

ТРАДИЦИИ И НОВЫЕ ШАГИ В ОБЛАСТИ ПОЛЯРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

О ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ НАУЧНОЙ РАБОТЫ
ИНСТИТУТА ГЕОГРАФИИ РАН В ОБЛАСТИ ПОЛЯРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
РАССКАЗЫВАЮТ ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА О.Н. СОЛОМИНА

И КООРДИНАТОР ЦЕНТРА АРКТИЧЕСКИХ И АНТАРКТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ А.В. СОСНОВСКИЙ



Ольга Николаевна Соломина — член-корреспондент РАН, доктор географических наук, гляциолог и палеоклиматолог, специалист в области количественных реконструкций климата высокого разрешения. Проводила полевые работы в Арктике и Антарктике, на Кавказе, Памире, Тянь-Шане, Камчатке, в Альпах, в Андах и в других горных районах. Опубликовала более 150 научных работ, из них примерно треть — в международных высокорейтинговых журналах. Вице-президент Международной ассоциации криосферных наук. В составе Межправительственной группы экспертов по изменению климата в 2007 г. награждена Нобелевской премией Мира. С 2015 года О.Н. Соломина является директором ИГ РАН.

Александр Вульфвич Сосновский — доктор географических наук, ведущий научный сотрудник Отдела гляциологии ИГ РАН. Принимал участие в экспедиционных работах на Полярном Урале и Шпицбергене. В сферу его научных интересов входят теплофизика снега, теплообмен в системе атмосфера — снежный покров — грунты (ледники), снежный покров и изменение климата, инженерная гляциология, теоретические и прикладные аспекты искусственного льдообразования в природных условиях, очистка и опреснение загрязненных минерализованных вод методом вымораживания. А.В. Сосновский — автор более 140 научных работ, из них 8 изобретений.

Этот разговор хотели бы начать с замечательной даты — столетия создания Института географии, которая будет отмечаться 2018 году. Институт географии РАН был основан в 1918 году и является старейшим и наиболее крупным российским исследовательским центром в области физической и экономической географии в России.

За время существования института им руководили выдающиеся ученые, академики: А.А. Григорьев, И.П. Герасимов, Г.А. Авсюк. В 1986 году новым директором института был избран академик В.М. Котляков, проработавший в этой должности почти 30 лет. В начале ноября 2016 года в институте и Русском географическом обществе широко отмечалось 85-летие научного руководителя института Владимира Михайловича Котлякова.

Основные направления научных исследований ИГ РАН — эволюция природной среды и ресурсы поверхности суши; причины и факторы глобальных изменений природной среды; природные криогенные системы, динамика процессов в криосфере; географические проблемы природопользования и охраны окружающей среды; взаимодействие природы и общества в условиях возрастающего антропогенного воздействия на среду; региональные основы устойчивого развития природы и общества; геоинформационные технологии и картографирование.

Полярным исследованиям были посвящены работы многих известных ученых — сотрудников нашего института —

А.А. Величко, М.Г. Гросвальда, А.Н. Кренке, В.Г. Ходакова, которых с нами уже нет. Их работу продолжают ученики и коллеги этих замечательных людей. В настоящее время для координации полярных исследований образован Центр арктических и антарктических исследований ИГ РАН; его координатором стал доктор географических наук, специалист в области инженерной гляциологии А.В. Сосновский. В задачи Центра входит разработка предложений по актуальным и перспективным направлениям исследований в Арктике и Антарктике, координационная и экспертная деятельность в рамках работы ИГ РАН, оценка основных результатов и перспектив программ полярных исследований. Направления исследований института в области Арктики и Антарктики представлены на сайте Центра (<http://igras.ru/arctic>). Исследования института в полярных регионах направлены на оценку состояния и изменчивости объектов криосферы (ледники, снежный покров, мерзлота), почвы, климата, водных объектов, биосферы, социальные и экологические проблемы полярных районов.

