

Антарктика сближает

Беларусь и Россия реализуют научные проекты на полярной земле

Интерес к шестому континенту, на котором еще много неизведанных территорий и тайн, не ослабевает более двух столетий. Этот самый южный материк, несмотря на то что холода на полюсе доходят до минус 90 градусов, словно магнит притягивает исследователей разных стран. Белорусские и российские ученые, как и во времена Советского Союза, совместно осваивают суровый ледовый континент.

Кладовая ресурсов

К юбилейной дате – 15-летию государственной программы освоения Антарктиды – полярники Беларуси подошли с хорошими результатами. Завершилось строительство первой очереди Белорусской антарктической станции, созданы достаточные ресурсы для дальнейших исследований, Беларусь заняла уверенные позиции среди стран – участниц антарктического клуба. Высокую оценку пройденному пути по освоению «белого континента» на юбилейном заседании, проходившем в Национальной академии наук, дал председатель Президиума НАН Беларуси академик Владимир Гусаков. Он подчеркнул, что за время изучения природных экосистем шестого континента собраны уникальные материалы, о чем свидетельствуют публикации наших ученых в высоко-рейтинговых международных изданиях.

На всех этапах реализации белорусской антарктической программы неоценимая помощь была оказана Российской Федерацией. Научная кооперация стала более эффективной после подписанного восемь лет

назад двустороннего межправительственного Соглашения о сотрудничестве в Антарктике и создания рабочей группы по его реализации, отметил академик.

Беларусь при поддержке России провела в Антарктике 13 сезонных экспедиций, в них участвовало более 60 наших ученых и специалистов. В ноябре стартует 14-я.

Начальник Российской антарктической экспедиции (РАЭ), заместитель директора Арктического и антарктического научно-исследовательского института (АНИИ) Александр Клепиков подчеркнул, что между учеными Союзного государства за многие годы выработан алгоритм взаимодействия.

– Успешному сотрудничеству способствует стратегическое планирование, четкая организационная поддержка и практическая помощь со стороны руководства и специалистов Росгидромета, Арктического и антарктического научно-исследовательского института, РАЭ, слаженная работа экипажей научно-экспедиционных судов (НЭС) «Академик Фёдоров», «Академик Трёшников»

НЭС «Академик Фёдоров» доставляет белорусских и российских полярников в Антарктику, 2015 год



и авиационных средств, профессионализм и самоотверженная работа белорусских и российских полярников, – считает Александр Клепиков.

Российская сторона поддерживает белорусскую делегацию в отстаивании национальных интересов на заседаниях Консультативных совещаний по Договору об Антарктике (КСДА) и Комитета по охране окружающей среды, отметил начальник Белорусской антарктической экспедиции (БАЭ) Алексей Гайдашов. На данном этапе Беларусь ставит целью согласование статуса консультативной стороны Договора об Антарктике.

– Международная деятельность в системе Договора об Антарктике – ответственная и трудоемкая работа, – подчеркивает А. Гайдашов. – Ее результаты, как правило, не приносят быстрого эффекта, не всегда становятся достоянием широкой общественности, но крайне важны для страны.

Заявка и полный пакет документов на согласование статуса консультативной стороны Договора об Антарктике были поданы осенью 2019 года. Их должны были рассмотреть в мае 2020 года на консультативном совещании в Финляндии. Но из-за пандемии рассмотрение вопроса пока отложено.

В Антарктиде находится 45 постоянно действующих полярных станций из 29 стран мира. Ее называют самым холодным ледяным материком, сравнивают с космосом, считают последним ресурсным резервом на Земле. Действительно, это не только уникальный континент для научных исследований, но и кладовая ресурсов. В том числе биологических (рыба, криль, морские водоросли). Есть и полезные ископаемые: железо, медь, никель, платина и золото, редкоземельные элементы, драгоценные камни, каменный уголь, нефть. Ледяной покров, по разным оценкам, содержит 70–90 % мировых запасов пресной воды...

В составе островов Южного Шетландского архипелага есть такие названия, как Полоцк и Березина.

