

НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ ЗА 2014 год

и

Permafrost researchs report of Russia 2014

ИКЗ СО РАН (Институт криосферы Земли Сибирского отделения Российской академии наук)

ИКЗ СО РАН издает журнал «Криосфера Земли» (<http://www.izdatgeo.ru>). Наиболее важные результаты по программам ИКЗ СО РАН и многих других институтов и организаций, ведущих исследования в области криосферы/многолетней мерзлоты, публикуются в этом журнале. Наиболее важные и интересные аннотации представлены ниже (с указанием № журнала).

Earth Cryosphere Institute (Earth Cryosphere Institute, Siberian Branch, Russian Academy of Science (ECI SB RAS) publishes the journal “Earth’s Cryosphere” (“Kriosfera Zemli”, <http://www.izdatgeo.ru>).

The results of the most fundamental and advanced investigations, important results on the programs of the Earth Cryosphere Institute (ECI SB RAS) and of the many others Institutes and organizations specializing on permafrost/cryosphere researches are presented in the journal “Earth’s Cryosphere” (“Kriosfera Zemli”). The abstracts of the most interesting papers are submitted for the consideration of readers.)

1. Арэ Ф.Э. Теплофизические аспекты принципа Н.А. Цытовича о равновесном состоянии воды и льда в мерзлых грунтах. (№1-2014) Институт криосферы Земли СО РАН, 625000, Тюмень, а/я 1230, Россия, xilefera@gmail.com

На основе принципа Н.А. Цытовича о равновесном состоянии воды и льда в мерзлых грунтах рассмотрена применимость решений задачи Стефана для моделирования динамики криолитозоны. Проанализированы главные внешние воздействия, определяющие равновесие, взаимосвязи динамики равновесия и теплофизических процессов в грунтах, возможности математического моделирования динамики криолитозоны. Динамика равновесного состояния в засоленных грунтах рассмотрена на основе результатов изучения криолитозоны п-ва Ямал и шельфа моря Лаптевых. Показано, что в равновесном состоянии температура криопэггов равна температуре начала замерзания, сцементированный льдом грунт может содержать криопэг и сохранять проницаемость, а поверхность раздела фаз на границе криопэга может отсутствовать. Пресные грунты криолитозоны, затопленные морем на шельфе, подвергаются быстрому засолению и физико-химическому оттаиванию при отрицательной температуре. При этом температура оттаивающего грунта понижается вследствие поглощения теплоты фазовых переходов. Содержание льда в засоленной криолитозоне шельфа изменяется в пространстве постепенно без четкой фазовой границы. Сделан вывод о том, что решения задачи Стефана неприемлемы для моделирования динамики криолитозоны шельфа.

2. Фотиев С.М. Залежи пластового льда в районе п/с Марре-Сале (Западное побережье полуострова Ямал). (№2-2014) Институт Криосфера Земли СО РАН, 625000, Тюмень, а/я 1230, Россия, kriozet @ gmail.com

Проанализирован ионно-солевой состав и минерализации пластовых льдов в обнажениях на мысе Марре-Сале. В результате сопоставления минерализации и химического состава пластовых льдов и природных вод установлены идентичность ионно-солевого состава пластовых льдов нижней и верхней залежей и гидрохимическое родство пластовых льдов и озерных вод. Доказано, что 1) пластовые льды нижней и верхней залежей «питались» озерными водами; 2) морские воды не участвовали в формировании нижней залежи пластовых льдов, залегающей в мерзлых засоленных морских отложениях и 3) формирование нижней залежи льда начиналось и происходило уже в многолетнемерзлых породах - намного позже полной регрессии моря.

3. Скворцов А.Г., Садуртдинов М.Р., Царев А.М. Сейсмические критерии идентификации геокриологических границ. (№2-2014) Институт криосферы Земли СО РАН, 625000, Тюмень, а/я 1230, agskvortsov@mail.ru

Рассматриваются возможности и перспективы использования динамического коэффициента Пуассона в качестве дополнительного критерия идентификации геокриологических границ в массивах водонасыщенных песчано-глинистых пород. На основании анализа литературных источников и многолетних экспериментальных исследований авторов в арктических районах Западной Сибири и Европейского Севера установлено, что для водонасыщенных песчано-глинистых пород интервал значений коэффициента Пуассона **0,45-0,46** является граничным между их мерзлым и талым состоянием. При величине коэффициента Пуассона **0,46** и более породы, независимо от их состава, температуры и минерализации, находятся в талом состоянии, при значениях **0,45** и менее – в мерзлом. Использование коэффициента Пуассона наиболее эффективно при идентификации геокриологических границ в глинистых породах, находящихся в пластичномерзлом состоянии.

4. Конищев В.Н.¹, Голубев В.Н.¹, Рогов В.В.¹, Сократов С.А.¹, Токарев И.В.² Экспериментальное исследование изотопного фракционирования воды в процессе сегрегационного льдообразования. (№3-2014)

¹ *Московский Государственный университет им. М.В. Ломоносова, Географический факультет, Москва, Россия; rogovvic@mail.ru*

² *Санкт-Петербургский государственный университет, Ресурсный центр "Геомодель", Санкт-Петербург, Россия, tokarevigor@gmail.com*

Проведены лабораторные исследования изотопного состава воды и льдов в составе дисперсных грунтов. Установлено, что при взаимодействии воды с грунтами, ее миграции и льдообразовании при промерзании происходит фракционирование изотопов, зависящее от состава грунта и условий промерзания.

