

ПАЛЕОЛИМНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕВЕРА

В последние годы значительно вырос интерес к палеолимнологическим исследованиям Северного полушария, что вызвано, в первую очередь, проблемой глобального потепления климата, особенно в высоких широтах. В приполярных областях Северного полушария располагается огромное количество озер различного генезиса и морфометрии, «заархивировавших» в своих донных отложениях подробную информацию об изменениях климата, ландшафтов и гидрологии в плейстоцене и голоцене. Суммарная площадь северных озер может быть оценена как поверхность, превышающая 80 103 км². Среди них преобладают озера ледникового и термокарстового генезиса.

Долгое время полярные озера из-за своего труднодоступного географического положения были слабо изучены. Начало палеолимнологическим исследованиям в Арктике и Антарктике было положено учеными Арктического и антарктического научно-исследовательского института Росгидромета в 1960–1970 гг. Позже, в 1980-е гг. велись исследования по проекту «История озер СССР» Институтом озероведения АН СССР и смежными институтами, в рамках которого был изучен ряд озер Кольского полуострова, Большеземельской тундры, п-ова Таймыр и других северных регионов нашей страны.

В последние десятилетия развернулись активные научно-исследовательские работы по изучению стратиграфии донных отложений озер Севера Евразии и реконструкции палеогеографических и палеоклиматических обстановок прошлого учеными различных учреждений России при участии зарубежных коллег. Следует отметить такие международные проекты, как «Озеро Эльгыгытгын», «Озера Сибири» и др., в рамках которых проводятся палеолимнологические исследования в Сибири. В настоящее время вскрыты отложения в уникальном оз. Эльгыгытгын метеоритного происхождения, послойное изучение которых позволит реконструировать изменения климата на протяжении 3,6 млн лет.

Новые оригинальные данные совместно с немецкими и якутскими коллегами получены в рамках проекта «Озера Сибири» по изучению истории озер Якутии, та-

ких, например, как Биллях, Сатагай и др., история которых охватывает временной интервал до 30–40 тыс. лет. Установлено, например, что накопление донных отложений в оз. Биллях, расположенном в районе Верхоянского хребта, идет непрерывно не менее 40 тыс. лет, что свидетельствует об отсутствии в исследуемом регионе значительных ледниковых шапок в максимум последнего оледенения. Получена детальная картина колебаний климата и природных обстановок в голоцене для Северо-Восточной Сибири и выявлены изменения характера озерного органонакопления в зависимости от солнечной активности.

Активно ведутся палеолимнологические исследования на европейском севере, включающие в себя реконструкции природно-климатических обстановок в послеледниковое время, динамики уровня крупных бассейнов по периферии Балтийского кристаллического щита, выявление причин и механизмов резких климатических изменений на границе плейстоцена и голоцена. Например, проведены исследования донных отложений разновысотных озер Соловецкого архипелага, позволившие реконструировать динамику изменения уровня Белого моря в послеледниковое время. Аналогичные исследования были выполнены ранее для восточной части Балтийского моря и Ладожского озера.

Детальные литологические, геохимические и микрорепалеонтологические исследования донных отложений малых озер Северо-Запада России позволили выявить уникальные природные события на границе позднего плейстоцена и голоцена (13000–10000 лет назад). Резкое изменение климата в позднем плейстоцене (позднеледниковое похолодание) связывают с резким ослаблением термохалинной циркуляции в результате массового поступления пресной воды в Северную Атлантику из крупных приледниковых бассейнов Северной Америки и Европы. Есть и другая гипотеза, связывающая позднеледниковое похолодание с метеоритным ударом. Согласно этой гипотезе, незадолго до начала похолодания, около 12900 лет назад, крупный болид (диаметром до 4 км) взорвался над Лаврентийским ледниковым щитом Северной



Палеолимнологические исследования на оз. Эльгень-Кюль, Северная Якутия, 2010 г.



Отбор кернов донных отложений с плавучей платформы на оз. Кютюнда, Северная Якутия, 2010 г.