В 2020 году отметили 200-летие открытия русскими мореплавателями Ф. Беллинсгаузеном и М. Лазаревым южного континента. После той экспедиции на карте Антарктики появились и белорусские географические топонимы: в составе островов Южного Шетландского архипелага есть такие названия, как Полоцк и Березина.

В 1955 году в период проведения Международного геофизического года Советским Союзом была



Главное на ледовом континенте – это партнерство и сотрудничество. Российская станция «Прогресс». А. Гайдашов с коллегой. 2019 год

организована Первая комплексная антарктическая экспедиция. Ее участники высадились в районе берега Правды в Восточной Антарктиде, где и началось строительство первой советской антарктической обсерватории «Мирный», государственный флаг над которой был поднят в феврале 1956 года. В составе первой комплексной экспедиции работали 10 белорусов.

СССР быстро стал ведущим участником в исследованиях южного полярного континента. За 65-летний период деятельности Советской (а впоследствии Российской) антарктической экспедиции была создана сеть станций и сезонных полевых баз, расположенных по периметру континента и в Центральной Антарктиде. В составе экспедиций там побывало более 40 тыс. человек практически из всех республик СССР.

С 1955 года до образования суверенной Беларуси в исследованиях Антарктиды участвовало более 100 белорусских ученых и специалистов. Яркими страницами в истории ее освоения стала работа многих наших земляков: аэролог Генрих Маевский был участником первой зимовки на внутриконтинентальной станции «Советская» в составе 3-й САЭ; гляциолог Юрий Емельянов (11-я САЭ) участвовал в санно-гусеничном походе на полюс Недоступности; метеоролог Владимир Карпук в 1983 году на внутриконтинентальной станции «Восток» зафиксировал самую низкую (на то время) температуру воздуха на Планете – минус 89,2 °С,

аэролог Юрий Кравцов провел в Антарктиде шесть зимовок – рекорд для белорусов. Биолог Юрий Гигиняк (16-я САЭ) собрал первую в Беларуси коллекцию морских живых организмов из вод Южного океана. Алексей Гайдашов зимовал на станции «Ленинградская» (33-я САЭ), где зафиксировал рекордный порыв ветра в Антарктиде – 78 м/с (280 км/час). Инженер Анатолий Сущеня – участник 30 САЭ (1984–1986), дрейфовал на НЭС «Михаил Сомов» во льдах Антарктики в 1985 году. Операцию по спасению НЭС возглавлял Артур Чилингаров, который, к слову, имеет белорусские корни. За проведение операции он удостоен высокого звания Героя Советского Союза. Российский полярник был одним из инициаторов возобновления научных исследований в Антарктиде Республикой Беларусь. В 2005 году с таким предложением выступили научная общественность, Национальная академия наук Беларуси, белорусские ветераны-полярники. Их поддержали российские коллеги: начальник Росгидромета А.И. Бедрицкий, начальник Российской антарктической экспедиции В.В. Лукин, ряд ученых Российской академии наук. Одобрил инициативу и Президент Республики Беларусь А.Г. Лукашенко. Летом 2006 года наша страна присоединилась к Договору об Антарктике, 31 августа Совет Министров Республики Беларусь утвердил первую Государственную целевую программу по исследованию полярных регионов Земли, а осенью того же года на шестой материк отправились первых два специалиста для выбора места работы и размещения будущих БАЭ.

С тех пор Беларусь при транспортно-логистической поддержке России провела 13 сезонных экспедиций, в них участвовало более 60 наших ученых и специалистов. В этот же период в рамках обмена научным персоналом пять российских специалистов из АНИИ, Зоологического и Ботанического институтов РАН и Института географии РАН принимали участие в работе сезонных Белорусских антарктических экспедиций. Белорусские ученые в разное время проводили научные исследования в составе сезонных Российских, Болгарской и Турецкой антарктических экспедиций.

В период антарктических сезонов 2015–2021 годов на борту научно-экспедиционных судов «Академик Фёдоров» и «Академик Трёшников» Росгидромета в районе горы Вечерняя в Восточной Антарктиде были доставлены и собраны основные модули новой современной белорусской исследовательской станции. В ближайшие годы планируется перейти к круглогодичным научным исследованиям на собственной станции. В ноябре стартует 14-я БАЭ (пока сезонная).

