

## АЛЬФА И «ОМЕГА» В ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ СПУТНИКОВ ФГУП «НПП ВНИИЭМ»

Л.А. Макриденко



*В 2011 году исполняется 70 лет со дня основания НПП ВНИИЭМ и 45 лет со дня запуска первого отечественного метеорологического спутника «Космос-122», ознаменовавшего для предприятия начало эры создания спутников дистанционного зондирования Земли.*

*В настоящее время НПП ВНИИЭМ представляет собой многопрофильное предприятие, в структуру которого входит ряд научно-производственных комплексов и центров. За прошедшие годы на предприятии накоплен огромный опыт по реализации самых сложных и ответственных проектов в сфере наукоёмких технологий и прежде всего – в создании ракетно-космической техники.*

*Представлен краткий обзор истории создания во ВНИИЭМ КА «Метеор», «Ресурс-О», «Электро», «Метеор-М», «Университетский – Татьяна-2». Рассматриваются перспективные разработки КА нового поколения: КА «Канопус-В», «Метеор-МП», «Ионозонд», «Ионосфера», «Михайло Ломоносов».*

**Ключевые слова:** метеорологические спутники, гидрометеорология, мониторинг окружающей среды, мониторинг техногенных и чрезвычайных ситуаций.

Датой основания института принято считать 24 сентября 1941 г. В этот день нарком электротехнической промышленности СССР подписал приказ о назначении А.Г. Иосифьяна директором завода № 627. С первых дней главным критерием деятельности была значимость разработок института для страны. В 1944 г. завод был преобразован в Научно-исследовательский институт 627 с Опытным заводом № 1. По существу, был создан первый в стране завод-институт, в котором одновременно были развернуты научные, проектно-конструкторские и производственные подразделения. Такой органичный сплав науки и производства во многом предопределил способность коллектива предприятия быстро и эффективно решать сложные высокотехнологичные производственные задачи на основе оригинальных научных разработок, что особенно ярко проявилось в работах по созданию ракетно-космической техники.

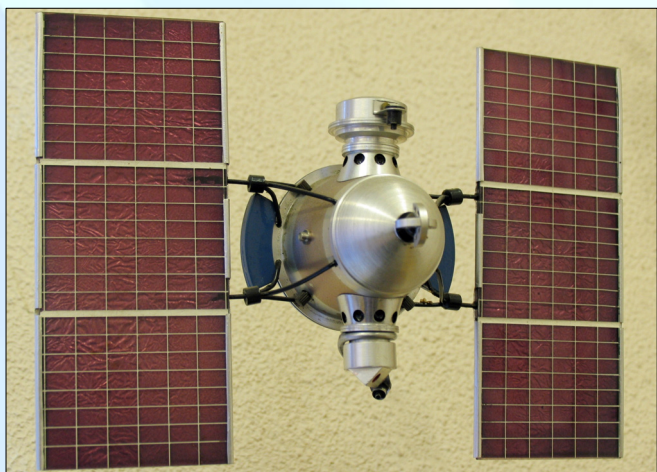
С начала космической эры ВНИИЭМ активно участвовал в разработке электротехнического оборудования ракет-носителей в качестве головной организации. Уже к 1960 г. накопленный в институте опыт использования электромеханики в ракетно-космической отрасли явился веским аргументом при выборе ВНИИЭМ для разработки специальной космической лаборатории, предназначенной для исследований и отработки в реальных условиях длительного полёта в космосе различных видов электротехнических материалов и аппаратуры.

Так были созданы два первых спутника ВНИИЭМ – космические электротехнические лаборатории – КЭЛ

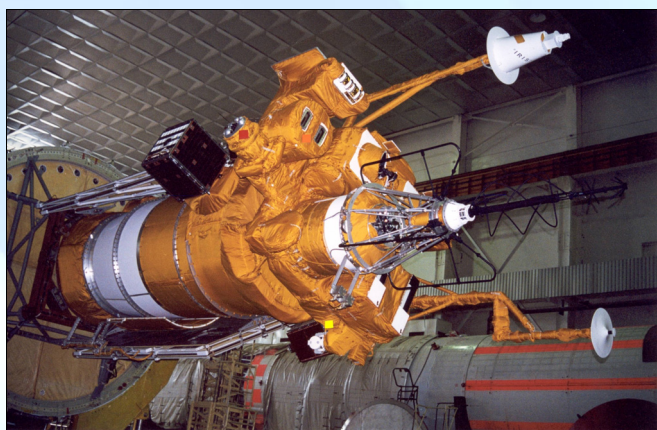
«Омега». 13 апреля и 13 декабря 1963 г. лаборатории были запущены на орбиту Земли под названиями «Космос-14» и «Космос-23».

