

ЛЕКТОРИЙ. ВЫСТУПЛЕНИЯ ВЕДУЩИХ УЧЕНЫХ – ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ АРКТИКИ

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ОСВОЕНИИ АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ

О.А. Пасько, профессор

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

Союз журналистов России, г. Москва, Россия

Евразийская академия телевидения и радио, г. Москва, Россия



КРАТКАЯ СПРАВКА

Пасько Ольга Анатольевна – доктор сельскохозяйственных наук, кандидат биологических наук, профессор, член Союза журналистов России и Евразийской академии телевидения и радио; член жюри международных теле- и кинофестивалей, экс-ведущая и редактор научно-образовательного канала «Разум.ХХI век», программ «Ученые записки», «Черные дыры», «Белые пятна» (г. Москва, Канал «Культура») и др., призер областного конкурса «Человек года» в номинации «Лучший журналист» (г. Томск).

Профессор

О.А. Пасько

В Мемориальном кабинете академиков В.А. Обручева – М.А. Усова в ТПУ хранится уникальный экспонат – старинный глобус конца 19 века, на котором нет Антарктиды (она еще не открыта), но есть Томск и есть Земля Санникова. В шкафу среди книг – "Eduard Fon Toll. Die Russische Polarsarbot der "Sarja" [11] рассказ о полярной экспедиции барона Эдуарда фон Толля в 1901–1903 годах, которая была снаряжена Императорской Академией наук для поиска Земли Санникова и исследования Северного Ледовитого океана севернее Новосибирских островов от Кронштадта до Владивостока (рис. 1). Сами "Научные результаты Русской полярной экспедиции в 1900-1903 гг. под начальством барона В. Толля [7] каждый желающий может прочитать в Отделе редких книг и рукописей Научно-технической библиотеке ТПУ. Издание прекрасно сохранилось при том, что большинство книг с фамилией Колчак были уничтожены, либо фамилия аккуратно вырезана на странице бритвой. В отчете много описаний, карт, таблиц, рисунков. Часть страниц не разрезана, а значит, не прочитана.



Рис.1. Шхуна "Заря" и участники экспедиции

В научном разделе отчета, написанным А.В. Колчаком [3, 7], содержатся результаты первого комплексного исследования арктических морей и суши, описание побережья и промеры глубин. Много сведений о температуре, солености, насыщенности газами морской воды и ее состоянии (есть к примеру, выражение "жирная вода" о замерзающей воде) (рис. 2).

К примеру, известный учёный, лауреат двух Государственных премий академик РАН А. П. Лисицын на научных конференциях многократно ссылался на

арктические исследования А. В. Колчака, указывая на их значение для современной океанологии. Экспедиции Толля обследовала неизученный остров Беннетта и собрала геологическую коллекцию. К сожалению, ее участники погибли, но полученный ими научный материал не потерял актуальности и сегодня [6].

Первая половина XX в. была посвящена изучению побережья и внутренних областей Арктики и Антарктика. В декабре 1911 г. экспедиция Р. Амундсена достигла Южного полюса, а через месяц, не зная этого – экспедиция Р. Скотта.



Рис. 2. А - А. Колчак в своей лаборатории.



Б – Н. Коломейцев с секстантом.

В 1928 г. первый трансантарктический перелет совершил американский адмирал Р. Бэрд. Как видим, отважные участники из разных стран отправлялись в экспедиции исключительно с целью географических открытий. Экспедиции шли автономно, порой соревнуясь друг с другом за право первооткрывателя. Один из ярких и трагических примеров – трагическое соперничество Амундсена и Скотта, Норвегии и Великобритании.

Экспедиции из разных стран одна за другой отправлялись в Арктику и Антарктику с целью географических открытий. Объединить усилия предложил полярный исследователь из Австрии Карл Вейпрехт [2]. «Необходимо окружить северную полярную область кольцом станций, на которых проводились бы различные наблюдения –одновременно, в течение одного года, с помощью одинаковых приборов и одинаковых методов. Создание хотя бы нескольких научных станций также и в Антарктике значительно повысило бы ценность результатов этой работы».