5. Баду Ю.Б. Влияние газоносных структур на мощность криогенной толщи Ямала. (№3-2014) Географический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, 119991, ГСП-1, Москва, Ленгоры, 1. МГУ. yubadu@mail.ru

Криогенная толща севера Западной Сибири рассматривается как единая криогенная формация среднего-позднего неоплейстоцена и голоцена, возникшая на фоне ритмов «трансгрессия-регрессия» Полярного бассейна в условиях циклических изменений сурового климата. На основе современных данных сформулированы новые представления о развитии криогенной толщи в субаквальной и субаэральной обстановках, показано разностороннее влияние газовой залежи на мощность криогенной толщи в разрезе и на площади газоносных структур.

6. Петраков Д.А.* , Лаврентьев И.И. , Коваленко Н.В.* , Усубалиев Р.А.*** Толщина льда, объем и современные изменения площади ледника Сары-Тор (массив Ак-Шыйрак, Внутренний Тянь-Шань). (№3-2014)**

*Географический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, 1, dpetrakov@gmail.com

**Институт Географии РАН, 119017, Москва, Старомонетный пер., 29

***Центрально-Азиатский Институт Прикладных Исследований Земли, Кыргызская Республика, 720027, Бишкек, ул. Тимура Фрунзе, 73/2

В статье приводятся и обсуждаются результаты площадной радиолокационной съемки и моделирования толщины льда ледника Сары-Тор в массиве Ак-Шыйрак (Внутренний Тянь-Шань). Крайне малое количество инструментальных данных о толщине и объеме ледников Тянь-Шаня лимитирует возможности корректной оценки региональных ледовых ресурсов. Измерения толщины льда на леднике Сары-Тор проводились в период 18-20 мая 2013 г. моноимпульсным радиолокатором ВИРЛ-6 с центральной частотой 20 МГц. За время полевых работ было пройдено 17 км профилей. Максимальная измеренная толщина льда на леднике достигает 159 м при среднем значении 51 м. Составлены детальные карты толщины льда и рельефа ложа ледника Сары-Тор и определен его объем, оказавшийся равным $0,126 \pm 0,001 \text{ км}^3$. Дополнительно был проведен расчет объема ледника по модели GlabTop, калиброванной при помощи данных радиозондирования, и по региональной зависимости объема ледника от его площади. Выявлено, что оба подхода позволяют определить объем ледника Сары-Тор с высокой точностью. Показано, что при использовании модели GlabTop в условиях Внутреннего Тянь-Шаня предпочтительнее задавать пониженное значение параметра формы $f=0,6$. Установлено, что темпы сокращения ледника Сары-Тор в 2003-2012 гг. незначительно замедлились по сравнению с 1977-2003 гг.

7. Мельников В.П.*, К созданию цельного образа криосферы. (№4-2014)**

*Институт криосферы Земли СО РАН, 625000, Тюмень, ул. Малыгина, 86, а/я 1230, Россия

**Тюменский государственный нефтегазовый университет, 625000, Тюмень, ул. Володарского, 38, Россия

В работе изложены представления об актуальности расширения предмета науки о криосфере, показаны некоторые направления совершенствования существующего

образа объекта. Подчеркнута необходимость междисциплинарного подхода в исследованиях и, соответственно, углубления теоретико - методологических основ криологии, а также повышения ее роли в решении фундаментальных проблем наук о жизни и о Земле. Обосновано применение системного подхода к вопросам зарождения и эволюции космических тел и жизни.

8. Васильчук Ю.К., Буданцева Н.А., Васильчук А.К., Йошикава К.¹, Подборный Е.Е.², Чижова Ю.Н. Изотопный состав ледяного ядра позднеголоценового булгуньяха на месторождении Песцовое, в долине реки Евояха, юг Тазовского полуострова. (№4-2014)

Московский государственный ун-т им. М.В.Ломоносова, географический и геологический факультеты, 119991, Москва, ГСП-2, Ленинские горы, д. 1, Россия, vasilch@geol.msu.ru и vasilch_geo@mail.ru

¹*Центр исследований водного пространства и окружающей среды Института северной инженерии Университета Аляски, г. Фэрбенкс, штат Аляска, США, kyoshikawa@alaska.edu*

²*ООО Центр гидроэкологических исследований, 199406, Санкт-Петербург, Наличная ул., д. 16, лит. А. Россия, erodbornyy@yandex.ru*

Исследовано ледяное ядро булгуньяха Песцовое, расположенного в долине р.Евояха. Мощность ледяного ядра более 15 м. Значения $\delta^{18}\text{O}$ во льду булгуньяха варьируют от $-11,6$ до $-15,2\text{‰}$, значения δD – от $-97,9$ до -120‰ . Выполнено сравнение с распределением значений $\delta^{18}\text{O}$ и δD во льду булгуньяха (пинго) Уэзер на Аляске. Значения $\delta^{18}\text{O}$ во льду булгуньяха варьируют от $-15,5$ до -22‰ , значения δD – от -132 до -160‰ . Характер распределения изотопных данных по вертикали во льду булгуньяха Песцовое и пинго Уэзер, имеющий вид дугообразной кривой, свидетельствует об изотопном фракционировании в условиях закрытой системы, что выражается в изменении изотопного состава льда по $\delta^{18}\text{O}$ на $4-6\text{‰}$ и по δD на $20-25\text{‰}$.

