12 March 2015. Abstract book. P. 45.

T. Khromova, G. Nosenko, S. Nikitin, A. Muraviev. Mountain glaciers on the territory of Russia: Results on inventorying and an assessment of glacier changes. Abstract for the IACS Symposium. C03 Glacier Monitoring from In-Situ and Remotely Sensed Observations. The 26<sup>th</sup> General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics June 22 - July 2, 2015. Prague

Tatiana Khromova, Gennady Nosenko, Stanislav Nikitin, Muraviev. Last decades of mountain glaciers changes on the territory of Russia. Abstract for Perth III: Mountains of Our Future Earth. An international conference in Perth, Scotland 4-8 October 2015. [https://mountainstudies.conference-services.net/programme.asp?conferenceID=4312&action=prog\\_list&session=34694](https://mountainstudies.conference-services.net/programme.asp?conferenceID=4312&action=prog_list&session=34694)

Tatiana Khromova, Gennady Nosenko, Stanislav Nikitin, Anton Muraviev, Valeria Popova // Last decades of mountain glaciers changes on the territory of Russia // International conference: ‘Mountains of our Future Earth’ Perth, Scotland, UK, on 4-8 October 2015.

Vladimir Matskovsky, Olga Solomina, Sergey Matveev, Alexander Chernokulsky. Severe droughts of the last 200 years in Voronezh region (European Russia) reconstructed from pine tree rings // Climate variability and human impacts in Central and Eastern Europe during the last two millennia, 17-19 June 2015, Gdansk, Poland. Abstract book, p. 34.

Zazovskaya E., Shishkov V., Osokin N., Chichagova O. Radiocarbon age of the rookeries soils of Fjords on West Spitsbergen // 22 International Radiocarbon conference, 16-20 November, 2015, Dakar, Senegal. Book of abstracts. P.112-113.

Долгих А.В., Мацковский В.В., Воронин К.В. Сравнительное радиоуглеродное и дендрохронологическое датирование средневековых объектов русской живописи // В сборнике: Новые материалы и методы археологического исследования: Материалы III Международной конференции молодых ученых РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ. М.: ИА РАН, 2015. С. 173-175.

Епифанов В.П., Осокин Н.И. Определение пространственно-временной неоднородности снежного покрова в условиях Арктики // Итоги и перспективы изучения природной среды Российской Арктики и других полярных областей.

Материалы Всероссийской научной конференции. Сочи, 5–7 октября 2015 г., М.: ИГ РАН. 2015, с.51-52.

Зазовская Э.П., Федоров-Давыдов Д.Г., Осокин Н.И., Шишков В.А. Условия почвообразования и почвы нунатаков Земли Королевы Мод (Восточная Антарктика) первые результаты // Почвы холодных областей: генезис, география, экология (к 100-летию со дня рождения профессора О.В. Макеева) материалы научной конференции с международным участием. 2015. Улан-Удэ. С. 15-16.

Мавлюдов Б.Р. Изменение климата и ледники земли Норденшельда, Шпицберген // История освоения Шпицбергена и Северной Евразии. Тезисы докладов конференции, посвященной 250-летию русской научной экспедиции на Шпицбергене под руководством В.Я. Чичагова (1765-1766), Москва: Изд-во ООО «ТАУС». 2015. С. 23-25.

Мавлюдов Б.Р. Новый тип ледниковых колодцев // История освоения Шпицбергена и Северной Евразии. Тезисы докладов конференции, посвященной 250-летию русской научной экспедиции на Шпицбергене под руководством В.Я. Чичагова (1765-1766), Москва: Изд-во ООО «ТАУС». С. 31-33.

Мацковский В.В., Долгих А.В. Сравнительное дендрохронологическое и радиоуглеродное датирование средневековых объектов русской живописи // В сборнике: Пространственно-временная изменчивость в природе и обществе 8-я Международная молодежная школа-конференция. Москва, 2015. С. 131-132.

Осокин Н.И., Сосновский А.В., Заповская Э.П. Влияние снежного и мохового покрова на температурный режим почв холодных районов // Почвы холодных областей: генезис, география, экология (к 100-летию со дня рождения профессора О.В. Макеева) материалы научной конференции с международным участием. 2015. Улан-Удэ. С. 109-110.