Первые космические аппараты ВНИИЭМ – это сравнительно небольшие спутники массой менее 300 кг, но в них были заложены самые передовые на тот момент технические решения: впервые ориентация и стабилизация спутника осуществлялась по трём осям с помощью активных электродвигателей-маховиков, солнечные батареи работали с ориентацией на Солнце, был осуществлён режим закрутки спутника вокруг оси со стабилизацией этого вращения, который в дальнейшем широко использовался на пилотируемых кораблях при эксплуатации станций серий «Салют» и орбитальном комплексе «Мир».

Успех этого проекта предопределил победу в конкурсе по созданию отечественного метеорологического спутника. 25 июня 1966 г. на околополярную орбиту был выведен первый экспериментальный метеорологический спутник «Космос-122», а весной 1967 г. запуском двух спутников – «Космос-144» и «Космос-156» была создана космическая метеорологическая система. В дальнейшем космические аппараты (КА) этой серии получили название «Метеор-1», а ВНИИЭМ стал головной организацией по созданию космических аппаратов метеорологического назначения серий «Метеор-1», «Метеор-2», «Метеор-3» и «Метеор-Природа». В 1980-е гг. во ВНИИЭМ были развернуты работы по созданию КА природоресурсного и экологического мониторинга Земли, которые получили наименование «Ресурс-О1». В 1994 г. был создан первый российский геостационарный гидрометеорологический КА «Электро», который вошёл в международную спутниковую систему глобального гидрометеорологического мониторинга Земли.



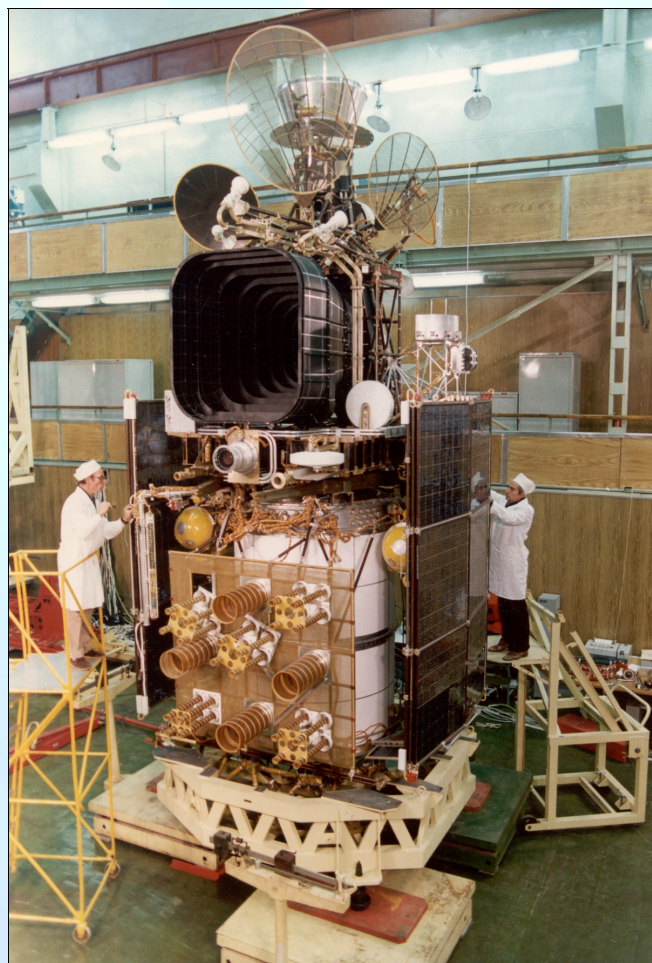
Космическая электротехническая лаборатория «Омега»



КА «Ресурс-О1» № 4

Всего во ВНИИЭМ было создано и запущено более 70 КА.