Радиоуглеродное датирование торфа, перекрывающего булгуньях в долине р.Евояха на севере Западной Сибири, позволило установить, что пучение происходило в два этапа: на первом этапе пучение началось по периферии бугра около 5000 лет назад, а на втором этапе пучение активизировалось около 2500 лет назад в центральной части булгуньяха. Скорость пучения была очень высока – более $2-3$ см/год, что привело к формированию булгуньяха высотой 17 м.

9. Крицук Л.Н., Дубровин В.А., Ястреба Н.В. Результаты комплексного изучения динамики береговой зоны Карского моря в районе метеостанции Марре-Сале с использованием ГИС-технологий. (№4-2014)

Всероссийский научно-исследовательский институт гидрогеологии и инженерной геологии (ВСЕГИНГЕО), 142452, Москов. обл., пос. Зеленый, Россия, lnkritisuk@mail.ru

В статье приведены результаты многолетних комплексных наблюдений за динамикой береговой зоны Карского моря в районе стационара ВСЕГИНГЕО

Марре-Сале за 44-летний период. Наземное фиксирование отступления бровки берега на расстоянии 4,5 км совместно с детальным разбуриванием береговой зоны и использованием дистанционных методов исследования позволило авторам выявить основные закономерности проявления и динамики деструкционных и аккумулятивных процессов в районе стационара. На основе использования Гистехнологий впервые получены объективные количественные данные по отступанию бровки и подножья береговых обрывов (средние и интервальные значения) как за весь период наблюдений, так и за отдельные периоды.

Истинное положение береговой линии в районе стационара и ее динамика во времени и пространстве четко фиксируются по крупномасштабным аэрофотоснимкам и видеофотоматериалам залетов разных лет.

По материалам дистанционного зондирования Земли на площади стационара выявлено активное проявление геодинамических процессов в устье реки Марре-Яха.

10. Северский Э.В.*, Оленченко В.В.*, Горбунов А.П.* Влияние локальных факторов на распространение толщи мерзлых пород перевала Жосалыкезень (Северный Тянь-Шань). (№4-2014)**

Влияние локальных факторов на распространение толщи мёрзлых пород перевала Жосалыкезень (Северный Тянь-Шань)

**Казахстанская высокогорная геокриологическая лаборатория*

Института мерзлотоведения имени П.И.Мельникова СО РАН,

050000, Алматы, Главпочтамт, а/я 138, Казахстан, permafrost.08@mail.ru

*** Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН*

630090, Новосибирск, просп. акад. Коптюга, 3, Россия, OlenchenkoVV@ipgg.sbras.ru

В работе представлены результаты исследований толщи мёрзлых пород альпийского типа методами термометрии и электроразведки. С помощью геоэлектрических моделей показано влияние естественных и антропогенных локальных факторов, таких как экспозиция склона, тектоника, обогревающее и охлаждающее действие фундаментов зданий, на строение многолетнемерзлой толщи. Смена экспозиции склона выражается на геоэлектрических моделях уменьшением удельного электрического сопротивления опорного горизонта, нарушением его сплошности и уменьшением мощности. В зоне пересечения разломов наблюдается прерывистый и/или островной характер строения горизонта высокого удельного электрического сопротивления, интерпретируемого как толща мёрзлых пород. В период сейсмических событий здесь отмечается повышение температуры пород вплоть до положительных значений. Формирование таликов отмечено по геофизическим данным в основании деформированного здания, местах аккумуляции снега у снегозаградительных устройств и под участками с асфальтированным покрытием.

А ТАКЖЕ к отчету ИКЗ:

1. Готовится к выходу в конце 2014 г. монография – «Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории

Российской Федерации»/Second Assessment report on Climate change and its consequences in Russian Federation, Federal service for Hydrometeorology and environmental monitoring (ROSHYDROMET). (<http://meteorf.ru/>) В разделе «Воздействие изменений климата на природные системы суши» Глава 4.3. Многолетняя мерзлота подготовлена учеными ИКЗ СО РАН - Г.В. Малкова (ведущий автор), М.О. Лейбман, Д.С. Дроздов, А.В. Хомутов, А.А. Губарьков, А.Б. Шерстюков (G.V. Malkova (chief author), M.O. Leibman, D.S. Drozdov, A.V. Khomutov, A.A. Gubarkov, A.B. Sherstukov).

2. The UNIQUE CRATER was discovered in June 2014 by video taken from a helicopter crossing Yamal 30 kilometers away from the Bovanenkovskoye gas field in West Siberia, Russia.

Since the hole was spotted, there were a number of short visits to the crater for reconnaissance, geophysical studies, sampling. After the first visit on July 16 it became clear that the crater about 25 m in diameter and more than 50 meters deep was formed due to natural reasons connected to high gas content in Yamal permafrost and its cataclysmic emission. No traces of human activity in the vicinity of the crater were found. After examining remote-sensing data along with some detailed on-spot observations, the date of the crater's formation was estimated to have been in the late fall of 2013. No high background radiation and no traces of extremely high temperatures, which would point to a gas explosion or an extraterrestrial object such as a meteorite were observed.

It is highly probable that such landforms will be generated in the future in suitable geological and permafrost conditions. The origin of this crater is attributed to the increased ground temperature and amount of unfrozen water in the permafrost, and the release of gas out of porous deposits and ground ice. Similar temperature anomalies may increase in number in the future decades, presenting risks for human activities in the region.

Further studies including sampling of the frozen walls, drilling in the vicinity of the crater and geophysical studies are planned. High-resolution imagery will be helpful in mapping the risks of recurrence of such a phenomenon in Central Yamal and elsewhere in the areas with high gas content in permafrost.