Наряду с теоретическими работами институт проводит и прикладные исследования. Так, еще более 30 лет назад была создана лаборатория инженерной гляциологии под руководством блестящего ученого д-ра геогр. наук В.Г. Ходакова. Многие разработки лаборатории были защищены патентами. В лаборатории были разработаны теоретические и практические основы высокопроизводительного метода факельного

льдообразования, позволяющего за сутки формировать массивы пористого льда высотой до 10 м и объемом в миллионы кубометров за холодный период. В настоящее время этот метод широко применяется для строительства ледяных переправ и вошел в ведомственные строительные нормы. Одним из направлений применения этого метода явилась разработка эффективного способа очистки и опреснения загрязненных минерализованных вод — метода факельного вымораживания. Первые эксперименты по исследованию этого способа были проведены на Полярном Урале и на арх. Шпицберген. В будущем применение арктического холода позволит решить проблему пресной воды. По аналогии с доставкой нефти танкерами, логистика которой отработана, возможна транспортировка опресненной морской воды из холодных арктических морей. Сейчас цена литра бутилированной воды существенно превышает стоимость нефти. Разработанный метод факельного вымораживания может быть применен для решения экологических проблем. Это актуально особенно сейчас, так как 2017 год провозглашен годом экологии. Цель этого решения — привлечь внимание к проблемным вопросам, существующим в экологической сфере, улучшить состояние экологической безопасности страны, в том числе и в арктическом регионе.

Многие исследования сотрудников института посвящены криосфере и природе архипелага Шпицберген. Институт начиная с 1965 года активно участвовал в исследованиях на архипелаге Шпицберген, их результатом стали более сотни научных работ, которые внесли весомый вклад в изучение криосферы и природы архипелага. Некоторые из них представлены на сайте Центра (<http://igras.ru/arctic>; http://igras.ru/sites/default/files/page_files/reference.pdf). В 2015 году исполнилось 50 лет 1-й советской гляциологической экспедиции на архипелаге Шпицберген, которой руководил почетный полярник Е.М. Зингер. Евгений Максимович был начальником сорока экспедиций на архипелаге Шпицберген и в этом году отметил 90-летие.

В настоящее время координировать изучение природной среды на архипелаге и в акватории Северного Ледовитого океана будет Российский научный центр на Шпицбергене, созданный распоряжением Правительства РФ от 2 сентября 2014 года № 1676-р. Научный центр будет представлять собой научный консорциум научно-исследовательских, образовательных и других заинтересованных организаций.

Текущая работа нашего института на архипелаге Шпицберген охватывает широкий круг исследований. Это и радиолокационное зондирование ледников и снежного покрова, и оценка объема ледников и их деградации, и исследование гидротермической структуры ледников, и проведение балансовых наблюдений. Мы проводим исследования снежного покрова, закономерностей пространственного распределения снеготопливных запасов, изучение теплофизических параметров снежного и мохового покровов, необходимых для оценки термической устойчивости многолетнемерзлых пород. На протяжении многих лет выполняется исследование пространственной изменчивости сезонного талого слоя в разных ландшафтах и оценка условий деградации многолетней мерзлоты на архипелаге Шпицберген. В последние годы проводится изучение динамики потоков углерода в экосистемах архипелага Шпицберген, исследования динамики запасов органического углерода, изучается время обмена различных пулов углерода при меняющихся условиях среды, механизмы и время стабилизации органического вещества в почвах высоких широт.

Мониторинг разных элементов криосферы и природной среды архипелага Шпицберген проводится сотрудниками ИГ РАН на протяжении десятилетий. Эти исследования требуют проведения экспедиционных работ в весенний, летний и осенний периоды. Одним из активных участников работ в арктических районах является отдел гляциологии института. В бли-

жайшие годы усилия сотрудников отдела гляциологии будут сосредоточены на изучении современного состояния ледников в Арктике и на их взаимодействии с многолетней мерзлотой; предполагается также провести оценку возможных изменений ледников в ближайшие десятилетия. Эти работы выполняются под руководством академика В.М. Котлякова в рамках проектов «Оледенение Арктики и Антарктиды в условиях современного климата», «Исследование, мониторинг и прогноз состояния ледниковых систем», «Дистанционный мониторинг динамики поверхности Антарктического ледникового покрова», «Исследование изменчивости арктического снежного покрова и оценка его влияния на устойчивость многолетней мерзлоты на основе моделирования и радиозондирования», «Оледенение как фактор и индикатор изменений природной среды», «Режимы адаптации ледников полярных областей Земли к изменениям климата». Разработка технологии и методов интеграции разнородных пространственных данных для исследования изменений в криосфере и их последствий в условиях меняющегося климата», «Причины и механизм резкой деградации оледенения полярных и приполярных регионов, влияние этих процессов на подъем уровня Мирового океана», «Современные изменения ледников Арктики: климатические и динамические причины и следствия».

