

## ЦЕНТР ПРИЕМА СПУТНИКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ААНИИ НА ШПИЦБЕРГЕНЕ

Данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — спутниковые данные — являются основным источником получения актуальной и оперативной информации для изучения и прогноза метеорологических процессов, гидрометеорологического обеспечения судоходства в Арктике, задач экологического мониторинга.

С декабря 2013 года в поселке Баренцбург на Шпицбергене ведутся непрерывный прием и обработка спутниковых данных. Прием производится антенным комплексом, расположенным у подножья горы Олаф, на высоте 250 м над уровнем моря.

Антенный комплекс является одним из ключевых элементов инфраструктуры Российского научного центра на архипелаге Шпицберген (РНЦШ). Центр был создан в 2014 году для решения широкого круга задач: комплексное изучение природной среды архипелага Шпицберген, прилегающего континентального шельфа и акватории Северного Ледовитого океана (СЛО); создание инфраструктуры для мониторинга природных процессов, состояния и загрязнения окружающей среды в регионе и в акватории СЛО; координация научных программ; развитие международного сотрудничества в научно-образовательной деятельности; обеспечение российского присутствия на архипелаге. РНЦШ является научным консорциумом, объединяющим усилия 13 российских организаций различных ведомств.

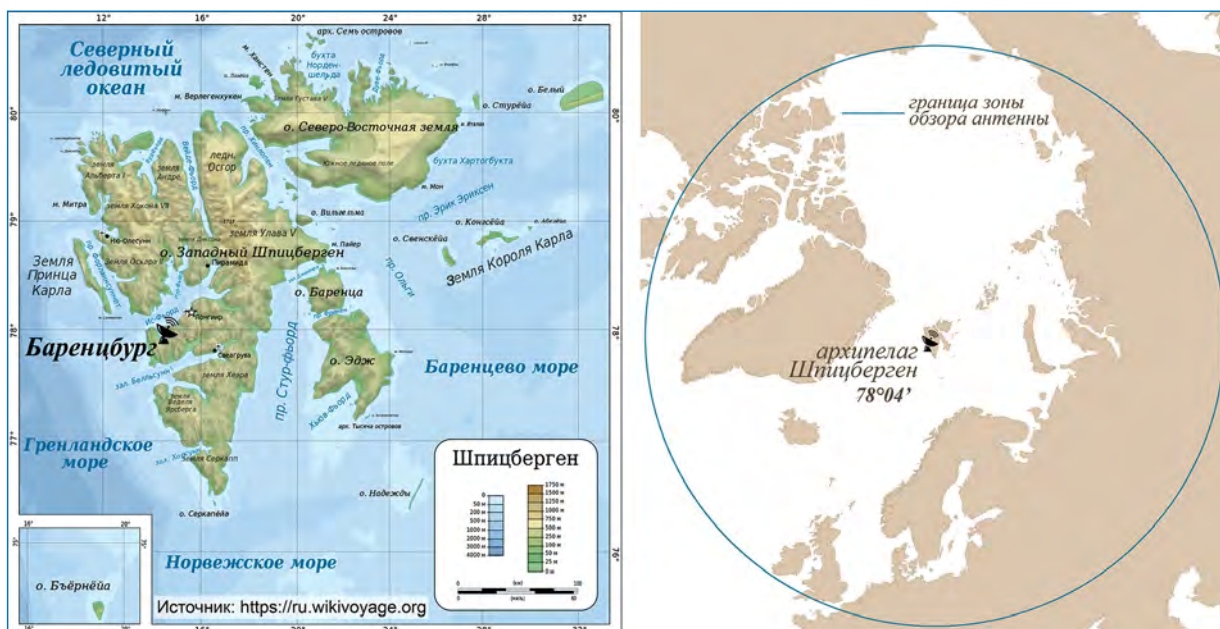
Расположение приемного антенного комплекса на архипелаге Шпицберген имеет несколько преимуществ. Большинство спутников, осуществляющих съемку земной поверхности, находится на приполярных (близких к полярным) орбитах. Это означает, что в приполюсном районе спутники чаще появляются над горизонтом, чем