Marina Leibman, moleibman@mail.ru

Dr.sci., chief scientist (Earth Cryosphere Institute, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch) RAS (ECI SB RAS)

По поводу происхождения этих уникальных воронок была проведена конференция в **Институте геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН** (28.12.14) - см. ссылку на видео: <https://yadi.sk/i/bK4pdpiod3mtz>

(качество снижено специально для более быстрого скачивания, оригинал значительно более высокого качества)

**Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН (ИМЗ
СО РАН) <http://mpi.ysn.ru>**

Melnikov Permafrost Institute (MPI SB RAS), Yakutsk <http://mpi.ysn.ru>

Итоги 2014 года

1. Публикации

По результатам теоретических, экспериментальных и экспедиционных геокриологических исследований опубликовано 280 работ, в т. ч.:

монографии

- Анисимова Н.П., Павлова Н.А. Гидрогеохимические исследования криолитозоны Центральной Якутии / Анисимова Н.П., Павлова Н.А.; отв. ред. В.В. Шепелёв; Рос. Акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т мерзлотоведения им. П.И. Мельникова. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2014 – 12 уч.-изд. л.

- Нерадовский Л.Г. Оценка теплового состояния криолитозоны России методами электромагнитных зондирований. Изд-во АНО Издательский Дом «Научное обозрение», Москва, 2014. – 20 уч.-изд. л.

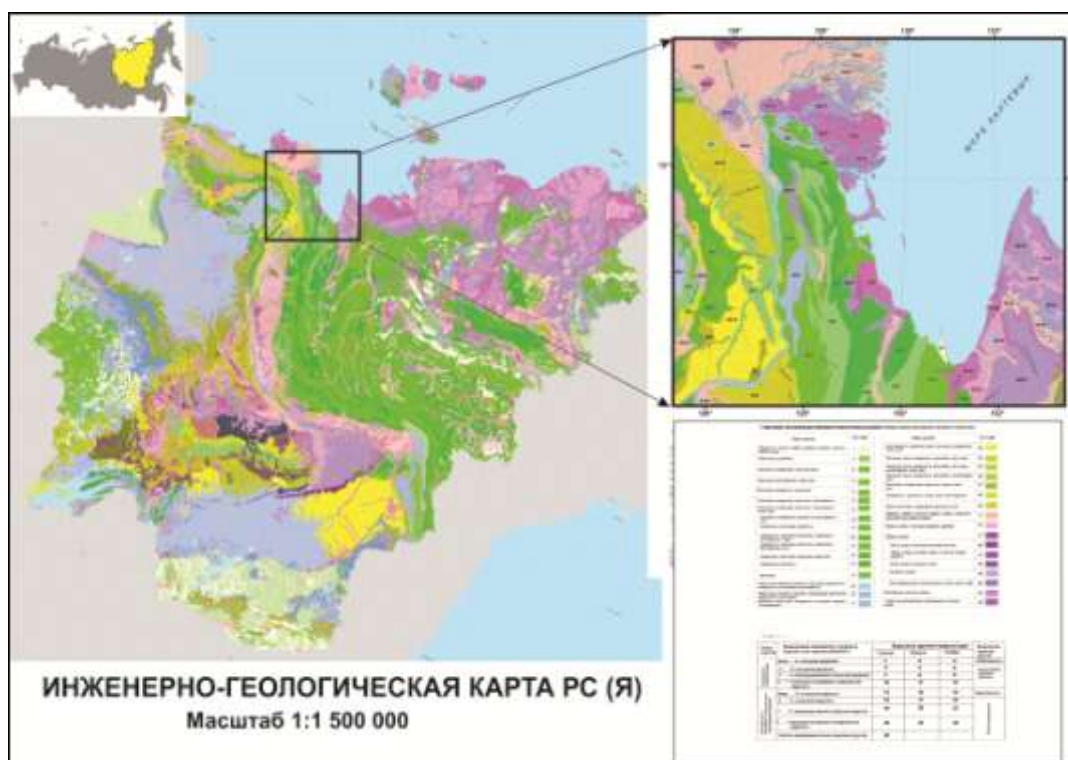
- Shepelev V.V. Suprapermafrost Water in the Cryolithozone / China Water Power Press, 2014. 110 p.

Опубликованы также четыре брошюры, одна карта и получено три патента на изобретения.

В российских журналах из списка ВАК РФ опубликовано около 50 научных статей, а в журналах базы данных “Web of Science” – 12 статей.

2. Основные научные результаты

1) Впервые составлена «Инженерно-геологическая карта Республики Саха (Якутия) масштаба 1:1500000», которая предназначена для научного обеспечения проектов освоения, строительства крупных инженерных сооружений и экологической безопасности на значительной части арктической зоны России. На карте отражены грунтовые, мерзлотные, гидрогеологические и сейсмические условия, а также опасные инженерно-геологические явления (редакторы Л.Н. Ковалев, Р.В. Чжан, составители В.Б. Спектор, Я.И. Торговкин, А.А. Шестакова, В.В. Спектор, Л.Д. Иванова, Б.М. Козьмин).



Публикация результата: Spektor, V.V., Torgovkin, Ya.I., Shestakova, A.A., Spektor, V.V., Ivanova, L.D., Kozmin, B.M., 2014. Engineering Geological Map of the Sakha (Yakutia) Republic. *Sciences in Cold and Arid Regions* 6 (5), 484-493.