Кондиционер для планеты

Северный континент согласно Договору об Антарктике, подписанному 54 странами, предназначен для мира и науки. Как рассказал начальник РАЭ Александр Клепиков, участники Российской антарктической экспедиции проводят научно-исследовательские работы на пяти зимовочных российских станциях («Мирный», «Восток», «Новолазаревская», «Беллинсгаузен», «Прогресс») и пяти сезонных полевых базах («Молодежная», «Дружная-4», «Оазис Бангера», «Ленинградская», «Русская»), во время внутриконтинентальных санно-гусеничных походов и в Южном океане – на борту судов «Академик Фёдоров», «Академик Трёшников» и «Академик Александр Карпинский».

Работы БАЭ проводятся на собственной исследовательской станции, расположенной недалеко от горы Вечерняя (земля Эндерби, Восточная Антарктида). В 2014–2019 годах метеорологические наблюдения, мониторинг озоносферы, дистанционное зондирование атмосферы белорусскими исследователями осуществлялись также в районе российской полевой базы «Молодежная», станций «Прогресс» и «Новолазаревская». Геофизические исследования проводились на болгарской станции «Святой Клемент Охридский», экологические – в составе Турецкой антарктической экспедиции в Западной Антарктике.

Белорусские и российские ученые изучают атмосферу, океан и морской лед, антарктический ледяной щит и гидрологические объекты под ним, вечную мерзлоту, проводят биологические и геолого-геофизические работы.

– Антарктический регион играет существенную роль в формировании погоды и климата Земли, – объясняет главный научный сотрудник лаборатории климатических исследований Института природопользования НАН Беларуси академик Владимир Логинов. – Антарктический ледяной покров является своеобразным кондиционером для планеты, где охлаждается большая часть всего тропического воздуха, который распространяется на все южное полушарие, делая его на два-три градуса холоднее северного. Изменения природной среды Антарктики при определенных сценариях могут угрожать всей планете. Возможность таяния ледникового щита Антарктиды и связанного с этим роста уровня Мирового океана, изменения газового и аэрозольного состава атмосферы, общей циркуляции атмосферы, «озоновая дыра» – это только небольшой круг исследований, которые ведутся в Антарктике разными странами. Регулярные инструментальные метеорологические, гляциологические, геоде-



В таком легководолазном снаряжении исследователи осуществляют отбор проб морских донных организмов в Антарктиде

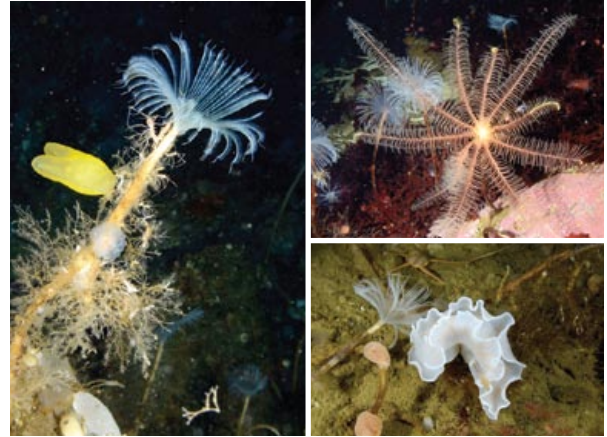
зические, океанологические наблюдения дают возможность получить данные об изменении климатических характеристик и оценить роль Антарктики и Южного океана в текущих и будущих изменениях планетарной климатической системы.

По словам академика, большое значение приобретает изучение динамики атмосферных процессов и отражательных характеристик земной поверхности на ледовом континенте. Измерения здесь более точные, потому что не нужно делать поправку на антропогенное воздействие человека. Главное, чтобы аппаратура исправно функционировала в суровых условиях Антарктики. Поэтому белорусские лидеры для лазерного зондирования атмосферы постоянно совершенствуются специалистами в Институте физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси. Эти приборы уже хорошо себя зарекомендовали в Антарктиде.