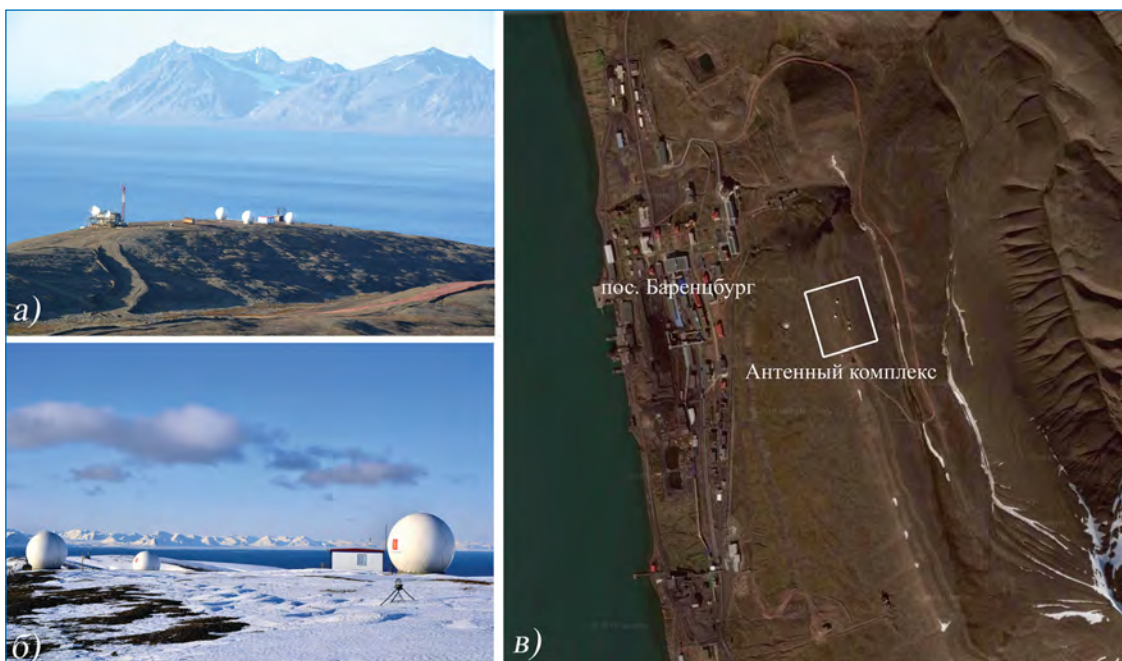
в умеренных широтах, здесь сходятся их орбиты. Следовательно, размещение антенны в высоких широтах дает возможность получать информацию с большего числа орбит. Расположение антенны на 78-й параллели северной широты позволяет включить в зону ее обзора практически всю акваторию СЛО. Все это отводит поселку Баренцбург одну из ключевых ролей в системе спутникового мониторинга арктического региона, поскольку здесь находится самый северный российский пункт приема спутниковых данных.

Из всех полярно-орбитальных спутников, занимающихся съемкой Земли, для задач оперативного мониторинга в Арктике используют в первую очередь метеорологические спутники. Основное их преимущество — высокая частота съемки и широкая полоса обзора, а также открытый доступ к данным. Сегодня антенный комплекс ААНИИ на Шпицбергене принимает данные со спутников серии *NOAA*, *Fengyun*, *MetOp*, *JPSS*, а также *TERRA*, *AQUA* и *Suomi-NPP*.

Приемный комплекс состоит из трех антенн MEOS производства компании Kongsberg Spacetec AS. Все антенны закрыты радиопрозрачным куполом, который защищает их от воздействия суровых погодных явлений архипелага. Диаметр каждой антенны — 3,8 м. Комплекс работает в двух частотных диапазонах: L-диапазон (1693–1710 МГц) и X-диапазон (7,5–8,4 ГГц). Первая антенна (BG-1) работает в L-диапазоне и может принимать данные со спутников серии *NOAA*, *MetOp* и *Fengyun*. Вторая антенна (BG-2) работает в X-диапазоне и принимает данные со спутников *TERRA*, *AQUA*, *JPSS-1*, *Suomi-NPP*, а также со спутников серии *Fengyun*. Третья станция (BG-3) является резервной и работает в обоих диапазонах L и X, позволяя принимать данные со всех вышеперечис-

