

К ИСТОРИИ РОССИЙСКО-ФРАНЦУЗСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ОБЛАСТИ ИЗУЧЕНИЯ ЛЕДЯНЫХ АНТАРКТИЧЕСКИХ КЕРНОВ И ПАЛЕОКЛИМАТА

30 лет назад в январе–феврале 1985 г. на станции Восток состоялся первый совместный полевой сезон советских и французских гляциологов, ставший знаменательным событием в истории развития многолетнего сотрудничества ученых двух стран в области изучения ледяных кернов Антарктиды и палеоклимата.

Основы этого сотрудничества были заложены в 70–80-х гг. прошлого века во время встреч российских и французских участников Международного антарктического гляциологического проекта (МАГП). У истоков российско-французского сотрудничества стояли

заместитель директора ААНИИ Е.С. Короткевич, заведующий отделом географии полярных стран ААНИИ В.Н. Петров, старший научный сотрудник этого отдела Н.И. Барков, заведующий отделом гляциологии Института географии АН СССР, член-корреспондент АН СССР В.М. Котляков, профессор Ленинградского горного института Б.Б. Кудряшов и директор Лаборатории гляциологии и геофизики окружающей среды (ЛГГОС) Национального Центра научных исследований (НЦНИ) Франции К. Лориус. Ключевое значение для организации совместной работы имела их встреча в июне 1982 г. во время проходивших в Ленинграде XVII сессии делегатов Научного комитета по антарктическим исследованиям (СКАР) и заседания совета МАГП. На ней была разработана программа первоочередных действий и достигнута договоренность о проведении отбора проб и образцов керна глубокой скважины на станции Восток

на станции Восток, совершается работа, которая скоро войдет в историю антарктических исследований, и, следовательно, американские ученые не должны остаться в стороне от этого проекта.

главной задачей сезонных работ в январе–феврале 1985 г., в которых с советской стороны принимал участие научный сотрудник ААНИИ В.Я. Липенков, был отбор проб и образцов керна глубокой скважины 3Г для

в летние полевые сезоны 28, 30 и 31-й САЭ. Работы в сезонный период 30-й САЭ было решено провести при непосредственном участии французских исследователей. К этому времени скважина 3Г, бурение которой осуществляли на Востоке специалисты Ленинградского горного института, достигла глубины 2083 м.

В первом совместном полевом сезоне на станции Восток приняли участие сотрудники ЛГГОС Клод Лориус, Жан-Робер Пети и Мишель Кресевьер. 31 декабря 1984 г. французских специалистов и их научное оборудование доставил на Восток с американской станции

Амудсен-Скотт самолет Антарктической программы США С-130 Геркулес. Среди американских гостей, посетивших станцию в этот день, был и Питер Уилкнес — тогдашний директор Департамента полярных программ (ДПП) Национального научного фонда (ННФ) США. Осмотр бурового комплекса и кернохранилища произвел на Уилкнеса сильное впечатление. Слушая пояснения Клода о значении полученного ледяного керна для изучения глобальных изменений климата, он понял, что здесь,



Слева направо: Питер Уилкнес, Владимир Степанов, Клод Лориус, Александр Красилев, Жан-Робер Пети и Владимир Липенков в день прилета французских гляциологов на станцию Восток 31 декабря 1984 г. Фото М. Кресевьера.

на станции Восток, совершается работа, которая скоро войдет в историю антарктических исследований, и, следовательно, американские ученые не должны остаться в стороне от этого проекта.

Главной задачей сезонных работ в январе–феврале 1985 г., в которых с советской стороны принимал участие научный сотрудник ААНИИ В.Я. Липенков, был отбор проб и образцов керна глубокой скважины 3Г для

Ж.-Р. Пети (верхний ряд, четвертый справа) и В. Липенков (нижний ряд, первый справа) перед выходом транспортного похода под руководством Г. Галибина (верхний ряд, первый справа) со станции Восток в феврале 1985 г. Фото М. Кресевьера.