2) Разработана физико-математическая модель формирования мерзлотных условий в прибрежно-шельфовой зоне Восточного сектора Российской Арктики в течение последних 4 тыс. лет (Рис. 1). Модель, основанная на результатах наблюдений за термоабразионным отступанием берегов арктических морей и данных бурения скважин в 2003 - 2014 гг. на шельфе моря Лаптевых, позволяет внести важные уточнения в малоизученную проблему, касающуюся динамики границ подводной мерзлоты на арктическом шельфе (д.г.н. М.Н. Григорьев М.Н., д.г.н. С.О. Разумов и др.).

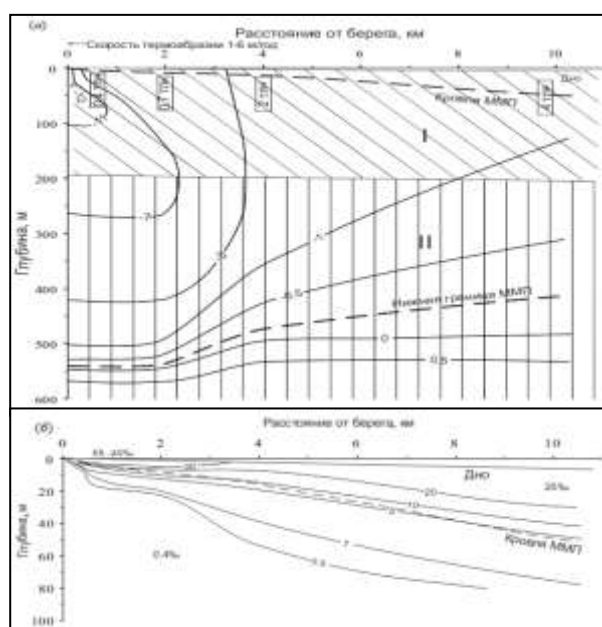


Рис.

1.

Температура, °С (а) и

соленость, ‰ (*б*) осадков прибрежно-шельфовой криолитозоны моря Лаптевых в районе развития термоабразии берегов. I – четвертичные пески, супеси, суглинки; II – неогеновые суглинки, глины. На графике (*а*) приведено расчетное время затопления мерзлоты (ТЛН – тысяч лет назад) в соответствии с указанным расстоянием от современной береговой линии.

Публикация результата: Разумов С.О., Спектор В.Б., Григорьев М.Н. Модель позднекайнозойской эволюции криолитозоны шельфа западной части моря Лаптевых // Океанология, 2014, том 54, № 5. – С. 679-693.

3) Изучены позднеголоценовые гляциально-криогенные комплексы и современные осадки ледниковых покровов хребта Сунтар-Хаята (Восточная Якутия). Изотопный состав льдов указывает на муссонный тип питания гляциально-криогенных комплексов со стороны Охотского моря и ставит под сомнение доминирующую гипотезу о первостепенной роли западного и арктического переносов воздушных масс в позднем плейстоцене и голоцене (д.г.н. А.А.Галанин и др.) (Рис. 2).