Расположение антенного комплекса на архипелаге Шпицберген (слева) и граница зоны обзора антенн (справа)





Вид на антенный комплекс: а) с горы Олаф, б) вблизи, в) со спутника (спутниковое покрытие Google)

ленных спутников. Таким образом, антенный комплекс может принимать данные одновременно с нескольких космических аппаратов. Это особенно важно в случае использования снимков оптического диапазона: высокая частота съемок позволит «ловить» каждый просвет в сплошной облачности. На сегодняшний момент возможен прием информации с 13 спутников ДЗЗ.

Рядом с приемным антенным комплексом находится автономный модуль с коммуникационным оборудованием, осуществляющим связь между антеннами и подсистемой управления, которая расположена в поселке. Подсистема управления отвечает за первичную обработку спутниковой информации и ее хранение. Все вместе эти распределенные в пространстве элементы составляют пункт приема спутниковой информации.

Работа антенного комплекса и обработка данных ведутся в автоматическом режиме и требуют минимального человеческого участия. Для обеспечения непрерывной и бесперебойной работы приемного комплекса необходимо постоянное присутствие в Баренцбурге всего одного квалифицированного специалиста.

Отправляемые на материк данные сначала передаются по радиорелейной линии Баренцбург — Лонгйирбюен, а затем по норвежскому оптоволоконному кабелю, проложенному по дну моря. Принятая и обработанная спутниковая информация передается в Центр ледовой и гидрометеорологической информации (ЦЛГМИ) ААНИИ в Санкт-Петербурге. В итоге вся спутниковая информация попадает к специалистам ЦЛГМИ, занимающимся дешифрированием снимков и составлением ледовых карт, без которых не обходится практически ни одно судно, работающее в морях СЛО.

Ежегодно в ААНИИ передаются порядка двадцати тысяч спутниковых изображений. Они представляют собой географически привязанные растровые изображения стандартного формата, получаемые в различных сочетаниях спектральных каналов для определенной области интереса. В ЦЛГМИ спутниковые изображения проходят тематическую обработку (дешифрирование снимков), в результате которой составляются ледовые карты по всем морям СЛО. В первую очередь снимки

и карты используются для обеспечения безопасного мореплавания в морях СЛО и, в частности, на трассах Северного морского пути (СМП). Решение подобных задач требует от сотрудников ЦЛГМИ оперативной работы, которая обеспечивается, в том числе, за счет передачи спутниковой информации с архипелага Шпицберген почти что в режиме реального времени. От начала приема антенной сигнала от спутника, появившегося в зоне ее обзора, до момента получения специалистом ААНИИ готового изображения для дальнейшего тематического анализа проходит менее получаса. А менее чем через час изображение может быть отправлено на судно, находящееся в море, для планирования его дальнейшего маршрута.

Антенный комплекс ААНИИ на Шпицбергене является единственным российским комплексом, находящимся на такой высокой широте (78°), но не единственным в мире. По соседству с Баренцбургом, чуть севернее, расположен норвежский поселок Лонгйирбюен — административный центр Шпицбергена, — где развернут норвежский антенный полигон *Svalbard Satellite station*, или *SvalSat*. Этот полигон был основан в 1997 году и с тех пор быстро развивается. Сейчас на полигоне *SvalSat* располагается свыше 60 действующих антенн. Он является самым северным приемным центром в мире. *SvalSat* принимает данные не только с метеорологических спутников, но и с других, самых разнообразных по своим техническим характеристикам и тематической направленности спутников, а также оказывает телекоммуникационные услуги на коммерческой основе.

Несмотря на то, что наш отечественный комплекс уступает норвежскому в размерах и по количеству спутников, доступных для приема, он выполняет свою основную задачу: обеспечивает оперативной гидрометеорологической информацией ААНИИ. В перспективе количество спутников, доступных для сеансов связи, может быть увеличено за счет модернизации антенного оборудования.

Ю.В. Соколова (ААНИИ).  
Фото А.Л. Никулина