Осокин Н.И., Сосновский А.В. Анализ изменчивости коэффициента эффективной теплопроводности снежного покрова на основе экспериментальных исследований и численного моделирования. // Итоги и перспективы изучения природной среды Российской Арктики и других полярных областей. Материалы Всероссийской научной конференции. Сочи, 5–7 октября 2015 г., М.: ИГ РАН. 2015, с.53-54. М.: ИГ РАН. 2015

**70. Сведения об организации и участии в конференциях, совещаниях, выставках с указанием количества отечественных (в том числе из ИГ РАН) и зарубежных участников.**

Мацковский В.В. Climate variability and human impacts in Central and Eastern Europe during the last two millennia, 17-19 June 2015, Gdansk, Poland. Устный доклад, Соавтор устного доклада. Число участников – 150, зарубежные – 145, российские – 5.

Мацковский В.В. 4th International Conference of Asian Dendrochronology Association, Kathmandu, Nepal, 9-12 March 2015. Устный доклад, Два стендовых доклада. Число участников – 150, зарубежные – 140, российские – 10.

Мацковский В.В. 8-я Международная молодежная школа-конференция «Меридиан». Пространственно-временная изменчивость в природе и обществе. Курская область, 21-24 мая 2015 г. Устный доклад. Число участников – 40, зарубежные – 0, российские – 40.

Мацковский В.В. III Международная конференция молодых ученых «Новые материалы и методы археологического исследования», Москва, 16-19 марта 2015 г. Соавтор устного доклада. Число участников – 100, зарубежные – 0, российские – 100.

В.И. Николаев, А.О. Алексеев. Изотопно-геохимические свидетельства процессов вымирания позднеплейстоценовых мамонтов. Одиннадцатая полярная конференция «Итоги и перспективы изучения природной среды Российской Арктики и других полярных областей» Сочи, 5-7 октября 2015, 58 участников

Николаев В.И., Алексеев А.О., Мащенко Е.Н. Геохимические исследования бивня якутского мамонта II Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы математических и естественных наук в мире». (8 июня 2015 г.), г. Казань, 44 участника (4 иностранных), 1 из ИГ РАН

Николаев В.И., Алексеев А.О., Мащенко Е.Н., Кузнецова Т.В. Геохимические исследования бивней позднеплейстоценовых якутских мамонтов II Международная научно-практическая конференция «Современные научные исследования: инновации и опыт» Екатеринбург (5-6 июня 2015 г.), 91 участник (12 иностранных), 1 из ИГРАН

Михаленко В.Н., Кутузов С.С. Российско-французский семинар «Климат и окружающая среда по данным ледяных архивов», 7-8 мая 2015 г. С.-Петербург 35 участников, 2 из ИГРАН.

Кутузов С.С., Лаврентьев И.И. Генеральная ассамблея 22 июня – 2 июля 2015, UIGG, Прага. 4200 участников, 4 из ИГРАН.

Михаленко В.Н., Кутузов С.С., Лаврентьев И.И. Научный семинар Института тибетского плато АН КНР, Пекин. 20 участников, 3 из ИГ РАН.

Михаленко В.Н. Ученый совет Института тибетского плато АН КНР, Пекин

Конференция «Итоги и перспективы изучения природной среды Российской Арктики и других полярных областей». г. Сочи. 5-7 октября 2015г. 79 участников (16 из ИГ РАН)

В.М. Котляков, Л.Н. Васильев, А.Б. Качалин, М.Ю. Москалевский, А.С. Тюфлин.

Фрактальность колебаний высоты поверхности Антарктического ледникового покрова.

Коновалов В.Г. Региональная конференция Международного Географического Союза «Geography, Culture and Society for Our Future» 17–21 августа 2015 г., Москва, МГУ

Доклад: Коновалов В.Г. Total and glacier runoff in the Vakhsh and Panj river basins (Pamir region) in normal and extreme years. Количество участников: зарубежных 100, отечественных 1100, из ИГ РАН - 15.