изотопных, химических и газовых анализов льда, которые планировалось выполнить в ЛГГОС и других французских лабораториях. Кроме этого, были проведены исследования снежной толщи ледника. С этой целью со дна десятиметрового шурфа, вырытого советскими специалистами в 1980 г., была пробурена 5-метровая скважина с отбором снежного керна. В конце полевого сезона у Лориуса родилась идея использовать санно-гусеничный транспортный поход, только что прибывший на станцию из обсерватории Мирный и собиравшийся в обратный путь, для проведения гляциологических исследований по 1400-километровому маршруту Восток – Мирный. На запрос, посланный в ААНИИ, пришел положительный ответ от заместителя директора института Е.С. Короткевича. В поход отправились гляциологи Ж.-Р. Пети и В.Я. Липенков. Работы, включавшие отбор кернов и проб снега на каждом 50-м километре трассы, выполнялись во время дневных и ночных стоянок похода.

Результаты исследований образцов ледяного керна, отобранных на станции Восток, были опубликованы в целом ряде совместных статей в ведущих международных научных журналах. Высшим достижением этого периода российско-французского сотрудничества стала публикация серии

из трех статей в октябрьском номере журнала "Nature" за 1987 г. В них впервые была экспериментально подтверждена роль углекислого газа как усилителя первоначально слабых климатических изменений, вызванных циклическими колебаниями орбитальных параметров планеты. Буровые вышки станции Восток попали на обложку этого номера журнала. Никогда еще антарктические научные проекты не поднимались

на такую высоту, не получали такого признания и, вместе с тем, импульса для дальнейшего развития. Именно тогда буровой проект на станции Восток, инициированный в 1970 г. учеными ААНИИ, был возведен в статус легенды международных полярных исследований, в котором он остается и который укрепляет новыми свершениями в наши дни.

В последующие за этим годы советско-французское сотрудничество было распространено на исследование кернов глубокой скважины 4Г, бурение которой было начато на новом буровом комплексе станции Восток в 1983 г., а также на керны, полученные из скважин на станциях Комсомольская и Купол В и скважин, пробуренных по трассе транспортного похода Мирный–Восток на 60, 73, 105, 140, 200, 260, 325 и 400-м километрах от обсерватории Мирный.

Питер Уилкнес не забыл впечатления, произведенного на него увиденным и услышанным на станции Восток. В декабре 1988 г., во время Международной конференции по исследованиям в Арктике, проходившей в Ленинграде, он встретился с представителями ААНИИ и рассказал о заинтересованности американских ученых в проведении совместных исследований «восточного» керна. Вскоре после этого, в мае 1989 г. ААНИИ и Ленинградский горный институт посетила представи-

тельная делегация американских ученых, возглавляемая менеджером по логистике ДПП ННФ США Д. Брежнаханом. С российской стороны во встрече приняли участие Е.С. Короткевич, В.Н. Петров, Н.И. Барков и Б.Б. Кудряшов, с французской — К. Лориус и Ж.-Р. Пети. На встрече была достигнута договоренность о подключении американских ученых к продолжающемуся советско-французскому сотрудничеству. Были рассмотрены и согласованы вопросы, связанные с проведением первого совместного советско-франко-американского полевого сезона на станции Восток в сезонный период 35-й САЭ (1989–1990 гг.). Так было положено начало деятельности российско-франко-американскому проекту бурения и исследования ледяных кернов на станции Восток. Важным этапом в развитии этого проекта стало подписание в апреле 1993 г. пятилетнего «Соглашения о сотрудничестве в области изучения антарктических ледяных кернов и палеоклимата» между ААНИИ, ЛГГОС (НЦНИ, Франция) и Университетом штата Майами (США).

В Соглашении 1993–1998 гг. декларировалось общее стремление договаривающихся сторон развивать сотрудничество в области бурения антарктического

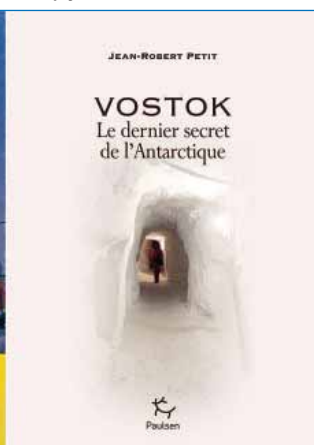
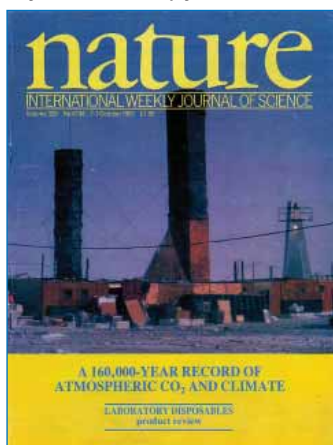
льда и исследования ледяных кернов с целью изучения физических свойств антарктического ледникового покрова и получения информации об истории климата Земли. Основным объектом совместных работ стал керн новой глубокой скважины 5Г, бурение которой продолжалось в то время на станции Восток.

