

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКО-НОРВЕЖСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ПО РАСШИРЕНИЮ СЕТИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ НА АРХИПЕЛАГЕ ШПИЦБЕРГЕН

В июне 2013 г. в Осло прошла вторая официальная встреча делегаций Росгидромета и Норвежского метеорологического института (НМИ), которая была организована в рамках Протокола о сотрудничестве в области гидрометеорологии. Стороны отметили, что научное сотрудничество развивается весьма успешно, развиваются плодотворные взаимовыгодные контакты между различными научно-исследовательскими институтами в области метеорологических и морских прогнозов, дистанционного зондирования морского льда, расширения наземной сети метеорологических наблюдений.

Значительное место в этой международной научной кооперации занимают климатические исследования на архипелаге Шпицберген. Это направление активно развивается в отделе взаимодействия океана и атмосферы ААНИИ (рук. Г.В. Алексеев) и в отделе климата НМИ (рук. Э. Форланд). Работы включают в себя оцифровку и анализ исторических данных, находящихся в архивах вышеуказанных научных организаций. За последние годы НМИ и ААНИИ выполнили несколько совместных проектов, связанных, например, с анализом до сих пор детально не изученных рядов метеорологических наблюдений, полученных на метеорологической станции в поселке Пирамида (залив Биллефьорд) в 1948–1957 гг. — единственной метеорологической станции, находившейся в этот период во внутренних районах архипелага Шпицберген. В 2011–2013 г. совместными усилиями специалистов ААНИИ, НМИ, ГМО «Баренцбург» и Треста «Арктик-Уголь» были возобновлены метеорологические наблюдения в поселке Пирамида, а также установлены новые автоматические метеорологические станции в окрестностях поселка Баренцбург. Одна из них функционирует на мысе Финнесет (1,5 км к югу от Баренцбурга), где с 1911 по 1930 г. норвежцами проводились первые регулярные метеорологические наблюдения на архипелаге (радиостанция «Шпицберген-Радио»). Другая установлена непосредственно на метеорологической площадке ГМО «Баренцбург». В ее задачи входит получение параллельной, с аналогичными российскими приборами, серии наблюдений за приземной температурой воздуха. Совместные данные позволяют объединить ряды, полученные на м. Финнесет в 1911–1930 гг., и Баренцбурга, где регулярные метеорологические наблюдения начались в августе 1932 г. (II Международный полярный год).

На сегодняшний день самый длительный ряд непрерывных метеорологических наблюдений на Шпицбергене относится к пункту Лонгйирбюен. Специалисты НМИ реконструировали этот ряд начиная с сентября 1898 г. Использовались наблюдения, проводившиеся как собственными в поселке Лонгйирбюен (три различных места расположения), так и в районе современного аэропорта (5 км к северо-западу от поселка), а также в ряде соседних пунктов (эпизодические наблюдения зверобойных экспедиций).

В настоящий момент сотрудничество между ААНИИ и НМИ по вопросу исследований изменений климата архипелага Шпицберген осуществляется в рамках совместного проекта «Ис-фьорд — прошлый и современный климат», в котором также участвуют и специалисты

других научных организаций России и Норвегии (Санкт-Петербургский государственный университет, университет Свальбарда, Норвежский Полярный институт, Центр Нансена и ряд других).

Основная цель проекта — исследование изменений климатической системы архипелага Шпицберген на протяжении XX и начала XXI века. Выбор объекта исследований не случаен. Ис-фьорд — самый крупный фьорд архипелага, и на этот район, по сравнению с другими, приходится наибольшее число не только регулярных метеорологических, но и океанологических, и ледовых наблюдений начиная с конца XIX в. Кроме того, на берегах фьорда расположено большинство российских и норвежских научных станций и пунктов временных (эпизодических) наблюдений. Самые первые метеорологические наблюдения здесь проводились еще в период I Международного полярного года (1882–1883 гг.) на мысе Тордсден (центральная часть фьорда) в так называемом «шведском доме», построенном знаменитым шведским исследователем А. Норденшельдом.