Коновалов В.Г. Тринадцатая всероссийская открытая ежегодная конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса» 16–20 ноября 2015 года,

Москва, ИКИ РАН. Доклад: Коновалов В.Г., Рудаков В.А. Дистанционное определение резервного объема прорывоопасных высокогорных озер и размеров ледниковых пульсаций. Количество участников: зарубежных - 38, отечественных - 680, из ИГ РАН - 12.

Всероссийская конференция «Итоги и перспективы изучения природной среды Российской Арктики и других полярных областей» в г. Сочи (5-7 октября 2015 г.) - 2 доклада В.П. Епифанов, Н.И. Осокин. Определение пространственно-временной неоднородности снежного покрова в условиях Арктики.

Н.И. Осокин, А.В. Сосновский. Анализ изменчивости коэффициента эффективной теплопроводности снежного покрова на основе экспериментальных исследований и численного моделирования.

Всероссийская научная конференция с международным участием «Почвы холодных областей: генезис, география, экология» г. Улан-Удэ 31.08.-09.09.2015 – 2 доклада:

Осокин Н.И., Сосновский А.В., Зазовская Э.П. Влияние снежного и мохового покрова на температурный режим почв холодных районов. Зазовская Э.П., Федоров-Давыдов Д.Г., Осокин Н.И., Шишков В.А. Условия почвообразования и почвы нунатаков Земли Королевы Мод (Восточная Антарктика) первые результаты

Ананичева М.Д.

- 1) 22-26, март, г. Осло, Норвегия, рабочее совещание по проекту ААСА (Действия по адаптации в Меняющейся Арктике, регион Берингова, Чукотского морей и моря Бофорта (BCB), М.Д. Ананичева – гл. автор в главе «Regional Drivers and Projections of Regional Change» (4 российских участника), <http://www.arctic-council.org/index.php/en/our-work2/8-news-and-events/346-adaptation-actions-for-a-changing-arctic-aasa>
- 2) апрель, С-Петербург, Россия, участие в рабочем совещании по проекту ААСА (Регион Баренцева моря), организатор – ААНИИ (более 15 российских участников)
- 3) 17-21 августа, 2015. Москва. Конференция Международного географического союза «География, культура и общество нашей будущей Земли» с устным докладом на Комиссии по холодным регионам.
- 4) В рамках конференции МГС – проведение международного Круглого стола по Арктике и сотрудничестве в Арктике, совместно с программой АМАР (<http://www.amap.no/>), (20 российских участников и 10 иностранных). Выработка резолюции и создание межкомиссионной группы по Арктике в рамках МГС. Организаторы – М.Д. Ананичева и А.В. Клепиков (ААНИИ).
- 5) Сентябрь, Москва, Организатор – Госкомгидромет, ИГКЭ. Участие в международной конференции «Представление отчетов IPCC в России». М.Д. Ананичева – редактор последнего Отчета AR5, Working Group II, Глава 28 «Полярные регионы».
- 6) 4- 9, октябрь, г. Сочи Россия, Участие в 11-й Полярной конференции с устным докладом «Современное состояние ледников Чукотки и оценка эволюции ледниковых систем Чукотского нагорья»
- 7) 19-21, ноябрь, г. Москва, Россия. Дни Арктики в России. Участие с устным докладом в научной сессии «Открытая Арктика»- «Горное оледенение Российской субарктики»
- 8) 4-9, декабрь, г. Ванкувер, Канада, рабочее совещание по проекту ААСА (Действия по адаптации в Меняющейся Арктике, регион Берингова, Чукотского морей и моря Бофорта (BCB), М.Д. Ананичева – гл. автор в главе «Regional Drivers and Projections of Regional Change» (3 российских участника).

*Глазовский А.Ф.* Международное научное совещание по динамике и балансу массы арктических ледников, Австрия, 23-25 марта 2015 г. IASC Workshop on the dynamics and mass budget of Arctic glaciers. Obergurgl, Austria 23-25 March 2015. – 1 участник из РФ (всего 40)

*Мачерет Ю.Я., Марчук И.О.* 20-27 июня 2015 года – Международный симпозиум, Хофн (Исландия) «Гидрология ледников и ледниковых покровов» с докладом. «Гидротермическая структура ледников на Земле Норденшельда, Шпицберген по данным радиозондирования».