Вопросы планирования и организации совместных полевых сезонов на российской станции и конкретные обязательства сторон

по их обеспечению обсуждались и согласовывались на ежегодных совещаниях Рабочей группы экспертов, созданной в рамках Соглашения, которые проводились поочередно в России, Франции и США.

В период реализации трехстороннего проекта от американской стороны была получена значительная логистическая поддержка, которая заключалась, прежде всего, в проведении смены сезонного и зимовочного персонала РАЭ на станции Восток американскими самолетами С-130 Геркулес. Авиационные перевозки по маршруту Крайстчерч (Новая Зеландия) – МакМердо – Восток были начаты американской стороной в летний полевой сезон 1990/91 г. и продолжались до сезона 2000/01 г. Надо признать, что без американского участия в проекте сохранить Восток как круглогодично действующую станцию в эти годы было бы очень сложно.

Вклад французской стороны заключался в обеспечении материально-технической поддержки, необходимой для продолжения глубокого бурения и исследования ледяного керна. Французами были доставлены и смонтированы на станции Восток кернохранилище, гляциологическая и геофизическая лаборатории, лебедка с геофизическим кабелем длиной 3500 м, комплекс оборудования для осуществления обсадки скважины до



Обложка октябрьского номера журнала "Nature" за 1987 г. (слева) и книга Жана Робера Пети «Восток – последний секрет Антарктиды».

глубины 130 м, установка для перемотки кабеля, снаряды для геофизических исследований и другое оборудование. Практически все полевые исследования ледяного керна, которые проводились на Востоке российскими специалистами, осуществлялись на современной аналитической аппаратуре, которая была предоставлена французской стороной. На заключительном этапе проекта французская сторона полностью взяла на себя расходы по модернизации бурового снаряда и наземного бурового оборудования, которая осуществлялась под руководством специалистов Санкт-Петербургского государственного горного института во время их визитов в ЛГГОС.

Общие ежегодные затраты американских и французских партнеров, связанные с их участием в совместных работах по проекту глубокого бурения на станции Восток, составляли примерно 1,5 млн долларов для каждой из сторон.

На базе ЛГГОС и других французских лабораторий при участии российских специалистов был выполнен основной объем весьма дорогостоящих анализов «восточного» керна, обеспечивших беспрецедентную полноту исследований уникальных образцов антарктического льда. Вовлеченность в крупный международный проект позволила его российским участникам сохранить свой кадровый и научный потенциал в период общего кризиса российской науки в 90-х гг. прошлого столетия и, более того, создать высокопрофессиональную команду, способную впоследствии успешно выполнять работы по национальным проектам изучения палеоклимата и подледникового озера Восток в рамках ФЦП «Мировой океан» (1999–2013 гг.).

Результатом трехстороннего сотрудничества на станции Восток стали более 150 совместных статей, опубликованных в престижных международных журналах, а также десятки докладов, представленных на международных научных форумах. Кульминацией проекта явилась публикация большой коллективной статьи в журнале "Nature" за 1999 г. под названием «История климата и атмосферы Земли за последние 420 тысяч лет по данным ледяного керна со станции Восток». В этой статье, которая имеет наивысшие индексы цитирования в области наук о Земле, была продемонстрирована тесная связь между естественными глобальными изменениями климата и концентрацией двуокси углерода (CO_2) и метана (CH_4) в атмосфере, прослеженная по керновым данным на протяжении четырех больших (100-тысячелетних) климатических циклов. Результаты изучения палеоклимата по кернам Востока получили высокую оценку мировой научной общественности и были широко использованы при подготовке отчетов МГЭИК (IPCC).