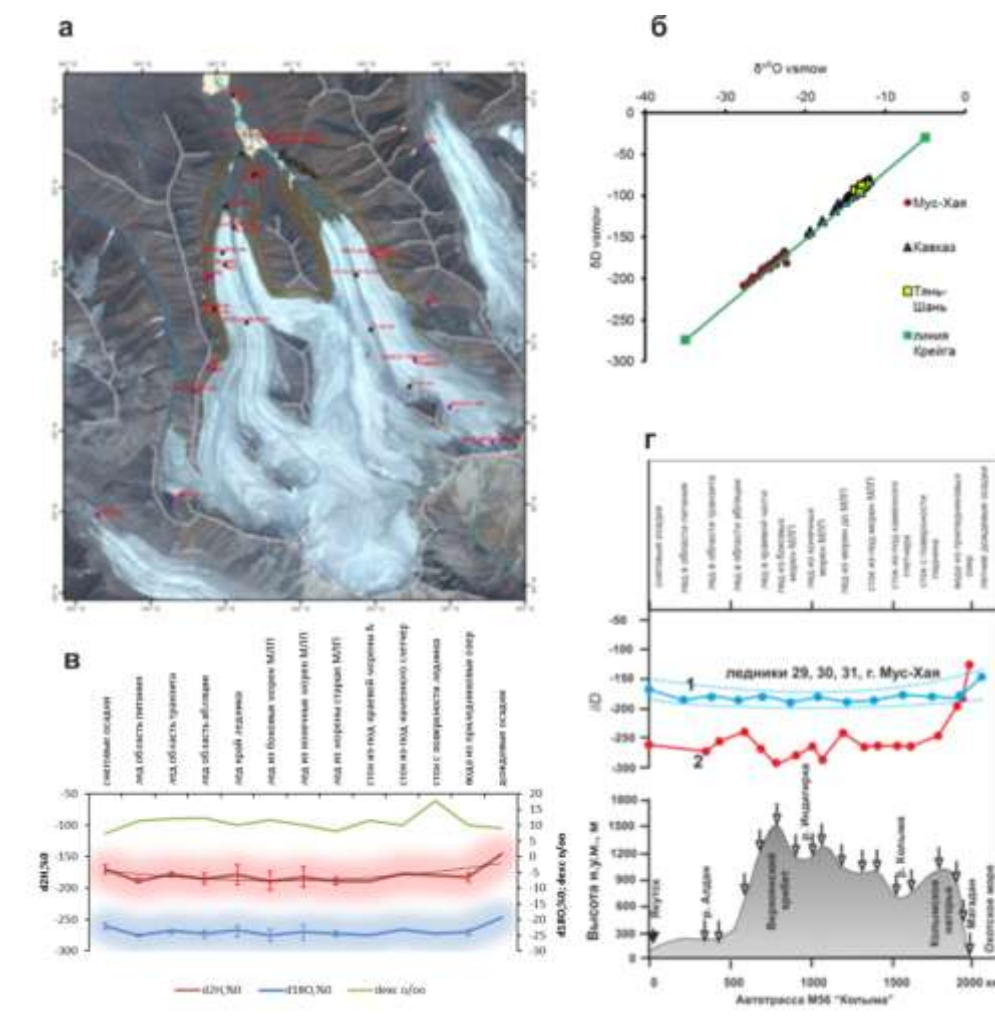


Рис. 2. Обобщенная характеристика изотопного состава ($\delta^{18}\text{O}$ и $\delta^2\text{H}$) различных типов современных и ископаемых льдов (60 образцов) гляциально-криогенного комплекса г. Мус-Хая (хр. Сунтар-Хаята). а - местоположение точек опробования; б - отношение $\delta^{18}\text{O}$ и δD льдов гляциально-криогенного комплекса г. Мус-Хая и других регионов на линии равновесия Крейга; в - вариации изотопного состава гляциально-криогенного комплекса г. Мус-Хая в образцах различного типа; г - сравнение содержания дейтерия в образцах различного типа гляциально-криогенного комплекса г. Мус-Хая (хр. Сунтар-Хаята) и изменения содержания

дейтерия в зимних осадках по профилю Якутск-Магадан по [Kurita et al., 2005]: 1 - г. Мус-Хая; 2 - профиль Якутск-Магадан.

Публикация результата: Галанин А.А., Лыткин В.М., Федоров А.Н., Кадота Т. Возраст и размеры последнего ледникового максимума хребта Сунтар-Хаята на основе лишенометрии и теста остаточной прочности // Криосфера Земли, 2014. Том. XVIII, № 2. С. 72-82.

4) В рамках основной фундаментальной тематики институт выполнил работы по 7 грантам Российского фонда фундаментальных исследований, 3 интеграционным проектам и хоздоговорам на сумму свыше 35 млн. руб. Эти работы, в основном были связаны с геокриологическим исследованием осваиваемых территорий криолитозоны Восточной Сибири, определением физико-механических и химических характеристик мерзлых грунтов для строительства крупных инженерных объектов и др.

5) Крупным событием для геокриологической науки в 2014 г. было проведение X юбилейного Международного симпозиума по инженерному мерзлотоведению «Инженерно-геокриологические проблемы адаптации природно-технических систем к изменению климата» (21-28 августа 2014 г., гг. Харбин, Хэйлунцзян, Китай), одним из организаторов которого являлся ИМЗ СО РАН. В работе симпозиума приняли участие свыше 300 ученых из 6 стран (Россия, Китай, США, Канада, Япония, Турция). В симпозиуме принял участие ИМЗ СО РАН в составе 21 сотрудник института (Рис. 3). Было отмечено, что приоритетной задачей инженерного мерзлотоведения на современном этапе остается изучение геотеплофизического состояния криолитозоны и разработка общемировых стандартов мониторинга криолитозоны в условиях меняющегося климата. Труды симпозиума опубликованы в трех журналах: *Journal of Glaciology and Geocryology*, *Science in Cold and Arid Regions* and *Journal of Engineering of Heilongjiang University*. Следующий XI Международный симпозиум по проблемам инженерного мерзлотоведения решено провести в 2017 г. в России (г. Магадан).



Рис. 3. Члены делегации Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН.

Сотрудники института приняли также участие в международных конференциях в гг. Потсдаме, Гамбурге (Германия), Сан-Франциско, Новый Орлан (США), Фраскати (Италия), Брест (Франция), Брюссель (Бельгия) и др.

Всего сотрудники института участвовали в 25 международных, 13 Всероссийских и 11 региональных конференциях.

**МГУ имени М.В. Ломоносова, Географический факультет,
кафедра криолитологии и гляциологии**

**Cryolithology and Glaciology Department, Geographical Faculty, Lomonosov
Moscow State University**

В 2014 г. на кафедре криолитологии и гляциологии Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова проведены фундаментальные исследования влияния изменения криосферных объектов на природу и общество.

Разработан ряд концептуальных положений оценки и прогноза мерзлотно-экологической обстановки при освоении области вечной мерзлоты с точки зрения устойчивости ландшафтов к проявлению опасных криогенных процессов, вида и интенсивности техногенной нагрузки (Монография: Тумель Н., Зотова Л. Геоэкология криолитозоны: Учебное пособие.-М.: Географический факультет МГУ, 2014.-244с.). Сформулированы понятия и методические приемы оценки, выявлены ведущие литокриогенные и биотические факторы устойчивости ландшафтов к проявлению криогенных процессов в разных природно-климатических условиях, процедура их сопоставления с целью выведения интегральных индексов для последующего ранжирования по уязвимости к освоению и составления оценочных ГИС-карт.

Составлена «Карта подземных льдов криолитозоны России», где успешно увязан характер распространения генетических типов льдов с тектоническим развитием Российской Арктики (Вестник МГУ, 2014; Geography, Environment..., 2014).

Продолжены начатые в 2004 г. режимные исследования динамики сезонного протаивания грунтов (в рамках Международной программы CALM – Циркумполярный мониторинг деятельного слоя) на опытных стационарах близ Талнаха (юг Таймыра) и в пос. Лорино (Чукотка). Получены данные о реакции мерзлоты в относительно холодное, но дождливое лето 2014 г.: в районе Талнаха средняя глубина оттаивания грунтов в этом году превысила на 20 % ту, которая была зафиксирована в рекордно жаркое (но и аномально сухое!) лето 2013 г.