*Хромова Т.Е.* Заседание Научного Совета и рабочее совещание по разработке стратегического плана исследований Международного института прикладного системного анализа (ИИАСА) 15-18 июня 2015. Альпбах, Австрия

Международная региональная конференция Международного географического союза. Москва 17-21 августа 2015г.

Международная картографическая конференция. 22-28 августа 2015г. Рио де Жанейро

*Хромова Т.Е., Медведев А.А., Муравьев А.Я., Зверкова Н.М.* - устный доклад

Международная конференция. Горы в будущем Земли. 4-8 октября 2015г. Перт, Шотландия. *Хромова Т.Е., Носенко Г.А., Никитин С.А., Муравьев А.Я.* – стендовый доклад

Заседание Научного Совета и рабочее совещание секретарей стран-участниц Международного института прикладного системного анализа (ИИАСА) 9-14 ноября 2014. Вена, Австрия *Хромова Т.Е.*

Заседание Ученого Совета Музея Землеведения МГУ 21 мая 2015 г. *Осипова Г.Б.* – Исследования пульсирующих ледников Памира- устный доклад. *Осипова Г.Б.* - Открытие самого южного ледника Урала – устный доклад

*Мавлюдов Б.Р.*

*20 января 2015 г.* – остров Кинг-Джордж (Антарктика), чилийская станция Эскудеро, международный семинар, доклад «Гляциологические исследования на острове Кинг-Джордж». Количество участников 40 человек, россияне – 1 человек, ИГ РАН – 1 человек.

*1-3 апреля 2015 г.* – Мурманск, Международная конференция «Арктическое морское природопользование в XXI веке – современный баланс научных традиций и инноваций» (к 80-летию ММБИ КНЦ РАН), доклад «Синхронность динамики ледовых процессов в Арктике и Антарктике в апреле 2012 г.», совместно с Н.К. Кононовой и В.Г. Захаровым. Количество российских участников 60 человек, ИГ РАН – 2 человека.

*12-14 мая 2015 г.* – Киев, Политехнический институт, VII Международная антарктическая конференция «Антактичні дослідження: нові горизонти та пріоритети». Доклад «Масс-балансовые исследования на ледниковом куполе Беллинсгаузен в 2007-2015 гг., остров Кинг-Джордж (Ватерлоо), Южные Шетландские острова,

Антарктика». Количество участников 40 человек, россияне – 2 человека, ИГ РАН – 1 человек.

*18–21 мая 2015 г.* – Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, Всероссийская конференция «VII Шукинские чтения», «Геоморфологические ресурсы и геоморфологическая безопасность: от теории к практике», доклад «Вода внутри ледников и ледниковых щитов». Количество российских участников 300 человек, ИГ РАН – 3 человека.

*19-20 Июня 2015 г.* – Постойна, Словения. Международная карстовая школа. Празднование 50-летия Международного спелеологического союза. Количество участников 200 человек, россияне – 2 человека, ИГ РАН – 1 человек.

*23-30 Июня 2015 г.* – Хофн, Исландия, Международный симпозиум «Гидрология ледников и ледниковых щитов», два постерных доклада: «Новый тип ледниковых колодцев» и «Некоторые проблемы современной гидрологии ледников». Количество участников 120 человек, россияне – 3 человека, ИГ РАН – 3 человека.

*20-31 июля 2015 г.* – Баренцбург, Шпицберген, Экспедиция «Шпицберген-2015» с элементами тренировочного курса. Лекции: «Природа Шпицбергена», «Исследования на леднике Альдегонда», практические занятия на ледниках Альдегонда (3 раза), и Западный Гренфиорд (1 раз). Количество участников 19 человек, россияне – 10 человек, ИГ РАН – 6 человек.

*18-20 августа 2015 г.* – Баренцбург, Шпицберген, Международная конференции, посвященная 250-летию русской научной экспедиции на Шпицбергене под руководством В.Я. Чичагова (1765-1766), доклады: «Изменение климата и ледники земли Норденшельда, Шпицберген» и «Новый тип ледниковых колодцев». Количество участников 30 человек, иностранцы – 10 человек, ИГ РАН – 1 человек.

