

ХРОНИКА

УДК 624.131.4

**X МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ
ПО ПРОБЛЕМАМ ИНЖЕНЕРНОГО МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЯ**

О.И. Алексеева

*Институт мерзлотоведения имени П.И. Мельникова СО РАН,
677010, Якутск, ул. Мерзлотная, 36, Россия; o.i.alekseeva@mpi.ysn.ru*

X Международный симпозиум по проблемам инженерного мерзлотоведения проходил 21–28 августа 2014 г. в г. Харбин (Хэйлунцзян, Китай). В его работе приняли участие свыше 300 ученых из шести стран (Россия, Китай, США, Канада, Япония, Турция), в том числе 21 сотрудник Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН. Обсуждены основные итоги и приоритетные задачи в области инженерного мерзлотоведения. Отмечено, что актуальным остается изучение геотеплофизического состояния криолитозоны и разработка общемировых стандартов мониторинга криолитозоны в условиях меняющегося климата. Следующий, XI Международный симпозиум по проблемам инженерного мерзлотоведения решено провести в 2017 г. в России (г. Магадан).

Инженерное мерзлотоведение, симпозиум, криолитозона, международное сотрудничество

X INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PERMAFROST ENGINEERING

O.I. Alekseeva

*Melnikov Permafrost Institute, SB RAS,
677010, Yakutsk, Merzlotnaya str., 36, Russia; o.i.alekseeva@mpi.ysn.ru*

The X International Symposium on Permafrost Engineering was held on 21–28 August 2014 in Harbin (Heilongjiang, China). The meeting was attended by more than 300 researchers from six countries (Russia, China, USA, Canada, Japan, and Turkey), including 21 delegates from the Melnikov Permafrost Institute. The Symposium discussed the main results and priorities in permafrost engineering research. Participants agreed that continued research is needed to understand the thermophysical state of permafrost and to develop worldwide standards for permafrost monitoring in a changing climate. The next, XI Symposium on Permafrost Engineering was decided to be held in 2017 in Russia (Magadan).

Permafrost engineering, symposium, permafrost zone, international cooperation

Крупным событием для геокриологической науки в 2014 г. было проведение юбилейного X Международного симпозиума по инженерному мерзлотоведению “Инженерно-геокриологические проблемы адаптации природно-технических систем к изменению климата” (Харбин, Хэйлунцзян, Китай). Одним из организаторов его является Институт мерзлотоведения имени П.И. Мельникова (ИМЗ) СО РАН. В работе симпозиума приняли участие свыше 300 ученых из шести стран (Россия, Китай, США, Канада, Япония, Турция), в том числе 21 сотрудник института (рис. 1, 2).

Международные симпозиумы по инженерному мерзлотоведению проводятся с 1993 г. один раз в два года, а с 2009 г. – в три, поочередно в различных городах России и Китая. Инициаторами и

организаторами являются ИМЗ СО РАН (Якутск, Россия), Хэйлунцзянский научно-исследовательский институт по строительству в холодных регионах (Харбин, Китай), Ланьчжоуский институт экологических и инженерных исследований в аридных и холодных регионах АН КНР (Ланьчжоу, Китай) и Институт по строительству в холодных регионах (Пекин, Китай). Юбилейный X симпозиум прошел при финансовой и организационной поддержке Хэйлунцзянского университета (Харбин, Китай), с которым ИМЗ СО РАН подписал Соглашение о взаимном сотрудничестве (рис. 3). Подобное соглашение подписано также между ИМЗ СО РАН и Хэйлунцзянским НИИ по строительству в холодных регионах.

За более чем 20-летнюю историю проведения симпозиумов международное сотрудничество в



Рис. 1. Участники X Международного симпозиума по проблемам инженерного мерзлотоведения (21–28 августа 2014 г., Харбин, Китай).

области инженерного мерзлотоведения поднялось на качественно более высокий уровень, и в XXI в. призвано находить ответы на сложные практические вопросы интенсивно развивающихся холодных регионов Земли. На симпозиуме было отмечено, что приоритетным в ближайшие годы будет решение следующих проблем:

1) развитие фундаментальных теоретических и методических основ оценки трансформации ве-

щественного состава, строения и свойств мерзлых, промерзающих и протаивающих горных пород с учетом ритмичности климата и техногенного влияния на окружающую среду;

2) совершенствование теории надежности геотехнических систем в криолитозоне в условиях меняющегося климата и фундаментостроения на основе применения инновационных материалов и ресурсосберегающих технологий;



Рис. 2. Группа сотрудников ИМЗ СО РАН – участников X Международного симпозиума по проблемам инженерного мерзлотоведения.



Рис. 3. Подписание Соглашения о взаимном сотрудничестве между Институтом мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН и Хэйлунцзянским университетом (Харбин).

В центре: профессор, д-р филос. наук Хэин, проректор по учебной работе Хэйлунцзянского университета, и д-р геол.-мин. наук М.Н. Железняк, директор ИМЗ СО РАН.