Америки. Последствия этого катастрофического события могли привести к резкому изменению климата. Если метеорит взорвался над Северной Америкой, то преобладающее движение воздушных масс с запада на восток могло перемещать микрочастицы, образовавшиеся при взрыве, достаточно далеко, в том числе и в Западную и Восточную Европу. Ряд исследований показал, что в позднеллейстоценовых отложениях в Западной Европе присутствует материал, который может быть связан с метеоритным ударом. Для того чтобы выявить геохимические признаки метеоритного удара, были проанализированы позднеллейстоценовые осадки из наиболее глубокой части оз. Медведовское, расположенного на Центральной возвышенности Карельского перешейка. Геохимические исследования донных отложений показали, что содержание и особенности распределения микроэлементов в разрезе позднеллейстоценовых осадков указывают на присутствие здесь материала из источников, нетипичных для озерных отложений региона. Возможно, что осадки оз. Медведовское содержат микрочастицы, образовавшиеся в результате метеоритного удара, произошедшего около 12900 лет назад. Поскольку обогащение осадков оз. Медведовское маркирующими микроэлементами очень незначительно, то можно предположить, что территория СЗ России, вероятно, является наиболее удаленным восточным регионом распространения переносимого воздушным путем материала, образовавшегося в результате позднеллейстоценового метеоритного удара.

С 3 по 5 февраля 2014 г. в РГПУ им. А.И. Герцена прошло заключительное совещание рабочей группы российско-германского проекта «Полигоны в болотных тундрах: состояние и динамика в результате изменения климата в полярных регионах». В 2011 г. при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Немецкого научного фонда (DFG) была создана рабочая группа ученых, которая на протяжении трех лет проводила значительные по масштабу научные изыскания в Арктической Сибири. Это интернациональный отряд, в состав которого вошли исследователи факультета географии Герценовского университета под руководством проф. Д.А. Субетто, профессора и аспиранты Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (научный руководитель проф. А.А. Бобров) и Северо-Восточного федерального

университета им. М.К. Аммосова (группа профессора-исследователя Л.А. Пестряковой), а также ученые Института полярных и морских исследований им. А. Вегенера, университетов Гамбурга и Грайфсвальда (Германия, руководитель проекта проф. Лутц Ширрмейстер). В группу вошли специалисты в области палеогеографии, почвоведения, криолитологии и мерзлотоведения, экологии и биологии. Широкий спектр отраслевых специалистов позволил успешно и с высоким качеством выполнить программу проекта. В ходе совещания и в многочисленных отъездах на результаты работы эксперты отмечали, что комплексный характер исследований полигональных ландшафтов не имеет аналогов среди подобных изысканий. Палеогеографические исследования подтвердили факт, что Арктика является регионом, быстрее и сильнее реагирующим на изменение климата Земли (феномен «арктического преувеличения»). В процессе исследований севера Сибири был получен огромный палеогеографический материал, который послужил основанием для оценки современного состояния, прогнозирования развития, а также биомониторинга экологических условий полигональных тундровых экосистем. Полученные результаты и выводы исследований были опубликованы в трех монографиях и в 31 статье в российских и зарубежных журналах.

Целью российско-германского проекта помимо фундаментальных научных исследований было закрепление молодых ученых стран-участниц в науке и образовании. С отличными оценками защищены дипломные и магистерские проекты студентами РГПУ им. А.И.Герцена, МГУ им. М.В. Ломоносова (факультет почвоведения), университетов Потсдама и Стокгольма. По результатам конкурса «НТТМ-2012», проводимого в Москве, аспиранту кафедры физической географии и природопользования Виктору Ситало (руководитель проф. Д.А. Субетто) присуждена золотая медаль «За успехи в научно-техническом творчестве». Ряду студентов и аспирантов — участников проектов были вручены стипендии Германской службы академических обменов (DAAD). В заключительных материалах совещания было отмечено, что в ходе выполнения проекта была создана обширная научная база, которая может служить основой реализации нового долгосрочного сотрудничества Герценовского университета и ведущих научных, образовательных центров России и мира.

