

**РАЗВИТИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРОГРАММ  
ПО ИЗУЧЕНИЮ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ  
(доклад на Третьей конференции геокриологов России, 1–3 июня 2005 г.)**

**Джерри Браун**

Президент Международной ассоциации мерзлотоведов, Вудс-Холл, США (*jerrybrown@igc.org*)

**DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL PROGRAMS  
ON PERMAFROST RESEARCHES DURING LAST YEARS  
(report on the 3rd conference of Russian geocryologists)**

**Jerry Brown**

President of International Permafrost Association, Woods Hall, USA  
*P/O box 7, Woods Hole, MA 02543, USA (jerrybrown@igc.org)*

Вначале хотел бы поблагодарить организаторов за приглашение выступить на съезде мерзлотоведов России и принять участие в заседании, посвященном 250-летию Московского государственного университета (МГУ). Посещение университета и возможность представлять здесь Международную ассоциацию мерзлотоведов (МАМ) для меня и радостно, и ответственно.

Разрешите поделиться с вами мыслями относительно развития международного сотрудничества в геокриологии за последние годы и перспектив на будущее. Многие из нас встречались в прошлом году в Цюрихе на 8-й Международной конференции по мерзлотоведению и на Международной конференции в Тюмени. В Цюрихе Совет МАМ одобрил несколько резолюций, касающихся нашей общей заинтересованности в развитии международных программ в области мерзлотоведения и, в частности, программ, нацеленных на изучение отклика мерзлоты на климатические изменения. Эти же вопросы рассматривались и на конференции в Тюмени; соответствующие резолюции опубликованы в бюллетене МАМ *Frozen Ground*.

Международная ассоциация мерзлотоведов разработала и координирует несколько международных программ, нацеленных на улучшение нашего понимания динамики мерзлоты при глобальном потеплении климата, а также поведения мерзлых и протаивающих пород. В некоторых международных оценках изменения климата указано, что, согласно существующим моделям, предполагается увеличение глубины сезонного оттаивания мерзлоты и сдвиг современных температурных зон грунтов к северу на равнинах и к большим высотам в горах. В свою очередь, прогнозируется увеличение площади таликов и исчезновение неглубокой высокотемпературной мерзлоты в ряде районов.

С 1963 г. проведено восемь международных конгрессов по мерзлотоведению. Помимо этого мы провели большое количество конференций и совещаний в России для обсуждения текущего состояния дел в мерзлотоведении и выработки планов будущих исследований. С конца 1980-х гг. мы встречались как международное сообщество ученых на геокриологических конференциях в Ямбурге (1989), Анадыре (1991), Пушино (регулярно с 1992 г.), Новосибирске (1998), в МГУ (несколько раз) и в Тюмени (2004).

На конференции в Ямбурге были рассмотрены вопросы, связанные с глобальными климатическими изменениями. В решениях ее зафиксированы следующие приоритетные направления исследований: 1) получение данных о температурных профилях мерзлых пород для анализа прошлых и будущих изменений; 2) организация сети глубоких скважин для термометрии пород в Западной Сибири, Северной Америке, Китае и других районах земного шара; 3) составление единой международной карты мерзлотных условий; 4) развитие исследований, связанных с охраной окружающей среды. За годы, прошедшие со времени совещания в Ямбурге, Межправительственной комиссией экспертов по климатическим изменениям (IPCC) подготовлено три доклада по оценке климата, четвертый доклад находится в стадии подготовки. Дополнительно была разработана региональная оценка климатических изменений в Арктике и их возможных последствий (проект АСИА). В этих докладах подчеркивается значимость изменений в термическом режиме мерзлоты и связанных с ними процессов.

За прошедшее десятилетие МАМ и ее рабочие группы разработали и способствовали воплощению в жизнь ряда международных программ, отвечающих как запросам со стороны экспертов по климату, так и собственно интересам мерзлотоведов.

С целью сохранить накопленные мерзлотные данные и обеспечить их доступность в середине 1990-х гг. была начата работа по созданию глобальной геокриологической базы данных. При поддержке Национального центра данных по снегу и льду в Болдере (Колорадо, США) было выпущено два набора CD-ROM дисков с соответствующими данными. Эти данные также доступны в Интернете.

В начале 1990-х гг. мы начали работы по созданию международной сети наблюдений за динамикой деятельного слоя. Эти работы вылились в организацию Циркумполярной сети мониторинга деятельного слоя (CALM), включающей в настоящее время более 125 наблюдательных площадок в обоих полушариях.

В 1997 г. Международной ассоциацией мерзловедов выпущена циркумарктическая карта мерзлотных условий, которая в значительной степени базируется на Российских картографических источниках, в том числе подготовленных на кафедрах геокриологии и криолитологии геологического и географического факультетов МГУ.

Глобальная сеть наземных наблюдений за мерзлотой (GTN-P), организованная по предложению МАМ, была одобрена решением Всемирной метеорологической организации в 1999 г. В настоящее время эта сеть включает более 500 точек наблюдений за температурой мерзлоты в скважинах. Сеть мониторинга деятельного слоя CALM также входит в состав глобальной сети наземных наблюдений за мерзлотой.

В 1999 г. по инициативе МАМ было начато изучение динамики берегов в Арктике (проект ACD), в рамках которого в 17 районах Российской Арктики должны вестись наблюдения за скоростью разрушения берегов и переноса осадков.

Целый ряд программ и проектов запланирован на будущее.