3) разработка и испытание новых конструкций фундаментов на многолетнемерзлых засоленных грунтах для инженерных сооружений (трубопроводов, автомобильных и железных дорог, линий электропередачи, гидротехнических и др.) в арктических и субарктических областях криолитозоны;

4) развитие фундаментальных и прикладных основ проектирования и строительства полифункциональных криохранилищ в мерзлых толщах.

В рамках симпозиумов несколько поколений молодых ученых приобрели опыт международного сотрудничества. Китайская молодежь регулярно проходит курсы повышения квалификации в ИМЗ СО РАН и других российских организациях. Запланирован многосторонний обмен специалистами из России, Китая, США, Канады, Швеции, Германии, Финляндии.

Эти и многие другие вопросы обсуждались накануне открытия симпозиума, когда по приглашению китайской стороны в большом зале заседаний Хэйлунцзянского университета состоялась рабочая встреча международного Оргкомитета симпозиума. Профессор Дай Чан Лэй, декан Гидротехнического института Хэйлунцзянского университета, отметил, что университет недавно на-

чал заниматься мерзлотоведением, но, учитывая возрастающий интерес к освоению Северо-Восточного Китая, эти исследования будут развиваться. Он рассказал о творческих и образовательных связях с Северо-Восточным федеральным университетом им. М.К. Аммосова (Якутск, Россия). Директор ИМЗ СО РАН М.Н. Железняк предложил подготовить совместное обращение к правительствам России и Китая о более широком участии Академии наук в проектах строительства крупных инженерных объектов и выделении средств на совместные проекты ученых двух стран.

На открытии симпозиума с приветственным словом выступили Вэй Ма (директор Института экологических и инженерных исследований холодных и аридных регионов АН КНР), Чен Гудон (профессор, главный научный сотрудник этого института), Чжу Вэйджун (директор Хэйлунцзянского НИИ по строительству в холодных регионах) и Р.В. Чжан (советник и вице-директор ИМЗ СО РАН, действующий член Российской инженерной академии).

Р.В. Чжан рассказал об истории сотрудничества России и Китая в области инженерного мерзлотоведения, об организации ставших традицион-

ными симпозиумов по инженерному мерзлотоведению. Отметил, что в их работе участвует все больше стран, авторитетных организаций и видных ученых, занимающихся научно-практическими вопросами освоения холодных регионов Земли. Эта тенденция будет нарастать, так как развитие производительных сил многих стран связано с освоением природных ресурсов шельфа северных морей и регионов распространения многолетнемерзлых пород. Он также отметил, что современные российско-китайские отношения по многим направлениям (экономика, культура, наука и др.) находятся на очень высоком уровне. В частности, усилиями глав государств В.В. Путина и Си Цзиньпина подписан долгосрочный контракт по поставке газа из России в Китай. В России этот проект назван “Сила Сибири”. Впечатляет стоимость проекта – 60 млрд долларов, из которых 25 млрд инвестирует Китай. К трубопроводу будут подключены Чаяндинское и Ковыкинское газовые месторождения, расположенные в зоне вечной мерзлоты и глубокого сезонного промерзания. Институты Якутского научного центра РАН уже приглашены к участию в научном сопровождении этого проекта.

Пленарные доклады представили: М.Н. Железняк, Вэй Ма, Сатоши Акагава (профессор Университета Хоккайдо, Япония), Шен Дайчао (профессор Института экологических и инженерных исследований холодных и аридных регионов АН КНР), Ричард Фортъе (профессор Лавальского университета, Канада), Лин Хуанчжан (профессор Института экологических и инженерных исследований холодных и аридных регионов АН КНР).

Тематика пленарных докладов затрагивала самые разные вопросы инженерного и общего мерзлотоведения. Так, М.Н. Железняк привел данные о влиянии изменений климата на температуру горных пород в Восточной Сибири, где функционирует много крупных инженерных объектов и их комплексов. В докладе Сатоши Акагава были представлены результаты изучения процессов морозного пучения в балластном слое железнодорожного пути как в натуральных, так и в лабораторных условиях. Ван Шуанцзе привел предварительные результаты исследований трассы Цинхай-Тибетской скоростной автомагистрали на участках распространения многолетнемерзлых грунтов. Большой интерес вызвал доклад Р. Фортъе, посвященный вопросам разведки подземных вод как потенциального источника питьевой воды в населенных пунктах Севера в условиях деградации криолитозоны.

На пяти секциях симпозиума было заслушано около 70 докладов. Обсуждались следующие вопросы: исследование криосферы и техносферы как основы экологически и технически безопасной жизнедеятельности в холодных регионах Земли;

эксплуатация и строительство инженерных сооружений в холодных районах России и северо-востока Китая; противифльтрационные свойства мерзлых пород, морозостойкость гидротехнических сооружений в криолитозоне, физико-механические свойства мерзлых грунтов; моделирование и прогноз. Большое внимание было уделено проблемам инженерных изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений (энергетических, промышленных, транспортных и др.) в криолитозоне.