В настоящее время в НПП ВНИИЭМ в соответствии с Федеральной космической программой России на 2006 – 2015 гг. ведутся работы по созданию космического комплекса гидрометеорологического и океанографического обеспечения «Метеор-3М» в составе двух гидрометеорологических КА «Метеор-М» № 1, № 2 и океанографического КА «Метеор-М» № 3, предназначенных для обеспечения подразделений Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, а также других ведомств оперативной гидрометеорологической информацией для анализа и прогноза погоды, мониторинга акватории морей и океанов, включая ледовую обстановку, контроля гелиогеофизической обстановки в околоземном космическом пространстве, состояния ионосферы и магнитного поля Земли, мониторинга климата и глобальных изменений, геологических исследований, контроля чрезвычайных ситуаций и экологического мониторинга окружаю-



Космический аппарат «Электро»

щей среды, считывания информации с автоматических метеорологических платформ наземного и морского базирования.

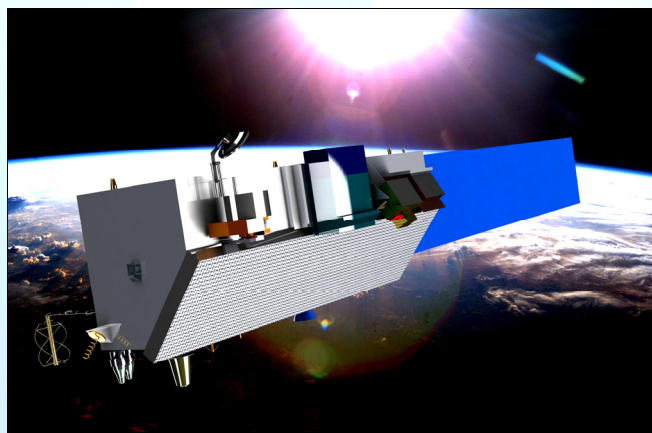
В рамках этой программы 17 сентября 2009 г. выведен на орбиту и эксплуатируется гидрометеорологический КА нового поколения «Метеор-М» № 1. На нём установлен бортовой информационный комплекс, включающий в себя многозональные сканирующие устройства в видимом и ИК-диапазонах спектра, радиолокатор в СМ-диапазоне радиоволн, модуль температурно-влажностного зондирования атмосферы в СВЧ-диапазоне, гелиогеофизический аппаратный комплекс. Сброс информации с КА осуществляется в метровом, дециметровом и сантиметровом диапазонах длин волн.

Логическим дополнением к разворачиваемой космической системе «Метеор-3М» является космический комплекс высокого пространственного разрешения для оперативного мониторинга техногенных и природных чрезвычайных ситуаций «Канопус-В». Комплекс предназначен для мониторинга техногенных и природных чрезвычайных ситуаций, в том чис-

ле стихийных гидрометеорологических явлений, обнаружения очагов лесных пожаров, крупных выбросов загрязняющих веществ в природную среду, картографирования, мониторинга сельскохозяйственной деятельности, водных и прибрежных ресурсов, землепользования, высокооперативного наблюдения заданных районов земной поверхности. Установленный на нём комплекс целевой аппаратуры позволит получать