Расчетами и натурными наблюдениями оценена эффективность различных методов управления температурным режимом вечномёрзлых оснований на застроенных территориях. Установлено, что наиболее широко распространенный метод понижения температуры – устройство холодных проветриваемых подполий – недостаточно эффективен в регионах с холодным континентальным малоснежным климатом (Якутия, внутренние районы Магаданской обл. и др.). Проанализировано изменение температуры мерзлоты в зависимости от плотности, структуры и, главное, возраста застройки; отмечены существенные различия в трендах температуры на участках «старого» освоения (например, центры Дудинки, Салехарда, Хатанги и др.) в зависимости от региональных особенностей. В целом, преобладают деградационные тенденции, но при большом антропогенном засолении может фиксироваться понижение температуры, однако это не увеличивает несущую способность вмороженных фундаментов за счет заметного снижения сил смерзания (EUCOP, 2014).

В условиях изменения климата и криосферы, оценена динамика площади поверхности Земли, покрываемая ежегодно льдом, сезонным и многолетним снежным покровом; 62 млн кв.км. постоянно покрыты снегом и льдом, эта площадь изменяется в отдельные годы и по сезонам (Иванов М., Гляциологический симпозиум «Роль снега и льда в природе и жизни людей», Всемирный Форум Снега, Новосибирск, 2014).

Рассмотрены различия и сходство в формировании ледников альпийского и сибирского типа. Впервые установлено, что качественные различия между ними отсутствуют; имеющиеся различия (роль в их строении инфильтрационно-конжеляционного льда) лежат исключительно в количественной плоскости.

В июле 2014 г. в Игарке и Норильском районе проведены очередные Международные полевые студенческие курсы по мерзлотоведению, в которых приняли участие студенты из России, США, Великобритании, Германии и Норвегии (руководители курсов – доцент МГУ В. Гребенец и профессор Университета Дж. Вашингтона, США, Д. Стрелецкий).

**МГУ имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет,
кафедра геокриологии**

Geocryology Department, Geology Faculty, Lomonosov Moscow State University

Geocryology department of Moscow University has finished its long-term work on a new thermal computer software for 3D permafrost forecast. First version of the digital permafrost map of Russian Federation (scale 1: 2 500 000) was done. The department was involved in projects related study of the offshore permafrost in Laptev and Kara sea. Geophysics was applied to estimate permafrost table and depth in the Arctic

basin. Investigations on gas hydrates in Western Siberian permafrost were continued, and new data has been received for its distribution, as well as the gas content for offshore marine frozen deposits in the Eastern Arctic. A study the thermal mode, soils thermal properties and mechanisms of coastal erosion in the Baydara Bay (Kara sea coast) was done including coastal soil temperatures, thermal conductivity and other soil properties. A role of snow fields in the thermal erosion has been shown. Phase and salts concentration equilibrium was studied in Yamal peninsula permafrost in a range of temperatures. Deformations of thawing icy clay soils were investigated in laboratory conditions for Western Siberian marine and alluvial deposits. A number of case studies in permafrost regions with oil and gas companies were also done. A master program specializing in permafrost studies in English has been open in 2014 in the department for the foreign students.

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН (Пушино)

**Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science, RAS (Soil
Cryology Laboratory)**

От лаборатории криологии почв Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН Зав. Лабораторией — Ривкина Елизавета Михайловна, к.г.-м.н.

1. Впервые с использованием метода амплификации генов 16S рРНК со специфичными для домена Archaea ПЦР-праймерами, и анализа полученных клоновых библиотек получено представление об архейном сообществе мерзлых отложений голоценового и позднеплейстоценового возраста прибрежных оазисов Антарктиды, которое в основном представлено фило типами метаногенов, родственных родам *Methanosarcina*, *Methanobrevibacter*, *Methanogenium*, *Methanolobus* и *Methanoculleus* и *Methanomicrobia*.

Материалы опубликованы: E. S. Karaevskaya, L. S. Demchenko, N. E. Demidov, E. M. Rivkina, S. A. Bulat, and D. A. Gilichinsky. 2014. Archaeal Diversity in Permafrost Deposits of Bunger Hills Oasis and King George Island (Antarctica) According to the 16S rRNA Gene Sequencing // *Microbiology*, Vol. 83, No. 4, pp. 379–387.

2. Впервые совместно с французскими коллегами из мерзлых отложений позднеплейстоценового возраста, 34000 лет, был выделен гигантский ДНК вирус, получивший название *Pithovirus sibericum*, который инфицировал акантамеб. Таким образом, впервые было показано, что в древних мерзлых отложениях наряду с представителями прокариот и эукариот, описанных нами ранее, сохраняются гигантские вирусы.

Материалы опубликованы: Legendre Matthieu, Julia Bartoli, Lyubov Shmakova, Sandra Jeudy, Karine Labadie, Annie Adrait, Magali Lescot, Olivier Poirot, Lionel

Bertaux, Christophe Bruley, Yohann Couté, Elizaveta Rivkina, Chantal Abergel, and Jean-Michel Claverie. 2014. Thirty-thousand-year-old distant relative of giant icosahedral DNA viruses with a pandoravirus morphology: PNAS, 111 (11), p. 4274–427.