*17-21 августа 2015 г.* – Москва, МГУ, региональная конференция Международного географического союза «Geography, culture and society for our future earth», доклад «Ice mass balance of Bellingshausen Dome in 2007–2012 and 2014-2015, King George (Waterloo) Island, South Shetland Islands, Antarctica» и постер «Interregional technical cooperation project (2014-2017)». Количество участников 2000 человек, ИГ РАН – 70 человек.

*23-29 августа 2015 г.* – Оксфорд, Англия. Летняя школа по изучению сталагмитов (S4). Количество участников 60 человек, россияне – 2 человека, ИГ РАН – 1 человек.

*6-11 Сентября 2015 г.* – Мюнхен, Германия, 26 международный конгресс Полярных исследований «Высокие широты и высокие горы: побудитель или ведомый благодаря

глобальным изменениям? Доклад «Investigations of mass balance on the Bellingshausen Ice Dome in 2007-2015, King George (Waterloo) Island, South Shetland Islands, Antarctica». Количество участников 80 человек, россияне – 3 человека, ИГ РАН – 1 человек.

12-16 октября 2015 г. – Белгород, VI Международная научная конференция «Проблемы природопользования и экологическая ситуация в европейской России и сопредельных странах», доклад «Гидрогеохимия пещер Западного Кавказа» (соавторы: Кудерина Т.М., Грабенко Е.А.). Количество участников 100 человек, иностранцы – 10 человек, ИГ РАН – 6 человек.

12-16 октября 2015 г. – Санкт-Петербург, Международная бриологическая конференция, посвященная 100-летию со дня рождения А.Л. Абрамовой, доклад «Некоторые данные о развитии популяций мхов на ледниках Шпицбергена» (соавтор Белкина О.А.). Количество участников 60 человек, иностранцы – 12 человек, ИГ РАН – 1 человек.

## **5. Популяризация науки.**

Мацковский В.В. Интервью телевиденью Ингушетии при проведении дендрохронологических работ (Сентябрь 2015).

Мацковский В.В. Участие в съемках передач про ледники Кавказа, телеканал Россия 24 и телеканал France 2 (Сентябрь 2015).

Мацковский В.В. Участие в проекте «Университет детей» - занимательные лекции по дендрохронологии для школьников младших классов.

Михаленко В.Н. Кутузов С.С., Лаврентьев И.И. Интервью телекомпании CCTV (Китай), сентябрь-октябрь 2015

Михаленко В.Н. Интервью газете China Daily, Пекин, Китай

Кутузов С.С., Лаврентьев И.И. Интервью для документального фильма «Холод» телеканала «Россия 2»

Хромова Т.Е. Организация доступа к научной информации на геопортале «География» ИГ РАН: Раздел «Гляциология», Библиотека по гляциологии, База данных «Оледенение Кавказа»/ Мультимедийный Атлас Снег и лед на Земле. DOI: 10.15356/DASAI0E2015 Раздел «Ледники и снежники» в Научно популярной энциклопедии. Вода России. <http://water->

[rf.ru/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%8B#Ледники\\_и\\_снежники.](http://water-)

О.В.Рототаева, статья в «АиФ-СК» №35 26/08/2015,  
[http://www.stav.aif.ru/society/nature/ledyanaya\\_katastrofa\\_na\\_severnom\\_kavkaze\\_vdvoe\\_uskorilos\\_tayanie\\_lednikov](http://www.stav.aif.ru/society/nature/ledyanaya_katastrofa_na_severnom_kavkaze_vdvoe_uskorilos_tayanie_lednikov)

Мавлюдов Б.Р., Осокин Н.И., Веркулич С.Р. На пути реализации международного проекта МАГАТЭ INT5153 (2014-2017 гг.) // Российские полярные исследования. №1 (19), 2015, с. 32-33 (0,15 п.л.).

Мавлюдов Б.Р. Экспедиция МАГАТЭ // Русский Вестник Шпицбергена, № 4 (18), 2015. С. 20-21 (0,3 п.л.).

Мавлюдов Б.Р. Московское городское отделение Русского Географического общества - председатель комиссии Спелеологии и Карстоведения (организовано и проведено в 2014-2015 гг. 9 заседаний комиссии).

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

Мацковский В. В. Опубликовано статья в журнале The Holocene совместно с С. Хеламой (Институт Luke, Рованиеми, Финляндия).