В разные годы на побережье фьорда и прилегающих территориях функционировали (и продолжают функционировать сегодня) российские и норвежские научные станции Исфьорд-Радио, Баренцбург, Шпицберген-Радио, Грумант, Лонгйирбюен и Пирамида. Это позволяет проводить не только анализ долгопериодной изменчивости ряда характеристик атмосферы, океана и ледяного покрова фьордов, но и выявлять пространственные неоднородности климата архипелага. Так, Баренцбург находится в западной части залива Ис-фьорд, граничащей с проливом Фрама (Гренландское море), а станция Пирамида расположена в крайней северо-восточной части фьорда, в непосредственной близости от высокогорного ледникового плато Ломоносова в центральной части острова Западный Шпицберген, на расстоянии более 100 км от Баренцбурга.

Начиная с ноября 2012 г. в районе Ис-фьорда одновременно действуют три официальных пункта метеорологических наблюдений: Баренцбург, Лонгйирбюен и Пирамида. В первом (ГМО «Баренцбург») наблюдения проводятся по стандартной программе прибрежных метеорологических станций и постов, включающей регулярные (один раз в три часа) измерения температуры и относительной влажности воздуха, скорости и направления ветра, наблюдения характеристик облачности, атмосферных явлений и т.п. Регулярно (один раз в сутки) производятся визуальные наблюдения и описания ледовых условий, а также инструментальные измерения температуры и солёности морской воды, толщины снежного покрова и морского льда. В Лонгйирбюене и Пирамиде метеорологические наблюдения выполняются в автоматическом режиме с помощью однотипных метеорологических станций. Таким образом, у российских и норвежских специалистов появилась возможность сравнить характеристики метеорологического режима в различных районах архипелага, т.е. оценить континентальность климата, под которой понимается совокупность характерных его особенностей, определяемых воздействиями материка на процессы климатообразования.

Пространственные различия метеорологического режима в климатологии принято оценивать с помощью так называемого «индекса континентальности» (ИК) — числовой характеристики климата, указывающей степень его континентальности. Известно несколько вариантов вычисления этого индекса, предложенных различными авторами. Все они, как правило, основаны на учете величины амплитуды годового хода температуры приземного воздуха. Как правило, амплитуда годового хода приземной температуры воздуха в прибрежных районах выше, чем в районах, удаленных от моря. Между морским и континентальным климатом существуют различия и в амплитудах суточного хода температуры, а также в режиме влажности и осадков. При этом величина амплитуды годового хода температуры наиболее ярко отражает континентальность климата. Амплитуда годового хода температуры зависит и от географической широты. Например, в низких широтах амплитуда годового хода температуры меньше, чем в высоких широтах. Для более точной числовой характеристики континентальности климата климатологи исключают влияние широты на годовую амплитуду температуры. Для пунктов наблюдения, расположенных на акватории Ис-фьорда, это допущение, очевидно, не играет существенной роли. Мы проанализировали годовой ход температуры воздуха на трех метеорологических станциях, расположенных в различных частях этого крупнейшего фьорда архипелага, протянувшегося на расстояние порядка 100 км с запада на восток и окруженного с севера и востока мощными ледниковыми плато. Для пунктов Баренцбург и Лонгйирбюен, кроме данных за 2013 г., мы воспользовались так называемыми, «нормами» ВМО (Всемирная метеорологическая организация), или средними оценками температуры воздуха для каждого месяца года, вычисленными для периода с 1960 по 1990 г. К сожалению, для пункта Пирамида такие «нормы» отсутствуют, поскольку станция функционировала только в период с 1948 по 1957 г. На представленном графике можно увидеть как значения, полученные на трех станциях в 2013 г., так и соответствующие «нормы».

Для расчета ИК мы воспользовались различными формулами, предложенными в работах российских и зарубежных климатологов (Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь. СПб.: Изд. «Летний сад», 2008). Оказалось, что различия значений ИК, рассчитанных для указанных станций по разным формулам, могут достигать 13 %. Кроме того, различия в амплитуде годового хода температуры воздуха для различных станций заметны как по конкретному 2013 г., так и по оценкам по «норме». Наибольшая амплитуда наблюдается на станции в поселке Пирамида («континентальная» станция), наименьшая — в Баренцбурге («морская» станция).