**КОМИ Центр государственного мониторинга состояния недр
(КомиТЦ ГМСН) (ЗАО «МИРЕКО»)**

Mining-Geological Joint-Stock Company MIREKO

Компания «МИРЕКО» продолжила 30-45-летний мерзлотный мониторинг, охватывающий несколько основных ландшафтов европейского Севера России. Основным результатом наблюдений в 2014 г. – сохранение многолетнего тренда деградации мерзлоты. Понижение уровня подземных вод в результате 21-летнего шахтного водоотлива неодинаково воздействует на начальное гипсометрическое положение кровли и подошвы мерзлоты. Отмечаются деградация и наступание ее в зависимости от мощности техногенной зоны аэрации. Наблюдения будут продолжены.

1. «Апробация методики среднесрочного прогнозирования изменения параметров мерзлоты под воздействием глобального потепления». Методика предусматривает возможность прогнозирования на ближайшие 15-20 лет температуры мерзлоты, возникновения и увеличения мощности несквозных таликов, термокарстовых просадок и криогенного пучения отложений. Методика была принята Заказчиком – «Роснедра», а затем публиковалась в журнале «Разведка и охрана недр», No7, 2009; ее развитие и детализация докладывались на Third European Conference on Permafrost. Longyearbyen, Svalbard, Norway. «Permafrost Monitoring in Northwestern Russia and a Methodology of the mid-Range Projections of Its Past and Future Degradation in Natural Conditions». N.Oberman, I.Derevyanko, V.Romanovsky, H.Vanhala, P.Lintinen.

Учитывая практическую значимость таких прогнозов для устойчивого функционирования промышленных и гражданских сооружений в области мерзлоты, полагаем, весьма актуальной оценку точности прогнозов по этой методике и внесения в нее, в случае необходимости соответствующих корректив. Такая оценка предусматривает сопоставление прогнозируемых на данный момент значений параметров с их фактическими величинами, замеренными в полевых условиях. Для выполнения этой задачи имеются необходимые предпосылки: 2 действующих и 4 законсервированных геокриологических стационара, расположенных на шести разных ландшафтах и имеющих длительные, до 30-45 лет, ряды наблюдений, а также -

соответствующие кадры. Наша «Горногеологическая компания «МИРЕКО» готова решить указанную задачу.

2. «Оценка динамики наледей умеренного и южного типа на Урале, и возможности их прогноза под воздействием глобального потепления». На Полярном и Приполярном Урале насчитывается свыше двухсот крупных и очень крупных, по существующей классификации, наледей. В самом начале 1980-х гг. на них проводились авиадесантные обследования, а на нескольких наледях – стационарные наблюдения. Современные авиадесантные обследования на нескольких типичных наледях, расположенных в низкогорье и среднегорье, позволят выявить их динамику за прошедшие треть века, ее связь с климатическими изменениями и спрогнозировать их дальнейшее развитие.

3. «Составление Мерзлотной карты Печоро-Уральского региона, масштаб 1:1500000». Мерзлота европейского Севера наиболее уязвима, в сравнении с Западной Сибирью, Якутией, к воздействию изменений климата, а также – нефтегазовой, горнодобывающей отраслей, вследствие специфики климатических, мерзлотных, гидрогеологических условий. За последние годы накопилось много новой мерзлотной информации. Все это побуждает к обновлению существующих мерзлотных карт. Предлагаемая карта могла бы быть составлена в 2-х-листном варианте: Мерзлотной карты по состоянию 2016 г. и Прогнозной мерзлотной карты на 2030 г. Компания МИРЕКО, имея более чем 40-летний опыт мерзлотного картографирования региона (включая ряд изданных карт), могла бы претендовать на выполнение этого объекта.

Член Научного Совета Криологии Земли РАН доктор геолого-минералогических наук Оберман Н.Г. *Member of Scientific Council on Cryology of the Earth (RAS) Doc. Geological and Mineral Sciences Oberman N.G.*

И.о. директора Коми Центра Государственного мониторинга состояния недр (Company MIREKO) Шеслер И.Г. *Acting Director of the KC PMSB (Company MIREKO) Shesler I.G*

ОАО «Фундаментпроект»
Joint-Stock Company "Fundamentproekt"

ОАО «Фундаментпроект» выполнил комплекс исследований и разработал методологические методологические принципы и методику создания в структуре инженерно-геокриологических картографических ГИС новых геотехнических картографических моделей. Создание геотехнических картографических моделей рассматривается как метод адаптации и практического использования результатов инженерно-геокриологических исследований для проектирования и строительства в области распространения ММП.

Закончен комплекс лабораторных исследований реологических свойств мерзлых грунтов. Испытания мерзлого грунта выполнено по стандартам США (ASTM 5520) и российским стандартам (ГОСТ 12248). Установлено, что прямое сравнение характеристик, полученных в соответствии с методиками обработки испытаний по ASTM 5520 и ГОСТ 12248-2010 невозможно. Однако, испытания, проведенные по методике ASTM 5520, могут быть обработаны по требованиям ГОСТ 12248. В этом случае характеристики ползучести близки к значениям, полученным при испытаниях, проведенных и обработанных по методике ГОСТ 12248.

Генеральный директор М.А. Минкин
Начальник отдела Ф.М. Ривкин

Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН

Sergeev Institute of Environmental Geoscience, RAS (Moscow)

Институт геоэкологии РАН продолжил совершенствование модели температурного режима грунтов, учитывающей миграцию влаги при переменной засолённости и наличие газовых гидратов в порах. Модель использует составляющие радиационно-теплового баланса на поверхности и динамику климатических характеристик. Модель применима для условий Арктического шельфа РФ.