Но не только благодаря своим научным достижениям Восток вошел в историю полярных исследований. В период российско-франко-американского проекта он стал площадкой, на которой встретились, сумели найти общий язык и успешно взаимодействовать представители трех разных цивилизаций. За 10 лет в совместных полевых работах на станции Восток приняли участие 12 французских и столько же американских исследователей. По словам Клода Лориуса, «дух сотрудничества, зародившийся здесь между учеными России, Франции и США в разгар холодной войны, позволил получить выдающиеся научные результаты и послужил моделью при организации более поздних международных проектов глубокого бурения в Антарктиде, таких, например, как

европейский проект EPICA». История человеческих взаимоотношений представителей трех стран, работавших обок обок в суровых условиях Центральной Антарктиды, нашла отражение в книге постоянного участника и одного из организаторов российско-французских и российско-франко-американских сезонов на станции Восток Жана-Робера Пети «Восток — последний секрет Антарктиды», вышедшей в 2012 г. на французском языке в издательстве Ф. Паульсена.

В феврале 1998 г. скважина 5Г вошла на глубину 3538 м в слои льда, образовавшегося из воды крупнейшего на планете подледникового озера Восток. Американская сторона официально объявила о завершении совместного российско-франко-американского проекта на станции Восток. Бурение было остановлено на глубине 3623 м и по политическим и логистическим причинам не возобновлялось в течение последующих восьми лет, вплоть до декабря 2005 г. Продолжение кернового бурения скважины глубже 3623 м и первое вскрытие озера Восток, успешно осуществленное РАЭ в феврале 2012 г., происходили уже в рамках национального российского проекта.

Сотрудничество с французскими учеными после истечения срока действия трехстороннего Соглашения продолжалось сначала на неформальной основе, а затем (в 2001–2004 гг.) в рамках Меморандума о намерениях развивать совместные исследования ледяных кернов и палеоклимата, подписанного представителями ААНИИ и ЛГГОС в 2001 г. Одним из новых направлений в работе стала совместная подготовка высококвалифицированного российского специалиста в области изотопной гляциологии из числа молодых сотрудников ААНИИ при финансовой поддержке французской стороны. Это позволило начать реализацию самостоятельных научных программ ААНИИ по изучению изотопного состава снежной толщи в районе станции Восток и по маршрутам научных походов, а также детальные изотопные исследования керна льда озера Восток. В связи с отсутствием собственной лабораторной базы в ААНИИ в эти годы аналитические исследования проводились российским специалистом А.А. Екайкиным на масс-спектрометрическом оборудовании Лаборатории наук о климате и окружающей среде (ЛНКООС, г. Жив-сюр-Иветт, Франция).

В декабре 2004 г. было подписано Соглашение о создании российско-французского Европейского научно-исследовательского объединения (ЕНИО) «Восток» с целью выполнения совместных работ по созданию архива палеоклиматических и биологических данных и проведению экзобиологических исследований антарктических подледниковых озер по материалам изучения ледяных кернов Восточной Антарктиды. В состав ЕНИО с российской стороны, кроме ААНИИ (головная организация), вошли еще пять НИУ, участвующих в национальном проекте изучения палеоклимата и подледникового озера Восток в рамках ФЦП «Мировой океан». Это Санкт-Петербургский государственный горный институт, Институт микробиологии РАН, Санкт-Петербургский институт ядерной физики РАН, Институт Географии РАН и Казанский государственный университет.

В результате образования ЕНИО существенно расширились география и тематика совместных исследований российских и французских ученых. В частности, российские специалисты стали принимать активное участие в изучении кернов льда, полученных в рамках европейского проекта EPICA и других международных проектов глубокого бурения в Антарктиде и Грен-



Выступление заместителя директора АНИИ, начальника Российской антарктической экспедиции В.В. Лукина на открытии очередного российско-французского семинара в актовом зале Национального минерально-сырьевого университета «Горный» 7 мая 2015 г. Фото пресс-службы университета.



Снова вместе: встреча Нарцисса Баркова, Клода Лориуса и Владимира Котлякова на борту ледокола Красин 7 мая 2015 г. Фото ассоциации «Wild-Touch».