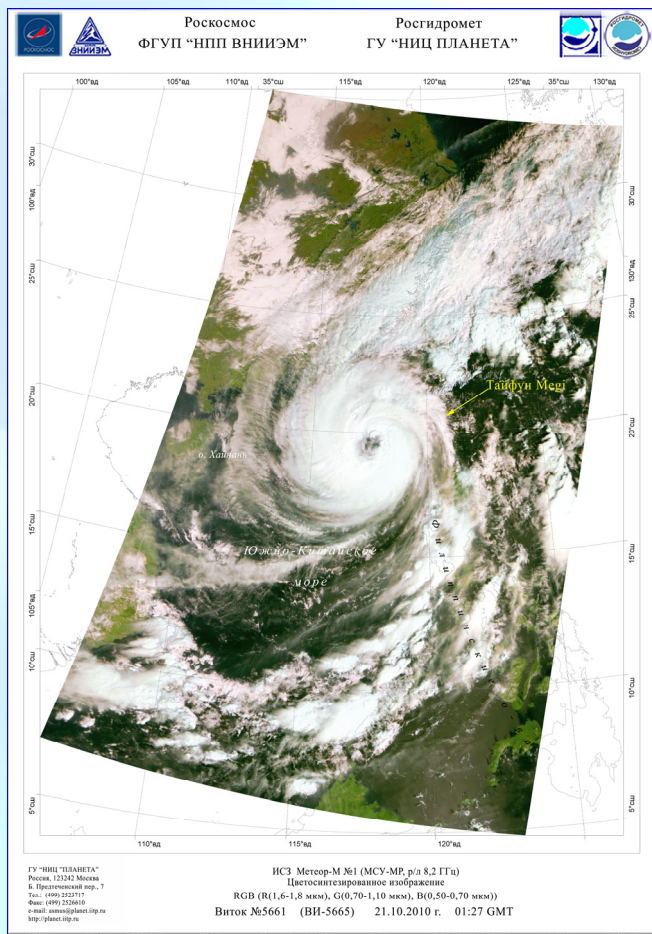
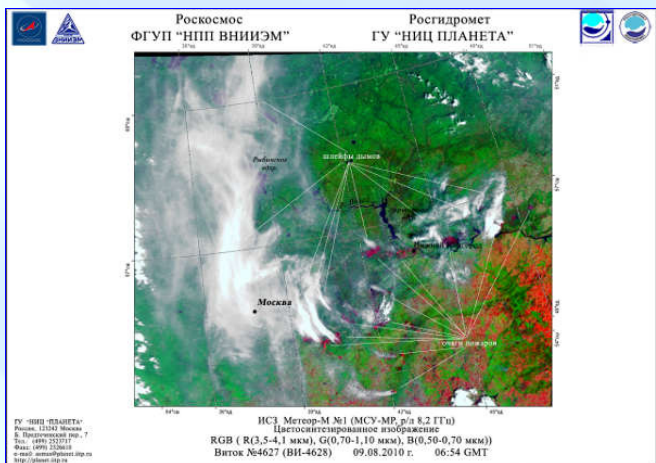
панхроматические и многозональные изображения поверхности Земли с высоким разрешением.

При этом планируется обеспечивать высокий уровень периодичности съёмки за счёт динамических характеристик КА и обеспечения программных поворотов вокруг оси крена. Сброс информации с КА будет осуществляться в сантиметровом диапазоне длин волн.

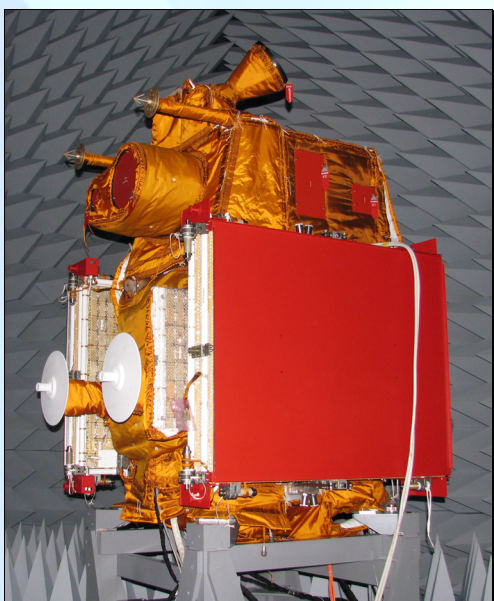


Космический аппарат «Метеор-М» № 1

Космический аппарат «Метеор-М» № 3



Фотоснимки земной поверхности и акватории, полученные с космического аппарата «Метеор-М» № 1



Космический аппарат «Канопус-В»



Зал сборки малых космических аппаратов

В течение ряда лет в НПП ВНИИЭМ разрабатывалась концепция создания и применения малых космических аппаратов. Результатом этой работы явилась разработка универсальной микроспутниковой платформы УМП-70. Новая микроспутниковая платформа предназначена для создания на её базе спутников различного назначения для проведения исследований Солнца и солнечно-земных связей, изучения малых тел солнечной системы, проведения экспериментов в области астрофизики, наблюдения Земли из космоса в интересах фундаментальных космических исследований, а также для нужд народного хозяйства.