Термическое состояние мерзлоты (TSP). Это наиболее всеобъемлющая и амбициозная программа, запланированная к Международному полярному году 2007/08 (IPY), спустя 125 лет со времени проведения первого полярного года. Организация глобальной сети наземных наблюдений за мерзлотой GTN-P является первым шагом на пути реализации программы TSP, основной целью которой является получение „моментального снимка” современного термического состояния мерзлоты по всему миру. Для успешной реализации данной программы необходима организация дополнительных точек наблюдений, в том числе и в России, для обеспечения репрезентативного географического охвата.

Конкретными задачами программы TSP являются:

- проведение температурных измерений по стандартизированной методике во всех мерзлот-

ных районах в течение определенного интервала времени (12–18 месяцев);

- подготовка мировой базы данных по температуре мерзлоты и соответствующих карт;

- развитие и повторный анализ моделей температурной динамики мерзлоты и деятельного слоя.

В настоящее время ведутся следующие работы:

- обновление сведений о существующих скважинах с термометрией и площадках измерений динамики деятельного слоя (сбор и анализ метаданных);

- расширение сети наблюдений; уточнение положения существующих скважин, в которых могут быть проведены повторные температурные наблюдения, и бурение новых скважин в географически репрезентативных районах;

- соотнесение скважин, в которых будут проводиться температурные измерения, с существующими и новыми трансектами через различные мерзлотные районы, изучение которых планируется в рамках других международных программ Международной ассоциации мерзловедов (NEESPI).

Обоснование потребностей в материально-техническом снабжении для реализации программы в течение Международного полярного года (2007/08). В ее ходе должны быть решены следующие задачи:

- проведение полевых измерений (2007/08);

- сведение полученных данных в единую базу, предоставляемую в офис GTN-P и другие международные центры сбора данных;

- подготовка доклада о первых результатах исследований для Девятой международной конференции мерзловедов.

Помимо программы TSP существуют и разрабатываются и иные программы по изучению мерзлоты в разных районах земного шара.

Подготовка новой карты мерзлотных условий в Центральной Азии с единой легендой для Монголии, Казахстана, Китая и южной части России. Международная группа ученых, работающая по данному проекту, должна представить доклад о ходе работ во время Азиатской конференции по мерзловедению в августе 2006 г. в Ланчжоу (КНР). Программой конференции предусмотрено проведение полевой экскурсии Хинган–Тибетское плато, в результате которой возможно уточнение и согласование научных позиций.

Программа по изучению почвенных, перигляциальных и мерзлотных условий Антарктиды, осуществление которой должно начаться во время Международного полярного года, разрабатывается МАМ совместно с Научным комитетом по антарктическим исследованиям (SCAR).

Программа по изучению запасов органического углерода в мерзлотных районах, т. е. углерода торфов и почв как в мерзлом, так и в талом состояниях. Данная программа является частью глобальной программы по оценке запасов и круговорота углерода; при ее реализации будет использован опыт недавних оценок запасов углерода в Западной Сибири и в бассейне р. Уса.

Программа по созданию Арктической циркумпольярной сети береговых наблюдений (АССО-Net) является продолжением программы по изучению динамики арктических берегов и должна быть реализована в рамках Международного полярного года.

В дополнение к данным научным программам, разрабатываемым под эгидой МАМ, ряд программ подготавливается и осуществляется совместно с другими международными организациями.

Совместно с Международным союзом геологических наук (IUGS) разрабатывается программа „Международный год планеты Земля” (IYPE). В сферу интересов мерзлотоведов входит изучение климата, почв, грунтовых вод и опасных природных явлений. Россия является одной из стран, поддерживающих объявление 2007 г. „Годом планеты Земля” в ООН.

Ряд программ осуществляется совместно с Международным географическим союзом и его новой комиссией по окружающей среде в холодных регионах.

Совместно с Всемирной программой климатических исследований ведется работа по проекту „Климат и криосфера” (CliC).

Мерзлотоведы примут участие в Международной конференции по планированию исследований в Арктике (вторая фаза) в Копенгагене в ноябре 2005 г. Эта конференция продолжит работы по планированию исследований в Арктике, начатые в ходе конференции в Ленинграде в 1988 г. и продолженные на конференции в Ганновере (Нью-Гемпшир, США) в 1995 г.

Следует отметить ряд недостатков и пробелов в организации и планировании международных исследований вечной мерзлоты:

- эмиссия метана в мерзлотных районах. Работы в этом направлении должны быть увязаны с проблемой устойчивости газовых гидратов при потеплении и деградации мерзлоты как на суше, так и на морском шельфе. Это один из ключевых и недостаточно разработанных вопросов в глобальных климатических сценариях;

- планетарная мерзлота. Для более надежной интерпретации данных о мерзлоте и перигляциальных явлениях на Марсе и других внеземных телах необходимо наладить более тесное сотрудничество между мерзлотоведами и учеными-планетологами;

- вклад подземных вод в водный баланс Арктического бассейна. Необходимо более глубокое изучение взаимодействия вечной мерзлоты и подземных вод в различных мерзлотных районах и влияния данных процессов на общий сток в Северный Ледовитый океан.

Российские геокриологи как в МГУ, так и в других организациях накопили огромный опыт в изучении газовых гидратов, планетной мерзлоты и подземных вод. Приглашаю вас внести соответствующие предложения и рекомендации в Международную ассоциацию мерзлотоведов для выработки совместных программ дальнейших исследований, а также представить доклады на эту тему на следующей Международной конференции мерзлотоведов в Фербенксе (Аляска, США) в июне 2008 г.

Как видно из данного сообщения, предстоящие три года будут весьма насыщенными в отношении исследования мерзлоты, развития программ мониторинга и использования полученных знаний для решения научных и практических задач, стоящих перед современным обществом. Спасибо за внимание. Остается пожелать больших успехов вашей конференции.

*Поступила в редакцию  
2 сентября 2005 г.*