ландии. Большое место в совместных работах заняли микробиологические и молекулярно-биологические исследования образцов снега и льда, в том числе льда подледникового озера Восток, представляющего особый интерес для биологов. Структура ЕНИО позволила специалистам АНИИ и биологам ПИЯФ использовать французские лаборатории и специальные чистые комнаты для проведения экспериментальных исследований, необходимых для выполнения НИР, запланированных в рамках ФЦП «Мировой океан».

В 2012–2013 гг. ЕНИО было преобразовано в российско-французскую Международную ассоциированную лабораторию (МАЛ) «Ледниковые архивы данных о климате и окружающей среде». На сегодняшний день МАЛ объединяет 4 французских и 5 российских научно-исследовательских групп, которые входят в состав НИИ и университетов, принадлежащих различным министерствам и ведомствам Франции и России.

Принципиально новой чертой этого этапа российско-французского сотрудничества стало создание в АНИИ в 2010 г. специализированной аналитической лаборатории для исследования ледяных кернов, палеоклимата и подледниковых озер Антарктиды — Лаборатории изменений климата и окружающей среды (ЛИКОС). Сохранение и развитие партнерских отношений с французскими научными центрами обеспечило ЛИКОС возможность продолжать стажировку молодых специалистов во французских лабораториях, ускоренно внедрять новейшие методы и технологии анализа льда и осуществлять международный контроль качества измерений — все это было необходимо для скорейшего международного признания новой лаборатории.

Особую роль в развитии российско-французского сотрудничества сыграли регулярные международные семинары по проблеме изучения ледяных кернов, палеоклимата и подледниковых озер, которые были инициированы Посольством Франции в 2002 г. и с тех пор проводились почти ежегодно, поочередно во Франции (Гренобль) и в России (Санкт-Петербург, Москва, Казань, Иркутск).

Последний российско-французский семинар проходил 6–9 мая этого года в Санкт-Петербурге на двух площадках — в Национальном минерально-сырьевом университете «Горный» и в АНИИ. В работе семинара приняли участие 67 специалистов из 12 научно-исследовательских учреждений России, Франции и Эстонии.

Обширная научная программа семинара включала все основные направления совместных работ, а именно: совершенствование методов и средств бурения полярных ледников, поиск и исследование древнейшего на планете антарктического льда возрастом 1,5 млн лет, разработка новых геохимических и физических методов анализа ледяных кернов, палеоклиматические исследования по данным глубоких кернов Антарктиды и изучение изменчивости климата Европы по данным ледяного керна, полученного на Западном плато горы Эльбрус специалистами Института географии РАН.

В рамках семинара прошло празднование 90-летнего юбилея одного из старейших сотрудников АНИИ, пионера глубокого бурения на станции Восток — Нарцисса Иринарховича Баркова. На встречу с ним в Санкт-Петербург приехали его друзья и коллеги, стоявшие у истоков российско-французского сотрудничества на Востоке, — самый известный из ныне здравствующих французских полярных исследователей Клод Лориус и академик РАН, почетный президент РГО Владимир Михайлович Котляков.

Работа семинара и юбилей Н.И. Баркова освещались представителями прессы и группой кинодокументалистов из команды Люка Жаке — основателя ассоциации «Wild-Touch», обладателя Оскара за документальный фильм «Марш императоров».

24 мая в Каннах, в день закрытия Международного каннского кинофестиваля 2015 г., состоялся пробный показ нового документального фильма Люка Жаке «Лед и небо» (Ice and the Sky). Главным героем фильма, Клод Лориус, рассказывает зрителю о том, как исследования ледяных кернов Антарктиды и Гренландии помогли осознать ту реальную, непреувеличенную опасность, которую несут человечеству происходящие на Земле глобальные изменения природной среды. Проект глубокого бурения на станции Восток и тема международного сотрудничества в Антарктиде занимают в фильме достойное место. Этот фильм, в котором через судьбу одного человека показан путь науки, позволившей взглянуть в прошлое и будущее нашей планеты, выйдет на экраны кинотеатров всего мира осенью, в преддверии 21-й сессии Конференции Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (COP21/CMР11), которая пройдет в Париже (Ле Бурже, 30 ноября – 11 декабря этого года).

В.Я. Липенков (АНИИ)