В 2019–2020 годах на российской внутриматериковой станции «Восток» проведена опытная эксплуатация и выполнены уникальные измерения ультрафиолетовым фотометром разработчиков Белорусского государственного университета.

Еще одно важное условие при изучении климата – наличие длинных рядов наблюдений. В Антарктиде метеостанций мало и ряды данных короткие. По количеству станций с самыми длинными рядами Россия в числе лидеров: на станции «Мирный» данные собираются с 1956 года, «Восток» – с 1957-го, «Новолазаревская» – с 1961-го, «Беллинсгаузен» – с 1968-го.

– Чем более длительный и непрерывный период инструментальных наблюдений за атмосферой, гидросферой и криосферой осуществляется, тем более точный прогноз климата можно составить, – подчеркнул В. Логинов.



Обитатели антарктических морей

Мониторинг возраста снега тоже очень важен для полярных регионов, но зачастую из-за погодных условий затруднены прямые измерения, поэтому применяется спутниковое зондирование. По размеру снежных частиц можно судить о возрасте снега и прогнозировать его таяние. Изменения этого параметра более заметны в летний полярный сезон, во время которого и работают участники БАЭ.

Результаты круглогодичных измерений за последние десятилетия свидетельствуют о заметном потеплении в районе Антарктического полуострова как в приземном слое, так и в тропосфере.

– Феномен регионального потепления является крупнейшим в южном полушарии, – поясняет А. Клепиков. – Он проявляется не только в росте приземной температуры воздуха, но и в увеличении мощности, количества и влажности облачных слоев, таянии ледников, деградации вечной мерзлоты и сокращении морского ледяного покрова на акватории к западу от полуострова. Процесс потепления уже оказал влияние на морские и наземные экосистемы, в которых начали появляться более теплолюбивые биологические формы.

Но если в средней тропосфере над Антарктидой зафиксировано наибольшее на планете региональное потепление, то в нижней стратосфере – выраженное похолодание. Причиной указанных противоположных тенденций, как предполагают исследователи, скорее всего является изменение газового состава тропосферы и стратосферы.

А вот радиационный климат Антарктиды, что подтверждают результаты инструментальных измерений атмосферы, очень устойчив в течение более 50 лет.

Прослеживаются тенденции и к уменьшению озоновых дыр.

– Результаты измерений общего содержания озона на станциях «Восток», «Мирный» и «Новолазаревская» и других, а также спутниковые данные, позволяют говорить о некотором уменьшении размеров ежегодно образующейся над Антарктикой озоновой дыры и степени разрушения озонового слоя в последние несколько лет, стабилизации проявления озоновой аномалии над Антарктикой за более чем десятилетний период, – констатирует А. Клепиков.

Более развернутую картину климатических изменений российским ученым удалось получить благодаря океанографическим исследованиям. Антарктические воды они изучали с борта НЭС «Академик Фёдоров» и «Академик Трёшников».

– Получена уникальная информация о структуре вод в области Антарктического склонового фронта, который играет важнейшую роль в климатообразующих процессах в океане, в том числе в перемешивании водных масс различного происхождения, вентиляции глубинных слоев океана и формировании антарктических донных вод в результате опускания холодных шельфовых вод по склону, – рассказал Александр Клепиков. – Такие условия выявлены в морях Уэдделла, Росса, заливе Прюдс. Опускание плотных вод в глубинные слои может оказывать влияние на глобальный климат, так как переносимые при этом парниковые газы лишаются контакта с атмосферой на сотни лет.

Свой вклад в потепление вносит и относительно теплая и соленая глубинная вода Южного океана: проникая на шельф Западной Антарктиды, она способствует ускоренному таянию основы шельфовых ледников, что является важным процессом для уменьшения массы континентального льда Антарктиды. Это удалось определить во время исследований в морях Амундсена и Беллинсгаузена.

Восток – дело тонкое

Одним из самых загадочных и интересных объектов на шестом континенте считается крупнейшее подледное озеро Восток. Оно скрыто под четырехкилометровой толщиной льда, как капсула времени, изолированная от внешнего мира миллионы лет назад, изучая которую, ученые надеются узнать, как зародилась жизнь на Земле и других планетах.