Реальным воплощением этого предложения стали международные полярные проекты, в которых принимали участие сотни и тысячи исследователей из десятков стран мира. Основные из них указаны в таблице. Во время Второй Мировой войны произошел перерыв международных исследований. К концу 1940-х гг. усилиями США, Великобритании, Аргентины и Чили было начато освоение Антарктики, а в прибрежных районах созданы постоянно действующие научные станции. 21 мая 1937 г. открыта первая советская дрейфующая станция СП-1. С 1946 г. попутные гидрометеорологические исследования систематически ведет участник рейсов китобойной флотилии «Слава». В 1950 г. открыта дрейфующая станция СП-2. С 1954 г. дрейфующие станции стали работать постоянно. 1955 г. – начало советских антарктических исследований. 1957 г. – запуск искусственного спутника Земли.

**ЛЕКТОРИЙ. ВЫСТУПЛЕНИЯ ВЕДУЩИХ УЧЕНЫХ –
ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ АРКТИКИ**

Таблица

Основные международные проекты исследования Арктики и Антарктики

Года. Место проведения мероприятия. Название проекта.	Программа научных исследований (далее НИ)	Участники	Результаты
1879. Гамбург. 1-я конференция МПК (Международная полярная комиссия).	Геофизические, метеорологические и биологические наблюдения в 13-ти пунктах северной полярной области.	Россия, США, Канада, Норвегия, Финляндия.	
1880 г. Берн. 2-я конференция МПК.	Первые радиозондовые, радиофизические и акустические наблюдения атмосферы. Экспедиционные наблюдения с судов ("Сибиряков", Книпович"и др).	Россия, США, Канада, Голландия Норвегия, Финляндия.	
1881 г. С.-Петербург. 3-я конференция МПК. Первый международный полярный год [1] (1.09.1882. – 1.09.1883 г.).	Обязательные наблюдения: астрономические, метеорологические и магнитные наблюдения, изучение полярного сияния. Дополнительные: гидрографические, гидрологические, ботанические, зоологические и геологические исследования.	России и США, Австро-Венгрия, Германия, Голландия Великобритания, Дания, Норвегия, Финляндия (Россия), Швеция.	13 экспедиций в Арктику и 2 в Антарктику. Результаты опубликованы в 36 томах. 14 полярных станции, 32 обсерватории и ряд метеорологических станций.
Второй международный полярный год (1.09.32 -1.09.33).	Изучение циркуляции атмосферы с помощью сети полярных станций и морских судов. Астрономические, метеорологические, геофизические, гидрологические,	Россия, Австрия, Австралия, Великобритания, Германия, Голландия, Дания, Исландия, Канада, Норвегия, США, Польша, Финляндия, Франция и Швеция.	СССР – 26 морских экспедиций. Поход ледокольного парохода «А. Сибиряков» по Севморпути за одну навигацию. Созданы:

АРКТИКА И ЕЕ ОСВОЕНИЕ

	гидробиологически е и магнитные наблюдения, исследование солнечной радиации, атмосферного электричества, работы по гляциологии и океанографии. Запуск змеев и шаров с метеорографами, шаров-пилотов. Радиозондирование. Топографическая и магнитная съемка местности.	Всего 44 страны.	обширная информационная база данных, подробные карты Карского моря и его проливов. Даны первые ледовые прогнозы для арктических морей.
Третий международный полярный год (с 1 июля 1957 г. по 31 декабря 1958 г.) в рамках международного геофизического года [5]	Выше указанные исследования и наблюдения. Экспедиции в глубину Антарктиды. Установление плавучих обсерваторий на льдинах в Арктике.	80 тысяч ученых из 67 стран.	Открыта озоновая дыра над Антарктидой. Запущены советские ИСЗ «Спутник-1» – «Спутник-3», американские спутники «Эксплорер-1» – «Эксплорер-4» и «Авангард-1». Открыты подводные океанские хребты и тектонические плиты. Создана постоянно действующая Советская Антарктическая экспедиция (до 1958 года Комплексная Антарктическая экспедиция, ныне Российская Антарктическая экспедиция). Созданы:
1957–1958 гг. Международный геофизический год. Международное геофизическое десятилетие (1958-1967 гг.) [10]	Выше указанные исследования и наблюдения. Гравиметрическая съемка Антарктики. Изучение геомагнетизма при помощи ракет и искусственных спутников Земли. Запуск ракет с суши и судов. Метеорологические и аэрологические наблюдений, озонметрические, ионосферные и другие научные исследования. Регулярные запуски	Более 10000 ученых из 67 стран мира работало в экспедициях и на научных станциях. 26 экспедиций на 70-ти НИ судах. СССР, США, Великобритания, Франция, Бельгия, Австралия, Аргентина, Чили, Норвегия, Япония, Новая Зеландия и ЮАР.	