В Институте водных проблем Севера Карельского научного центра РАН совместно с Российским государственным педагогическим университетом имени А.И. Герцена разработана и утверждена новая научно-исследовательская тема на ближайшие годы, направленная на изучение закономерностей развития водных экосистем в зависимости от изменения природно-клима-



Участники международной конференции и школы молодых ученых «Палеолимнология Севера Евразии».

тических и антропогенных воздействий в геологическом прошлом на основе внедрения палеолимнологических исследований. В рамках темы планируется собрать, проанализировать и обобщить опубликованные данные по палеолимнологии и экологии озер Севера России, свести их в единую базу данных, а также выполнить новые оригинальные палеолимнологические и палеоэкологические исследования на основе изучения разрезов донных отложений различного генезиса озер, расположенных в различных физико-географических зонах севера (тундра, лесотундра, тайга). Будут использованы современные лито-, био- и хроностратиграфические методы. Тема будет выполняться в кооперации с коллегами из институтов Карельского научного центра РАН, институтов промышленной экологии Севера и геологии Кольского научного центра РАН, Института экологических проблем Севера Уральского отделения РАН, Института озероведения РАН, Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, Северо-восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, Казанского (Волжского) федерального университета, Санкт-Петербургского университета и др. организаций.

Для развития палеолимнологических исследований в Арктике 21–25 сентября 2014 г. в Петрозаводске проведена международная конференция и школа молодых ученых «Палеолимнология Севера Евразии», организованная Институтом водных проблем Севера Карельского научного центра РАН и Российским государственным педагогическим университетом им. А.И. Герцена совместно с палеолимнологической комиссией Русского географического общества, Арктическим и антарктическим научно-исследовательским институтом Росгидромета, Институтом озероведения РАН, Санкт-Петербургским государственным университетом, Казанским (Волжским) федеральным университетом, Северо-восточным федеральным университетом им. М.К. Аммосова.

ме конференции были предусмотрены научные экскурсии на Ладожское озеро и остров Валаам, Онежское озеро и остров Кижы и водопад Кивач.

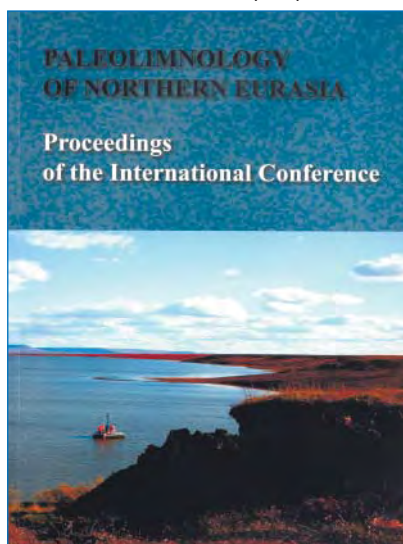
На конференции был обсужден широкий спектр современных научных достижений в области реконструкций палеогеографических и палеоклиматических обстановок плейстоцена и голоцена Северного полушария. Во время работы конференции была проведена школа молодых ученых с участием известных российских и зарубежных специалистов-палеолимнологов. Молодые ученые с большим интересом прослушали лекции и активно участвовали в дискуссиях.

Подготовлены и изданы Материалы конференции, включающие 80 тезисов 187 авторов и соавторов на английском языке.

Результаты конференции в виде статей будут опубликованы в 2015 г. в журнале «Лимнология» — новой серии журнала «Труды Карельского научного центра РАН». Серия посвящена результатам комплексных исследований водных объектов по следующим направлениям: 1) современное состояние водоемов (гидрология, гидробиология, ихтиология, гидрохимия, гидрофизика и другие направления); 2) функционирование озерно-речных систем и их водосборов; 3) изучение изменчивости водных систем под влиянием климатических и антропогенных факторов. Экспериментальные исследования и моделирование; 4) мониторинг, прогнозирование изменений, проблемы восстановления, рационального использования и охраны водных систем; 5) палеолимнологические исследования, реконструкция и интерпретация истории озер (<http://transactions.krc.karelia.ru/section.php?plang=r&id=609>).



Материалы международной конференции и школы молодых ученых «Палеолимнология Севера Евразии».



Д.А. Субетто
(Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН,
РГПУ им. А.И. Герцена).
Фото автора