Очередной полевой сезон 2014 г. на арх. Шпицберген будет опять проходить в рамках Соглашения о со-

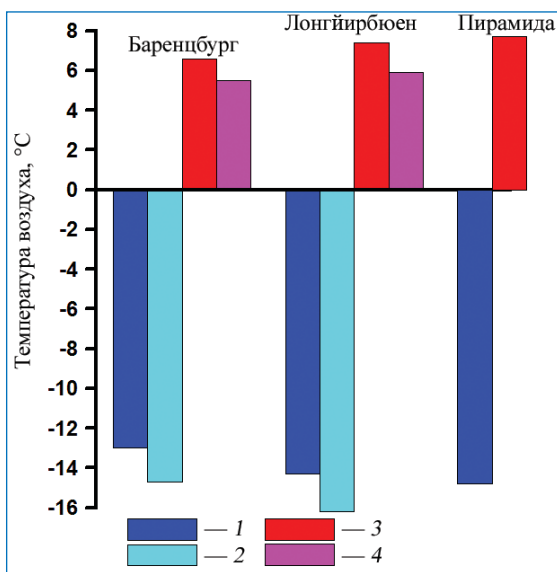
трудничестве между Росгидрометом и НМИ. Теперь в рамках проекта «Ис-фьорд — прошлый и современный климат» планируется установка современного автоматического осадкомера на метеорологической площадке ГМО «Баренцбург». Этот измерительный комплекс является вкладом НМИ в реализацию задач проекта. Российская сторона (АНИИ) будет использовать средства Российского фонда фундаментальных исследований для организации и проведения полевой фазы исследований (грант № 05-12-00780 «Современные изменения климата архипелага Шпицберген — натурные данные и моделирование взаимодействия в системе «ледники — морские льды — атмосфера» и № 05-14-10065 «Научный проект проведения и организации комплексной экспедиции по изучению крупных водных объектов Арктики, Крайнего Севера и Северо-Запада России»).

В план работ специалистов АНИИ, кроме установки осадкомера, входит замена измерительных блоков на автоматических метеостанциях в окрестности Баренцбурга (площадка ГМО, м. Финнесет), а также поиск наиболее репрезентативного места для установки очередной автоматической станции. Последнюю предполагается установить на хребте Олафа (горный массив к востоку от Баренцбурга) на высоте порядка 250 м. Данные этой станции будут использованы для оценки вертикальных градиентов температуры воздуха и определения характеристик переноса воздушных масс в по-

граничном слое атмосферы. Наконец, для оценки однородности имеющегося многолетнего ряда наблюдений за приземной температурой воздуха в Баренцбурге планируется провести параллельную годичную серию измерений этого метеорологического параметра в местах расположения старых метеорологических площадок ГМО «Баренцбург». В период с 1932 по 1974 г. эта площадка находилась в районе современного здания консульства РФ, а с 1974 по 1984 г. — вблизи пункта выпуска аэрологических зондов.

В период планируемых полевых исследований, а также во время камеральной обработки полученных данных мы планируем привлечь учащихся средних школ и студентов Санкт-Петербурга и Москвы, активно развивать научные и образовательные программы. Нашими надежными партнерами по-прежнему являются ФГУП ГТ «Арктикуголь», Мурманское УГМС, экспедиционный центр «Грумант», АРЕС (Ассоциация молодых полярных исследователей, г. Тромсё, Норвегия), UNIS (университетские курсы Свальбарда, поселок Лонгйирбюен) и UiT (университет г. Тромсё, Норвегия).

*Б.В. Иванов (АНИИ), П.Н. Священников (СПбГУ),
О.И. Мокротоварова (Мурманское УГМС),
Э. Форланд (НМИ)*



Амплитуда годового хода приземной температуры воздуха в ряде пунктов арх. Шпицберген:

1 — февраль 2013 г.; 2 — февраль «норма»;
3 — июль 2013 г.; 4 — июль «норма».