**ЛЕКТОРИЙ. ВЫСТУПЛЕНИЯ ВЕДУЩИХ УЧЕНЫХ –
ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ АРКТИКИ**

	<p>метеорологических ракет. 1958 г. – вывод на орбиту геофизической лаборатории «Спутник-3» (исследование верхних слоев атмосферы Земли, магнитного поля, метеорной обстановки, концентрации заряженных частиц, взаимодействия солнечного излучения с верхними слоями атмосферы Земли).</p>		<p>Агентство по перспективным НИ разработкам США (ARPA), Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА). Организованы Мировые центры данных, в том числе в СССР и США.</p>
<p>Четвертый международный полярный год [9] (1.03.07 – 1.03.08).</p>	<p>Климатические исследования. Информационное обеспечение. Изучение природных механизмов и закономерностей, управляющих изменчивостью процессов в природных средах южной полярной области и углубленное ресурсное исследование антарктического региона. Скоординированные наблюдения с использованием систем мониторинга. Специальные эксперименты на наземных станциях и морских судах с применением</p>	<p>52 страны, в т.ч. Россия, США, Канада, Норвегия, Швеция, Германия, Франция, Польша, Китай, Япония.</p>	<p>В 2007 г. в России – 87 морских и сухопутных экспедиций, в 2008 г. – 72 (с участием зарубежных ученых). В Северном Ледовитом океане работали дрейфующие станции «СП-35» и «СП-36», французская яхта «Тара», научно-экспедиционные суда «Академик Федоров» и «Михаил Сомов», научно-исследовательские суда «Ак.</p>

АРКТИКА И ЕЕ ОСВОЕНИЕ

	<p>автономных средств наблюдений и космического зондирования. Исследования климата и атмосферы, океанологии и Мирового океана, вечной мерзлоты, проблемы биосферы и биологии океана, а также социально-экономических вопросов.</p>		<p>Буйницкий», «Ак. Мстислав Келдыш», «Фритьоф Нансен», «Иван Петров», «Север», ледокол «Капитан Драницын», германский научно-исследовательский ледокол «Polarstern», шведский ледокол «Oden», американские ледоколы «Healy» и «Amundsen», польское НИ судно «Oceania» и норвежское – «Yan Mayen» и др. 2 августа 2007 г. совершили погружение на Северном полюсе и установили там Государственный флаг РФ глубоководные обитаемые аппараты «Мир-1» и «Мир-2».</p>
<p>С 2012 года – Международное полярное десятилетие.</p>	<p>Комплексное исследование Арктики и Антарктики с учетом их роли и места в глобальных процессах,</p>		

ЛЕКТОРИЙ. ВЫСТУПЛЕНИЯ ВЕДУЩИХ УЧЕНЫХ – ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ АРКТИКИ

	определяющих будущее развитие человечества. Океанологические научные экспедиции.		
--	--	--	--

