

Новые технологии научных исследований с применением беспилотных летательных аппаратов

В последние годы ААНИИ осуществляет работы по применению беспилотных летательных аппаратов (БЛА) для задач мониторинга природной среды Арктики. После серии экспериментальных полетов в реальных условиях дрейфующей станции «Северный полюс – 35» весной 2008 г. БЛА модели «Элерон-Т23Э» с 2009 г. применяются в круглогодичном цикле работ на дрейфующих станциях «Северный полюс», где используется для получения оперативной информации о ледовой обстановке в зоне дрейфа станции. Этот летательный аппарат применялся с успехом как в условиях светлого времени (ТВ - камера), так и в условиях полярной ночи (ИК - камера). Будучи оснащенный аэрологическим датчиком производства фирмы Vaisala, этот комплекс БЛА позволяет получать вертикальные профили температуры и влажности воздуха до высоты около 3000 м. Параметры ветра в ходе полета рассчитываются аппаратными средствами. Получаемые таким образом данные наблюдений над подстилающей поверхностью разного типа представляют значительный интерес для исследований в области взаимодействия атмосферы и океана при наличии дрейфующего льда.

Россия, являясь одним из членов Арктического Совета, принимает участие в работе его различных органов и, в частности, АМАР (Arctic Monitoring and Assessment Program – Программа мониторинга и оценки состояния Арктики), разделяет заинтересованность международного научного сообщества о перспективах применения БЛА для мониторинга природной среды в Арктике. Росгидромет уделяет внимание и оказывает необходимую финансовую и организационную поддержку этому направлению, которое в последние годы активно развивается на базе Высокоширотной арктической экспедиции ААНИИ. Были созданы условия для участия представителей ААНИИ в разработанном АМАР проекте «Координированные исследования взаимодействия климата и криосферы» (Coordinated Investigation of Climate - Cryosphere Interactions - CICI). Район проведения работ - окрестности научного посёлка Ни-Олесунн (Ny-Alesund), о. Зап. Шпицберген, арх. Шпицберген. Сроки – март-май 2011 г.

Целью проекта являлось исследование процессов, определяющих распределение аэрозолей и сажи в атмосфере Арктики, оказывающих воздействие на распространение, накопление сажи на поверхности снега и льда и на величину альбедо. В методическом плане важным являлось проведение интеркалибрации датчиков, которыми оснащены БЛА разных типов. В реализации проекта приняли участие представители девяти научных организаций из семи стран. К формированию программы проекта CICI были привлечены

участники рабочей группы АМАР по БЛА, что позволило существенно обогатить содержание проекта СИССИ. Помимо ААНИИ в лётной подпрограмме проекта участвовали представители Норвегии (NORUT – Норвежский институт изучения Севера) и США (NOAA – Национальная океаническая и атмосферная администрация).

К середине мая 2011 г. полевая фаза работ по проекту в районе Ни-Олесунн была завершена. Активная фаза работ БЛА ограничивалась периодом 08.04-15.05.2011. В лётной части проекта от NOAA принимало участие 8 специалистов, от NORUT – 7, от ААНИИ – 4. В программе наблюдений с помощью БЛА наметилась некоторая специализация. БЛА NOAA был оснащён приборами для измерения концентрации аэрозолей и содержания сажи; БЛА NORUT – спектрометрами и высокоточным альтиметром; БЛА ААНИИ снабжён теле-, ИК-, фотоаппаратурой. Каждый из БЛА оснащён блоком для выполнения метеорологических измерений (температура и влажность воздуха; скорость и направление ветра – рассчитываются по полётным характеристикам программно).