В этом же направлении проводятся исследования под руководством А.Ф. Глазковского по балансу массы оледенения Земли Франца-Иосифа и оценке современного состояния и текущих изменений внутреннего гидротермического режима ледников, а также работы под руководством Ю.Я. Мачерета по гидротермической структуре ледников как индикатора региональных изменений климата. Изучение снежного покрова и его эволюции как фактора устойчивости и изменчивости сезонно-талого и сезонно-мерзлого слоев ведутся под руководством Н.И. Осокина.

Прикладные направления исследований отдела гляциологии по разработке методов использования ресурсов атмосферного холода проводятся под руководством А.В. Сосновского.

Исследования влияния современных изменений климата на формирование аномалий снежного покрова, осадков и термического режима грунта в регионах Северной Европы, а также механизмов изменений климата и их последствий для окружающей среды и социально-экономических процессов в России, в том числе в высоких широтах, ведутся в лаборатории климатологии под руководством В.А. Семенова.

В отделе географии и эволюции почв под руководством С.В. Горячкина проводятся исследования почв и цикла углерода в экосистемах полярных районов в результате изменений климата и характера природопользования. Работы лаборатории эволюционной географии ИГ РАН посвящены палеорекострукции климата и оледенения, реконструкции ландшафтов и климата плейстоцена и голоцена Северного полушария. Эти оценки используются для оценки предстоящих изменений окружающей среды в XXI веке и в ближайшие столетия. Биосфере полярных регионов посвящены работы лаборатории биогеографии под руководством А.А. Тишкова. Это, в частности, — выявление биотических индикаторов устойчивого развития и оптимизация природопользования, биогеографические последствия современных природных и антропогенных воздействий на биоту, биологические ресурсы и ландшафты Российской Арктики и ряд других направлений.

Большой спектр исследований посвящен экологии, природопользованию и социальным проектам. Среди них можно выделить исследования по методологии организации системных пространственных данных для исследования и мониторинга природной среды в Арктике; по изучению структурности арктического пространства (территориальные сети, центры, линии взаимодействия); по оценке воздействия изменения

климата и последствий этого изменения на почвенные и водные ресурсы в приполярных и высокогорных районах.

Наряду с исследованиями на Шпицбергене институт проводит работы на Новой Земле, Земле Франца-Иосифа и Северной Земле, а также в Антарктике. Показано (<http://igras.ru/879>; <https://sites.google.com/site/lednikirossii/home>), что за период с 2004 по 2012 год темпы потери массы льда, заключенной во всех ледниках на архипелагах Российской Арктики, составили в среднем на Новой Земле $-2,3 \pm 0,4$ см/год, на Земле Франца-Иосифа $-0,8 \pm 0,3$ см/год и на Северной Земле $-0,8 \pm 0,3$ см/год (величины потерь выражены в сантиметрах слоя воды за год).

В Институте географии созданы уникальные фундаментальные географические атласы: «Природа и ресурсы Земли», «Атлас снежно-ледовых ресурсов мира», составлены карты риска природных и техногенных катастроф, разработаны и внедрены концепции, методы, программы и технологии геоинформационных систем (ГИС) и электронного картографирования.

По данным анализа ледяного керна антарктического ледникового покрова восстановлена история климата за четыре климатических цикла (420 тыс. лет); разработаны сценарии изменения природных зон и ландшафтов Северного полушария и России при глобальном потеплении климата, проведена единовременная оценка трансформации ландшафтов суши Арктической зоны РФ.

Координатором работы Российского научного центра на архипелаге Шпицберген является Арктический и антарктический научно-исследовательский институт Росгидромета. На базе этого института создается постоянно действующая Российская научная арктическая экспедиция на архипелаге Шпицберген. Многолетнее и плодотворное сотрудничество и дружеские отношения связывают ИГ РАН с коллегами из ААНИИ, и мы надеемся, что они сохранятся в будущем и будут способствовать получению новых важных результатов в области изучения полярных регионов.

НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ *

30 сентября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». За последние 23 тысячи лет лишь за счет таяния ледников Гренландии уровень Мирового океана поднялся на 4,6 метра, что намного выше предыдущих оценок ученых. К такому выводу пришла международная группа исследователей под руководством доцента Копенгагенского университета Шфаката Аббаса Хана. Составленная учеными компьютерная модель показала, что со времен последнего ледникового максимума Гренландия потеряла почти 40 % своих льдов. При этом если все существующие ледники острова окажутся растоплены, то уровень Мирового океана поднимется еще на 7,5 метров. <http://www.arctic-info.ru/news/30-09-2016/grenlandiya-podnyala-uroven-mirovogo-okeana/>

30 сентября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Комплексная полярная экспедиция 2016 года на НИС «Картеш» успешно завершена. За время экспедиции судно преодолело более 7000 миль. «Картеш» прошел по маршруту Мурманск – поселок Чупа – Архангельск – Нарьян-Мар – остров Вайгач – Новая Земля – полуостров Ямал – Обская и Тазовская губы – Байдарцкая губа – Мурманск. Ученые выполнили исследования в области орнитологии, морской биологии и экологии. Полярная экспедиция «Картеш» – культурно-просветительский и научно-исследовательский проект, цель которого – популяризация Арктики и развитие международных и межрегиональных связей. <http://www.arctic-info.ru/news/30-09-2016/polyarnaya-expeditsiya---kartesh---uspeshno-zavershena/>

4 октября 2016 г. ИА «Арктика-Инфо». Профессор университета Аалто в Финляндии Унто Лайне вместе с группой исследователей доказали существование звукового сопровождения северного сияния. Финские ученые пришли к выводу, что источник звуков возникает в инверсионном слое на высоте около 70–80 м над землей. Результаты своей работы финские ученые представили на международной конференции по акустике в Стокгольме летом 2016 года. <http://www.arctic-info.ru/news/04-10-2016/finskie-uchenye-uslyshali-severnnoe-siyanie/>

5 октября 2016 г. ИГ «Газета.ru». Энергетическая компания Caelus Energy обнаружила крупные запасы нефти высокого качества на Аляске на шельфе залива Смита, в 480 км к северу от Северного полярного круга. По предварительным оценкам Caelus Energy, в месторождении находятся от 1,8 до 2,4 млн баррелей нефти. https://www.gazeta.ru/business/news/2016/10/05/n_9184247.shtml

10 октября 2016 г. ИАП «ARCTICuniverse». 6 октября 2016 года в Портленде (Мэн) завершилось заседание старших должностных лиц Арктического совета, представляющих восемь стран-участниц, и шести постоянных участников, организаций коренных народов. Делегаты заслушали доклады рабочих и целевых групп Совета о ряде ключевых инициатив, среди прочего затрагивающих вопросы черного углерода и метана, жизнеспособности в Арктике, а также ознакомились с планами проведения мероприятий, связанных с Арктикой. <http://www.arcticuniverse.com/ru/news/20161010/10710.html>

13 октября 2016 г. Российский совет по международным делам. 2–13 октября 2016 года в Москве состоялась конференция «Международное сотрудничество в Арктике: новые вызовы и векторы развития», организованная Российским советом по международным делам при поддержке Аппарата Правительства Российской Федерации и МИД России. Официальным партнером Конференции выступил ПАО «НОВАТЭК». В мероприятии, приуроченном к 20-летию Арктического совета (АС), приняли участие представители всех государств-членов международного форума, в том числе старшие должностные лица в АС от России, Норвегии, Исландии, официальные лица Дании и Канады, представители крупного бизнеса, ведущие эксперты арктических стран. http://russianscouncil.ru/inner/?id_4=8233#top-content

14 октября 2016 г. ИАП «ARCTICuniverse». РГО и Фонд князя Монако Альбера II подписали соглашение о сотрудничестве в сфере экологии, защиты окружающей среды, морских экосистем и редких млекопитающих. Соглашение предусматривает проведение совместных мероприятий по сохранению биоразнообразия, защите исчезающих видов животных и мест их обитания, особенно в отношении сохранения белых медведей и морских млекопитающих. <http://www.arcticuniverse.com/ru/news/20161014/10715.html>