Первое проникновение в озеро Восток рассматривается научной общественностью как географическое



Академик В. Логинов (справа) и А. Чилингаров – известный российский полярник, участвовавший в спасении НЭС «Михаил Сомов»

открытие начала XXI века. В 1970 году учеными ААНИИ и Ленинградского горного института проводились работы по бурению ледника на станции «Восток» с целью получения палеоклиматической информации. В 1989 году совместными усилиями советских, французских и американских ученых началось бурение скважины 5Г. Работы были приостановлены, их возобновили только в декабре 2005 года. В результате титанических усилий гляцио-бурового отряда после многих лет работы 5 февраля 2012 года на глубине 3769 м буровой снаряд достиг поверхности озера. Скважина 5Г на станции «Восток» в настоящее время самая глубокая из пробуренных когда-либо в ледниках Гренландии и Антарктиды.

– По ледяному керну, поднятому из глубин озера, были впервые реконструированы временные палеоклиматические ряды, охватывающие последние 420 тыс. лет, – рассказал Александр Клепиков. – Это дает возможность детально восстановить историю климата и атмосферы Земли на протяжении последних четырех ледниковых периодов и пяти межледниковий, прогнозировать дальнейшие естественные тенденции в изменении климата.

В планах российских полярников – осуществить научные походы в район Купола «В», где, как они предполагают, может залегать еще более древний лед с ненарушенной слоистостью, изучение которого поможет установить причины перестройки климатической системы планеты, произошедшей 1 млн лет назад.

Результаты предварительных исследований показали, что озеро находится в равновесном состоянии: приходная часть баланса массы (таяние льда в его северной части) уравнивается расходной (замерзанием воды в южной). На дне подледного водоема действуют активные геотермальные источники. Озеро насыщено атмосферными газами, в том числе кислородом, концентрация которого может в десятки раз превышать значения, характерные для наземных водоемов. Микробный состав озера установить не удалось, за исключением термофильных бактерий, которые обитают на дне вблизи горячих источников.

Банк ДНК пополняется

В 2019–2020 годах продолжались совместные экспедиционные работы ученых двух стран. На станции «Прогресс» в рамках государственной программы Республики Беларусь «Наукоемкие технологии и техника» участники БАЭ проводили исследования биологических ресурсов, чтобы оценить перспективы их использования. Шел экологический мониторинг биотических и абиотических компонентов окружающей среды Антарктики. Анализ результатов проводился в лабораториях институтов обоих государств.

– Белорусы изучают преимущественно пресноводные водоемы, которые расположены недалеко от нашей сезонной полевой станции, но проводилась также «инвентаризация» и мелководного шельфа моря Космонавтов, – уточняет ведущий научный сотрудник Центра по биоре-

сурсам НАН Беларуси Юрий Гигиняк. – Антарктические морские обитатели почти не уступают по биоразнообразию тропическим. Дно усеяно морскими ежами, актиниями, голотуриями, офиурами, мшанками, моллюсками. Встречаются мягкие морские кораллы, звезды.

Изучение мелководного шельфа моря Космонавтов важно не только для науки. Работа ведется и для того, чтобы в будущем мы могли претендовать на квоты по добыче наиболее перспективных для промысла видов морских обитателей и растений. Например, антарктический криль – ценный питательный ресурс. Содержание полезных жиров в мелких рачках достигает до 70 %.

Благодаря регулярным полярным экспедициям банк ДНК, создаваемый при НПЦ по биоресурсам НАН Беларуси совместно с институтами генетики и цитологии, микробиологии, экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича, активно пополняется.

Белорусские полярники не первый год берут в Антарктику подводный телеуправляемый аппарат «Гном» российской разработки. Погружают его в океан и изучают подводный мир, наблюдая за происходящим на экране.

– У аппарата есть манипулятор-захват, – рассказывает Юрий Гигиняк, – с его помощью поднимают на поверхность голотурий, морских звезд, ежей, растения. Для дальнейшего изучения материал доставляется в Минск. В итоге в генетическом банке будут собраны 300 проб ДНК животных и растений мира Антарктики.