2014-2016 гг. Ведущие мировые исследователи Арктики 23-26 ноября 2016 г. в Томском политехническом университете подписали резолюцию о создании в ТПУ Международного арктического сибирского научного центра (МАСНЦ). Подписи под резолюцией поставили ключевые спикеры проходившего в ТПУ Международного арктического форума. В резолюции ученые подвели итоги форума, особо отметили планы дальнейшего укрепления сотрудничества по грандиозным вызовам геонаук и высказали намерение создать в ТПУ **Международный арктический сибирский научный центр**. Как отметили в резолюирующем документе исследователи, Томский политехнический университет они считают идеальной базой для предлагаемого Центра по ряду причин. Томский политехнический университет накопил многолетнюю и богатую историю в сфере науки и техники, особенно силен исследованиями в области природных ресурсов, естественно-научными разработками. В настоящее время ТПУ получает широкое признание своей ясной и определённой концепции и цели по продвижению в рейтингах ведущих мировых университетов. На базе вуза уже ведут исследовательскую работу профессор Игорь Семилетов, получивший российский мегагрант, и профессор Орьян Густафссон, выигравший грант Европейского научного совета) в той же области исследований. Стратегические инвестиции в МАСНЦ ТПУ обладают высоким потенциалом для вовлечения ученых ТПУ в одну из новых и актуальных международных областей научных исследований и создания прорывной "передовой" науки под флагом ТПУ в течение предстоящего десятилетия.



Заседание ведущих мировых исследователей Арктики в Томском политехническом университете (2016г.)

Документ подписали академик РАН, вице-президент РАН и Председатель ДВО РАН Валентин Сергиенко; профессор ТПУ, научный руководитель Международной Лаборатории ТПУ по изучению углерода арктических морей, член-корреспондент РАН Игорь Семилетов; действительные члены Шведской Королевской Академии наук и Нобелевского комитета профессор Стокгольмского университета (Швеция) Орьян Густафссон и профессор факультета морских наук Гетеборгского университета (Швеция) Лейф Андерсон; заместитель директора Института океанологии

РАН им. П.П. Ширшова Леопольд Лобковский; профессор, старший преподаватель школы наук о Земле и окружающей среде Манчестерского университета (Англия) Барт ван Донген; профессор ТПУ и Университета Аляски Фэйрбенкс, обладатель гранта Российского научного фонда профессор, научный сотрудник Тихоокеанского института ДВО РАН (г. Владивосток) Наталья Шахова; преподаватель Амстердамского университета, обладатель гранта ERC-Starting Grant Йорин Вонк; исследователь Болонского Института Морских Наук (Италия) Томмасо Тези.

23 ноября 2016 г. Томский политехнический университет и Дальневосточное отделение РАН подписали договор о сотрудничестве. Подписи под документом поставили ректор ТПУ Пётр Чубик и председатель ДВО РАН Валентин Сергиенко. Подписание документа состоялось в присутствии ведущих мировых ученых, занимающихся изучением проблем Арктики. Валентин Сергиенко, вице-президент РАН, председатель Президиума Дальневосточного отделения РАН, директор Института химии ДВО РАН - один из ключевых спикеров Международного арктического форума, который проходил в ТПУ 21-24 ноября 2016 г. «Академия наук за почти 300 лет своего существования всегда выступала и выступает за самые тесные связи с высшей школой, - сказал на подписании Валентин Сергиенко, - и сегодня мы с огромным удовольствием подписываем соглашение о взаимовыгодном сотрудничестве между Дальневосточным отделением РАН и Томским политехом, тем самым подчеркивая, что нельзя успешно развивать науку, не занимаясь подготовкой кадров и не обращая внимания на вопросы образования».

21-24 ноября 2016 г. в ТПУ прошел Международный форум, посвященный изучению биогеохимических последствий деградации вечной мерзлоты в Северном Ледовитом океане, с особым вниманием отнеслись к Восточно-Сибирскому шельфу - самому широкому и мелководному шельфу Мирового океана. Участие в арктическом форуме в ТПУ приняли ученые из 12 университетов и институтов России, Швеции, Нидерландов, Великобритании, США и Италии.