На базе микроспутниковой платформы УМП-70 совместно с МГУ им. М.В. Ломоносова в НПП ВНИИЭМ был разработан МКА «Университетский – Татьяна-2». Запуск МКА был успешно осуществлён 17.09.2009 г. попутно с КА «Метеор-М» № 1.

Параллельно с работами по созданию космического комплекса «Метеор-3М» в НПП ВНИИЭМ разрабатывается гидрометеорологический и океанографический космический комплекс мониторинга Земли четвёртого поколения «Метеор-МП» в составе двух гидрометеорологических КА и одного КА с океанографической специализацией.



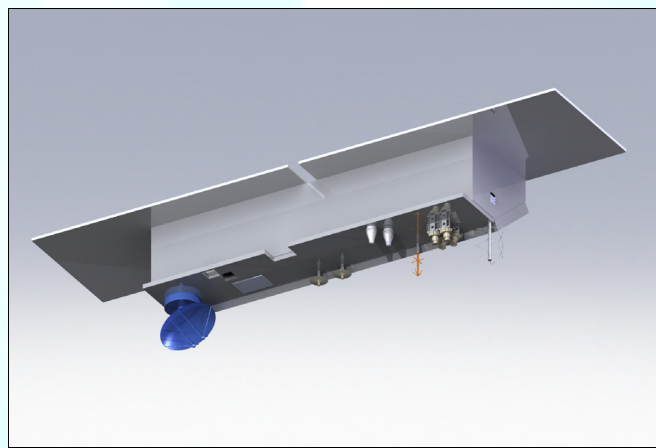
Малый космический аппарат «Университетский – Татьяна-2»

Комплекс предназначен для решения следующих задач: повышения достоверности краткосрочного и долгосрочного прогнозов погоды, эффективного контроля опасных погодных явлений и предупреждения об их появлении, комплексного высокоточного контроля радиационной и гелиогеофизической обстановки в околоземном космическом пространстве и озонового слоя в атмосфере Земли, контроля динамики малых газов в атмосфере, влияющих на парниковый эффект, высокоточного определения трёхмерных полей температуры и влагосодержания атмосферы, высокоточного определения влагозапаса и верхней границы облачности, фиксации и прогноза крупных климатических изменений, обеспечения безопасного судоходства (особенно в Арктических морях), наблюдения и прогноза ледовой обстановки, изучения циркуляции вод, её изменчивости и влияния на климат, изучения биопродуктивности океана, оценки величины биомассы, запасов планктона, их пространственной, сезонной и межгодовой изменчивости для отдельных акваторий, обеспечения нужд рыболовства, оценки экологического состояния вод, обнаружения антропогенных загрязнений, особенно в зонах нефтедобычи на шельфе и акваторий портов.

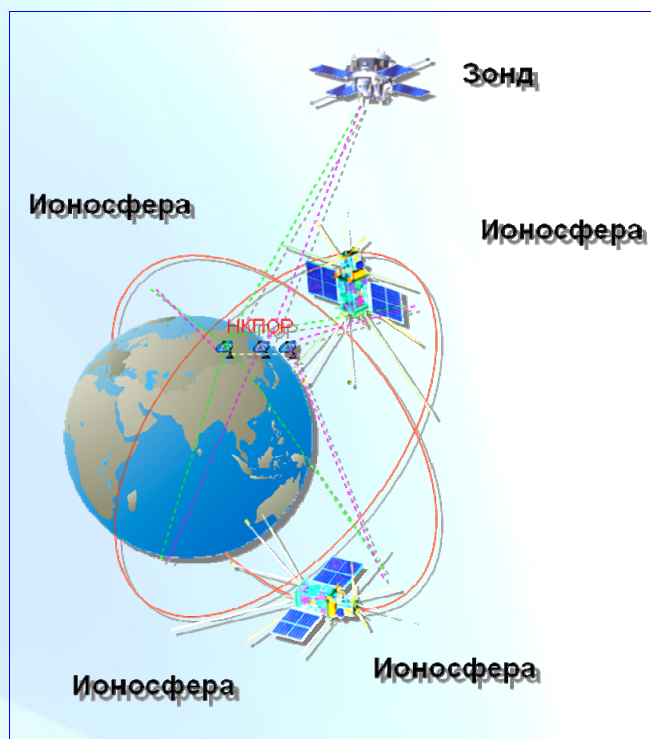
В современных условиях удовлетворение потребностей социально-экономической сферы, науки, техники и технологий в геофизической информации приобретает особое значение, так как оно позволяет органам управления оперативно осуществлять планирование и проведение действенных мер по предотвращению вредного влияния геофизической обстановки на здоровье населения, состояние технических объектов и коммуникаций.