Специалистами из Норвегии и США за месяц работ было выполнено примерно по 20 полётов. Российский БЛА менее чем за две недели выполнил 10 полётов. Серьёзным фактором, ограничивавшим полёты, являлись неблагоприятные погодные условия. Задачи, поставленные перед группой БЛА, были, в целом, выполнены успешно. Получен большой массив данных наблюдений по концентрации сажи и аэрозолей на разных высотах (NOAA); выполнены множественные измерения альбедо, в том числе над районами работ наземных групп (NORUT). В результате полётов БЛА ААНИИ получены 12 вертикальных профилей распределения температуры, влажности воздуха, а также скорости и направления ветра над подстилающей поверхностью разного типа (чистая вода, заснеженный грунт, разные участки ледника) в диапазоне высот 100-2700 м. По данным трёх типов БЛА получен объёмный материал с изображением района работ в видео- и ИК- диапазонах.

Совместная работа с иностранными коллегами предоставила возможности для взаимного обмена накопившимся опытом применения БЛА. Специалисты NOAA работают в области применения БЛА к задачам гидрометеорологии около 10 лет. Специалисты NORUT – с 2006 года. Оба коллектива владеют БЛА разных изготовителей, но с близкими тактико-техническими характеристиками. Модель БЛА NOAA – “Manta”; модель БЛА NORUT – “CryoWing”. Для обеих моделей старт обеспечивается с применением катапульты; посадка производится «по самолётному» в режиме радиуправления с переносного пульта оператора. Обе модели оснащены 2-тактными 2-цилиндровыми двигателями внутреннего сгорания (ДВС), обеспечивающими

длительность полёта в 4-5 часов, максимальное удаление (радиус действия) 300-400 км, с ограничением по полезной нагрузке 7-8 кг. Состав полезной нагрузки – газоанализаторы, спектрофотометры, метеодатчики, аппаратура ТВ наблюдения и фоторегистрации. Накопление большей части получаемой информации производится на борту БЛА. Связь с наземной станцией управления обеспечивается по каналу системы «Иридиум».



Участники лётной части проекта. БЛА (слева – направо) “CryoWing” (NORUT), “Manta” (NOAA), «Элерон -10Э» (ААНИИ). Фото К.-S. Johansen (NORUT)

Как NOAA, так и NORUT, в ходе работ по данному проекту понесли ощутимые потери. Так, NOAA имела по одной аварийной посадке для каждого из двух бортов. В одном случае повреждения БЛА были значительными. Один из трёх однотипных бортов БЛА NORUT в результате падения разрушен полностью. Главная причина аварий – отказ в работе ДВС. Падения, разрушения и потери БЛА у обеих организаций имели место и в прошлые годы. Однако, ни NOAA, ни NORUT не считают возможным отвергнуть ДВС в пользу электродвигателя. Обе стороны направляют усилия на увеличение надежности применяемых ДВС и их эффективности в отношении дальности действия и размера полезной нагрузки.



БЛА «Элерон -10Э» в момент старта. Оператор катапульты - А.Э.Клейн. Фото К.-S. Johansen (NORUT)

Ряд преимуществ БЛА с электродвигателем бесспорен. Это, в первую очередь, высокая надёжность, бесперебойность работы электродвигателя. Немаловажным преимуществом является относительная простота в обслуживании аппаратов такого типа. Однако относительно низкий энергоресурс ограничивает длительность полёта для применённой в ходе проекта модели «Элерон – 10Э» до двух часов и радиусом действия около 100 км. Максимальная полезная нагрузка – 3,5 кг. Старт производится с помощью пневматической катапульты; посадка – с применением парашютной системы. Связь БЛА с наземной станцией управления обеспечивается по радиоканалу. Подобные аппараты хороши для решения важных задач тактического характера, что подтверждается позитивным опытом применения аппаратов такого типа в условиях дрейфующих станций «Северный полюс».

Дальнейшие планы международного сотрудничества в области применения БЛА в целях мониторинга природной среды в Арктике находятся в стадии обсуждения.

Заслуживает добрых слов сложившаяся в среде участников работ в Ни-Олесунне атмосфера открытости, общительности, взаимопомощи. Это создаёт хорошие условия для взаимного обмена идеями и технологиями в области геофизических наук.

19 июля 2011,
пресс-служба ААНИИ