ТПУ сегодня, по отзывам ученых, является наиболее удобной научной платформой для прорывных международных исследований Арктики. Современная «арктическая» история началась в ТПУ с того, что в 2014 г. научная группа во главе с известным исследователем, членом-корреспондентом РАН Игорем Семилетовым получила мегагрант Правительства РФ на проведение научных исследований на тему «Сибирский арктический шельф как источник парниковых газов планетарной значимости». За три года с момента получения гранта был выполнен ряд экспедиций в Арктику, которые позволили выявить основные процессы, приводящие к эмиссии этих парниковых газов в атмосферу, а также выполнить первые оценки влияния деградации подводной мерзлоты на климат и экологическую ситуацию на планете. В 2015 г. грант Российского научного фонда на изучение Арктики получила научная группа под руководством профессора ТПУ Натальи Шаховой, которая является первым автором ряда статей, опубликованных в журналах «Доклады Академии наук», «Вестник Российской Академии наук», *Geophysical Research Letters*, *Journal Marine Sciences*, *Journal Geophysical Research*, *Science*, в которых впервые было показано, что аномалии в содержании метана в водной толще и придном слое атмосферы свидетельствуют о значительной степени деградации подводной мерзлоты, которая ранее считалась сплошной. Именно эти работы привлекли внимание мирового сообщества к проблеме изучения роли подводной мерзлоты как фактора геологического контроля массивного выброса метана из донных отложений Восточно-Сибирского шельфа в водную толщу-атмосферу.

В ТПУ начали работать над выявлением биогеохимических последствий деградации наземной мерзлоты (с фокусом на реки и озера) в начале 1990-х, а начиная с 2000-го года наши морские исследования направлены на изучение биогеохимических последствий деградации берегового ледового комплекса и подводной мерзлоты и выявления их значимости для климата и экологии.

ТПУ сегодня становится передовым международным научным центром изучения Арктики. Это не только прекрасная лабораторная база, оборудование,

ЛЕКТОРИЙ. ВЫСТУПЛЕНИЯ ВЕДУЩИХ УЧЕНЫХ – ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ АРКТИКИ

выдающиеся ученые. Здесь — на базе Международной Лаборатории изучения углерода арктических морей (далее Лаборатория) — формируется сейчас мощная коллаборация из 15 университетов и академических институтов мира. Это вузы и научные центры России, США, Швеции, Нидерландов, Англии и других стран. Среди ведущих партнеров в России: Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, Институт океанологии им. П.П. Ширшова, Институт физики атмосферы им. А. Обухова, Институт Химии ДВО РАН, Московский государственный университет; в Европе: Стокгольмский университет, Гетеборгский университет, Манчестерский университет, Свободный Амстердамский университет, Утрехтский университет, Швейцарский федеральный технологический институт, Итальянский институт морских наук в Болонье. Начиная с 2017 года планируется объединить научный и логистический потенциал международного консорциума на базе ТПУ с головным институтом Роскомгидромет — Арктическим и антарктическим научно-исследовательским институтом (АНИИ). Проект поддержан на самом высоком уровне в России и в Европе, и это делает ТПУ центром новых уникальных исследований Сибирского Арктического шельфа.

По итогам конференции принята резолюция с обоснованием о необходимости организации на базе ТПУ Международного Арктического Научного Сибирского Центра (International Arctic Siberian Scientific Center, IASSC), что позволит значительно повысить эффективность комплексных и междисциплинарных исследований в системе: суша-шельф-атмосфера в Сибирской Арктике, которая представляет большую часть доступного к освоению арктического региона. Это позволит получить не только новые уникальные данные о функционировании хрупкой арктической экосистемы в условиях потепления климата и возрастающего антропогенного прессинга, но и ответить на практические вопросы, связанные с природными опасностями, возникающими в ходе промышленной разведки и эксплуатации природных ресурсов шельфа Сибири. Ключевыми спикерами форума являлись академик РАН, вице-президент РАН и Председатель ДВО РАН В. Сергиенко; научный руководитель Международной Лаборатории изучения углерода арктических морей, член-корреспондент РАН И. Семилетов; действительные члены Шведской Королевской Академии наук и Нобелевского комитета профессор Стокгольмского университета Орьян Густафссон и профессор факультета морских наук Гетеборгского университета (Швеция) Лейф Андерсон; зам. директора Института океанологии РАН им. П.П. Ширшова Леопольд Лобковский; полярный исследователь, начальник высокоширотной арктической экспедиции из Арктического и антарктического НИИ Росгидромета Владимир Соколов; профессор, старший преподаватель школы наук о Земле и окружающей среде Манчестерского университета (Англия) Барт ван Донген; старший научный сотрудник, исследователь Стокгольмского университета Лиза Бродер, исследователь Болонского Института Морских Наук (Италия) Томмасо Тези. Впереди - новые исследования в Арктике, новые прорывные результаты с сохранением и укреплением лидерской роли российских ученых.