Интересные проекты в сфере биологии и микробиологии реализуются с Российской академией наук,

История тысячелетий зашифрована в палеогеографическом керне из озера Нижнее. Март 2020 года



Ботаническим и Зоологическим институтами. Ведется отбор простейшей растительности, микроорганизмов и бактерий, чтобы выявить их уникальные свойства. Возможно, полученные знания найдут применение в медицине и фармакологии при создании новых лекарств.

В центре внимания белорусских биологов – антарктические мхи и лишайники, возраст которых доходит до 10 тыс. лет. Уже собрана коллекция из 50 видов. Сейчас в лабораторных условиях ученые пытаются выяснить, как эта растительность накапливает тяжелые металлы.

Сотрудник Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси Владислав Мямин обнаружил во время экспедиции микроорганизмы, способные расщеплять нефтепродукты: эти бактерии съедают масляную пленку на поверхности скал. Исследования могут стать началом революционного прорыва в экологии! А в составе растительных меланинов, содержащихся во мхах, лишайниках Антарктики, обнаружены вещества, способные помочь при радиационном и солнечном облучении.

Антарктика для Беларуси становится ближе, когда дружественное государство готово подставить свое плечо.

– Жизнь микробных сообществ в полярных условиях не перестает удивлять, – подтверждает Алексей Гайдашов. – Например, сухая ложбина в скале, влаги нет. Но бывает летний сезон, когда она заполняется талой водой: количество снежных осадков увеличилось или скала больше прогрелась. И наблюдаем, как буквально в течение суток в этой воде зарождается активная бактериальная жизнь. Откуда? Оказывается, в неровностях скалы задерживаются мельчайшие споры бактерий, в высохшем состоянии они могут на десятки, сотни, а то и тысячи лет «впасть в спячку», а при благоприятных условиях начать бурно развиваться.

Какие виды биологической жизни существовали 18–20 тыс. лет назад, поможет выяснить и послышная расшифровка керна донных отложений, добытого белорусскими учеными во время 12-й БАЭ из пресноводного озера Нижнее, которое находится рядом с нашей полярной станцией.

– Бурение скважины и подъем керна – это знаменательное научное событие, – комментирует начальник БАЭ. – Длина керна составила 1 м 95 см. В нем послышана история физико-географического развития региона на протяжении более десятка тысяч лет. С тех пор, когда начал отступать ледник и в очередной раз зародилась простейшая жизнь в прибрежной зоне



С помощью телеуправляемого аппарата «Гном» полярники изучают подводный мир. Ю. Гигиняк. 2019 год

Антарктики. Самое важное – правильно «расшифровать» уникальную информацию.

В Беларуси таких узких специалистов практически нет, подчеркивает А. Гайдашов. Поэтому Национальная академия наук одной из важнейших задач видит профильную подготовку молодых научных кадров на базе специализированных российских учебных заведений и научных институтов.

Керн какое-то время находился в криокамере Арктического и антарктического НИИ в Санкт-Петербурге. В связи с ограничениями из-за пандемии в Беларусь его забрали не сразу. Сейчас керн поступил в распоряжение научных институтов Национальной академии наук, началась его обработка и расшифровка. К работе подключились и молодые ученые. Аспирантка НПЦ по биоресурсам НАН Беларуси Вероника Карманова, изучая образцы керна, обнаружила уникальнейшие плесневые грибы. Этот вид в Антарктиде никем не зарегистрирован.

Сколько открытий преподнесет еще миру Антарктида! И хотя путь на шестой континент неблизкий (Беларусь и нашу полярную станцию разделяют свыше 17 тыс. км), он становится ближе, когда дружественное государство готово подставить свое плечо. По мнению ученых, у двусторонних отношений России и Беларуси в этой сфере есть огромный потенциал. В основе всех совместных проектов в полярных широтах – долгосрочное сотрудничество и равноправное партнерство.

Снежана МИХАЙЛОВСКАЯ

Фото из архивов А. Клепикова, А. Гайдашова, Ю. Гигиняка и О. Савинкова