В рамках Федеральной целевой программы России «Геофизика», принятой на 2008 – 2015 гг., НПП ВНИИЭМ создает космический комплекс «Ионозонд», предназначенный для мониторинга геофизической обстановки («космической погоды») путём измерения основных параметров процессов в верхней атмосфере, ионосфере, магнитосфере, солнечной активности для решения широкого спектра задач контроля и прогнозирования обстановки в интересах заказчиков и потребителей: Росгидромета, Роскосмоса, Минобороны, МЧС России, Минсвязи, Минтранса, Минатома, ФСБ.

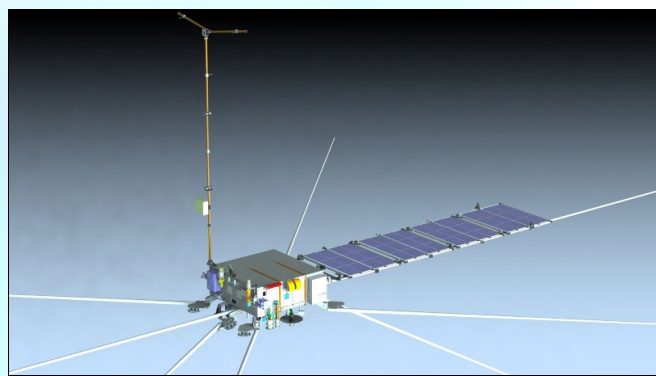
Космический комплекс «Ионозонд» включает две орбитальные группировки «Ионосфера» и «Зонд», состоящие из четырёх и одного КА соответственно.



Космический аппарат «Метеор-МП»



Космический комплекс «Ионозонд»



Космический аппарат «Ионосфера»



**Космический аппарат «Михайло Ломоносов»**

В настоящее время не только специалистами в области физики Земли, климатологами и исследователями во многих смежных областях, но и большинством населения нашей планеты осознана причинная обусловленность воздействия «космической погоды» на многие процессы, идущие на Зем-

ле и непосредственно влияющие на условия жизни и здоровье людей.

Отказы и сбои аппаратуры на борту искусственных спутников Земли, вызванные влиянием космической радиации, – это один из аспектов воздействия «космической погоды», снижающих надёжность функционирования и продолжительность срока активного существования космических аппаратов.

Для проведения научных экспериментов по исследованию ряда фундаментальных и прикладных научных задач в этой области и, в частности, исследований космических лучей предельно высоких энергий и быстропротекающих процессов в оптическом, рентгеновском и гамма-диапазонах длин волн, происходящих в верхних слоях атмосферы Земли и во Вселенной, в НПП ВНИИЭМ совместно со специалистами МГУ им. М.В. Ломоносова создается КА «Михайло Ломоносов».

При проведении исследований на МКА «Университетский – Татьяна-2» были открыты новые физические явления в околоземном космическом пространстве – вспышки в ультрафиолетовом излучении в атмосфере Земли. По свидетельству специалистов эти свечения очень похожи на то, что Ломоносов описал в одном из своих трактатов. Учёные НПП ВНИИЭМ и МГУ возлагают большие надежды на то, что результаты экспериментальных исследований, проведённых с помощью нового КА «Михайло Ломоносов», будут способствовать дальнейшему прогрессу в понимании всех разнообразных аспектов влияния солнечной и галактической активности на земные процессы и на погоду в ближнем космосе.

*Поступила в редакцию 03.08.2011*

*Леонид Алексеевич Макриденко, д-р техн. наук, генеральный директор – генеральный конструктор, т. (495) 365-56-10, e-mail: vniiem@orc.ru.*