О.И. Алексеева (ИМЗ СО РАН) в своем докладе подчеркнула, что мерзлотоведение (геокриология) достаточно молодая наука, сформировалась в России в 20-х гг. прошлого века на стыке геологических, географических, геофизических и инженерно-технических дисциплин в связи с началом освоения огромных территорий Сибири, занятых мерзлыми толщами горных пород (криолитозоны). Создателем инженерного мерзлотоведения был Н.А. Цытович, специалист в области механики грунтов, фундаментостроения и инженерной геологии. Изучая криолитозону, мерзлотоведы используют весь комплекс методов, присущих смежным наукам, и разрабатывают собственные методики исследований. Благодаря трудам российских ученых-мерзлотоведов теоретически обоснованы и успешно развиваются новые научные направления на стыке геокриологии и смежных наук: терморееология мерзлых грунтов; криолитология; теплофизика ландшафтов; ландшафтное мерзлотоведение; криогидрогеохимия; мерзлые торфяные грунты как основания сооружений; геотермия мерзлой зоны литосферы; основы криогенеза литосферы; теория взаимодействия инженерных сооружений и мерзлых грунтов; основы инженерной криолитологии; фундаментальные принципы использования криогенных строительных ресурсов криолитозоны; криогенные геосистемы; криософия и др.

Во время заседаний и в неофициальной обстановке зарубежные ученые отмечали, что авторитет российских исследователей и полученных ими результатов достаточно высок и они представляют неизменный интерес для сотрудничества. Приоритетной задачей инженерного мерзлотоведения на современном этапе остается изучение геотеплофизического состояния криолитозоны и разработка общемировых стандартов мониторинга криолитозоны в условиях меняющегося климата. В последние годы существенно повысился уровень теоретических, научно-методических и прикладных разработок в области инженерного мерзлотоведения, ведется целенаправленная работа по минимизации времени на их внедрение, в целом выросла инновационная направленность геокриологических исследований. В Китае, России, США, Германии и других странах активно развиваются опыт-

но-экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях.

По итогам симпозиума были вручены два диплома за лучший доклад среди молодых ученых, в том числе сотруднику ИМЗ СО РАН И.С. Вахрину за доклад “Зависимость сжимаемости от показателей физических свойств мерзлых песчаных грунтов” (научный руководитель – д-р техн. наук Г.П. Кузьмин).

Официальным языком симпозиума был английский, без синхронного перевода на языки участников. Это, конечно, затрудняло общение и понимание, так как свободно владеющих английским языком среди участников было немного. Тем не менее основная часть докладов была сделана на английском языке, за исключением двух-трех на китайском и русском языках с синхронным переводом на английский. Большинство участников симпозиума – китайцы: ученые, сотрудники производственных и строительных институтов, преподаватели, студенты, аспиранты. Организационную часть (работа секций, кофе-брейки, решение различных вопросов проживания и пр.) обеспечивала группа волонтеров, состоящая из 42 студентов университета. Российская делегация была приятно удивлена, что многие, особенно молодые, китайцы неплохо владеют русским языком. Общение во время симпозиума и совместные экскурсии по достопримечательностям Харбина и его окрестностям очень сблизили участников. В итоге именно это способствовало большему взаимопониманию и успеху симпозиума.

Труды симпозиума опубликованы в трех научных журналах: “Journal of Glaciology and Geocryology”, “Science in Cold and Arid Regions”, “Journal of Engineering of Heilongjiang University”.

Обычно в России симпозиумы заканчиваются принятием совместного решения, которое определяет приоритеты развития инженерного мерз-

лотоведения на ближайшие два-три года до проведения следующего симпозиума. В Китае такой традиции нет, тем не менее по инициативе российской делегации были обсуждены и внесены в текст Соглашений о взаимном сотрудничестве многие важные вопросы. В частности, для повышения эффективности инженерно-геокриологических исследований и изысканий, обеспечения экологической безопасности на осваиваемых территориях криолитозоны, с целью повышения качества подготовки специалистов и усиления координации работ в области инженерного мерзлотоведения отмечена важность:

- 1) совершенствования технологии и приборной базы для дистанционного инженерно-геокриологического мониторинга природно-технических систем в криолитозоне;

- 2) участия в разработке национальных и международных стандартов инженерно-геокриологических исследований кинетики и механики криогенных процессов и их взаимодействия с техническими системами;

- 4) совершенствования нормативной базы инженерно-геокриологических изысканий с учетом стадий проектирования инженерных сооружений;

- 5) создания мобильных комплексов для проведения экспресс-исследований физико-механических и теплофизических свойств мерзлых и протаивающих грунтов в полевых условиях;

- 6) международного обмена опытом между инженерами-мерзлотоведами, проведения тематических рабочих совещаний, приглашения иностранных специалистов для стажировки и чтения курсов лекций, организации научных экскурсий и т. д.

На закрытии Десятого симпозиума было принято решение о проведении следующего XI Международного симпозиума по проблемам инженерного мерзлотоведения в 2017 г. в России (г. Магадан).