Мацковский В. В. Совместно с Г. Уайлсом (Колледж Вустера, США) и С. Хеламой (Luke, Финляндия) исследован разработанный ранее метод «DIRECT» на данных по ширине годовых колец Аляски. Показана применимость метода на подобных палеоархивах. Готовится публикация.

Михаленко В.Н., Кутузов С.С. Российско-французское сотрудничество в рамках Международной лаборатории «Восток» «Climats et Environnements à partir des Archives Glaciaires»

Михаленко В.Н., Кутузов С.С. Российско-грузинское сотрудничество в рамках Меморандума о взаимопонимании

Кутузов С.С., Лаврентьев И.И. работа в составе рабочей группы IACS (Division on Glaciers and Ice Sheets) «Glacier ice thickness estimation» 2014-2018 гг.  
[http://www.cryosphericsscience.org/wg\\_glacierIceThickEst.html](http://www.cryosphericsscience.org/wg_glacierIceThickEst.html)

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

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

способствующей расширению участия российских ученых в организационных структурах проекта.

Котляков В.М., Т.Е. Хромова. 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.

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

Проведено заседание 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. Подготовка национального отчета в ассоциацию криосферных наук (IASC) для генеральной ассамблеи международного союза геодезии и геофизики (IUGG). doi: 10.2205/2015IUGG-RU-IACS <http://dx.doi.org/10.2205/2015IUGG-RU>

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.

Проект ААСА (Действия по адаптации в Меняющейся Арктике, регион Берингова, Чукотского морей и моря Бофорта (BCB), М.Д. Ананичева – гл. автор в главе «Regional Drivers and Projections of Regional Change» Координатор и заказчик - Арктический совет.

Проект SWIPA-follow up (Snow, Water, Ice, Permafrost, Arctic), М.Д. Ананичева – соавтор главы «Ледники и ледниковые купола». Координатор и заказчик - Арктический совет.

Международный проект GLIMS. Координация работы Московского регионального центра.

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.

Мавлюдов Б.Р. куратор, Осокин Н.И. эксперт 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. Проведена экспертная миссия на Шпицберген под руководством Б.Р. Мавлюдова в июле 2015 г.

Участие в телефильме австралийского оператора Эрика Кемпбелла (Eric Campbell), снимавшего его на острове Кинг-Джордж, в том числе на станции Беллинсгаузен. Фильм вышел на экраны 5 мая 2015 г.

<http://www.abc.net.au/foreign/content/2015/s4230123.htm>

Коновалов В.Г. 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 методикой и результатами гляциологической и гидрологической реконструкций на северном Кавказе и в Центральной Азии, и дендрохронологических исследований Аризонского Университета, США.

Член Международной Ассоциации Гидрологических Наук (МАГН).

Москалевкий М.Ю. Оценена динамика снегонакопления в пределах отдельных ледосборных бассейнов ледникового покрова Восточной Антарктиды за период проведения регулярных космических измерений и возможный вклад стока каскадов подледниковых озер в расходную часть баланса массы этих ледосборных бассейнов. Обнаруженные свойства изменения высот поверхности могут доказывать, что район Купола А современного Антарктического ледникового покрова находится в состоянии

динамического равновесия. Эти исследования являются вкладом в международные проекты Antarctic Surface Accumulation and Ice Discharge (ASAD), Ice-Sheet Mass Balance and Sea Level (ISMAS) и Antarctic Bedrock Relief and Ice Sheet (ABRIS)

#### **7. Работа с аспирантами, докторантами, студентами.**

Глазовский А.Ф.

Чтение курса лекций для магистров географического факультета МГУ «Современные проблемы изучения криосферы».

Руководство двумя курсовыми (3 курс геофака МГУ).

Михаленко В. Н. Руководство аспиранткой А.В. Козачек (АНИИ)

Мачерет Ю.Я. Руководство аспирантом И.О. Марчуком (ИГ РАН)

Ананичева М.Д. Работа со студентом, а теперь выпускником Географического факультета, А.М. Карпачевским, каф. Картографии. Написано 2 совместные статьи.

Работа с космическими снимками на территорию Севера-востока России. Проданы заявки на гранты РФФИ и РНФ.