Современные технологии, мощные научные силы, щедрое финансирование быстро повышали уровень исследований и создавали задел для нового витка развития науки и техники. После нескольких спадов, вызванных Второй мировой войной, восстановлением, перестройкой, распадом СССР Россия по-прежнему продолжает вносить определяющий вклад в успех реализации всех международных проектов. Есть все основания для того, чтобы отечественные исследователи вписали новые важные страницы в историю мировых полярных исследований.

Литература

1. Андреев А.О., Дукальская М.В., Фролов С.В. Страницы истории ААНИИ // Вестник ОНЗ РАН. Проблемы Арктики и Антарктики 2010. № 1 (84). С. 27-25.
2. Вейпрехт С. Основные принципы арктических исследований. Электронный ресурс. Условия доступа <http://www.arctic.noaa.gov/aro/ipry-1/History.htm>.
3. Колчак А. В. Лед Карского и Сибирского морей // Записки Императорской Академии наук. Сер. 8. Физ.- мат. отд-ние. — СПб, 1909. — Т. 26, № 1. — 169 с.
4. Колчак А. В. Последняя экспедиция на остров Беннетта, снаряженная Академией для поисков барона Толля // Изв. ИРГО. — 1906. — Т. 42, вып. 2/3. — С. 487–519.
5. Международный геофизический год / А.Х. Хргиан // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] /гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1969—1978.
6. Научные результаты Русской полярной экспедиции в 1900-1903 гг. под начальством барона В. Толля. Отдел В. География физическая и математическая.
7. Отчет лейтенанта А.В.Колчака о гидрологических работах, произведенных в навигации 1900 года // Известия Императорской Академии наук, СПб., 1901. Ноябрь, Т. XV, №4.
8. Предварительный отчет начальника экспедиции на землю Беннета по оказанию помощи барону Толлю // Известия Императорской Академии наук. СПб. 1904. Т. XX. №5.
9. Фирсова Е.Итоги Международного полярного года 2007-2008 // Вестник ОНЗ РАН. 2010. Электронный ресурс http://onznews.wdcb.ru/news09/info_091102.html
10. The History of the International Polar Years (IPYs) / Susan Barr, Cornelia Luedecke. — Springer, 2010. — 319 p. — ISBN 9783643124013.
11. Toll E. Die Russische Polarfahrt der «Sarja». 1900 - 1902. Berlin, 1909.

ГЕОДИНАМИКА АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА И ЭМАНАЦИЯ МЕТАНА ИЗ ГАЗОГИДРАТОВ

А.В. Мананков, профессор,

действительный член Российского минералогического общества

*Томский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Томск, Россия*



**Мананков Анатолий
Васильевич,
профессор ТГАСУ**

Метан является вторым по значимости и беспрецедентно растущим парниковым газом. До последнего времени источником метана в атмосферу признавались лишь наземные многолетнемерзлые отложения (ММО) Арктического региона, обеспечивающие рост эмиссии газа от 32 до 48 мил тонн в год. Результаты изучения шельфа в последние полтора десятилетия позволили сделать заключение о том, что основным источником метана в атмосферу являются шельфовые зоны морей Восточной Арктики (МВА), со всеми вытекающими ресурсными и экологическими последствиями.

Более 75% МВА представляет шельф, средняя глубина которого около 50 м. Под водой накоплены мощные осадочные толщи, которые в условиях