

Проект «Орбитал-ГРИД»

Данный проект направлен на создание **российского орбитального сегмента** глобальной (международной) наземной ГРИД-среды под национальным контролем взаимодействия нашего орбитального сегмента с глобальной ГРИД-средой.

1. Основные параметры Проекта «Орбитал-ГРИД»:

- 1) Общее количество микроспутников – кластерных узлов в орбитальной группировке ~1000
- 2) Распределение узлов группировки вокруг Земли – 10 кластеров, по 100 узлов в кластере, узлы кластера расположены в сетке с шагом ~5-10 км
- 3) Общая вычислительная мощность орбитальной группировки ~ 10^{12} оп/сек (**петапроизводительность**)
- 4) Общее количество чипов процессоров в орбитальной группировке:
 - чипов с фон-неймановской архитектурой ~ 8.000 (8 на узел)
 - чипов с потоковой архитектурой ~256.000 (256 на узел)
- 5) Общий объём памяти (ОЗУ) в орбитальной группировке ~1 ТБ (~1 ГБ на узел)
- 6) Общий объём файловой памяти в орбитальной группировке ~10 ТБ (~10 ГБ на узел)
- 7) Скорости информационного обмена (по оптическим каналам):
 - между соседними парами узлов в пределах кластера ~ 1 Гбит/сек
 - между соседними кластерами в пределах группировки ~10 Гбит/сек
- 8) Доступ к ресурсам группировки – через посредство **наземных мобильных персональных компьютеров** (МПК), оснащённых средствами прямого радиообмена с орбитальной группировкой.

2. Основные характеристики **микроспутника** – базового узла орбитальной группировки:

- 1) Размеры (в транспортном положении) ~1 x 0,2 x 0,2 м
- 2) Масса ~50 кг
- 3) Энергопотребление ~200 Вт
- 4) Бортовые вычислительные ресурсы ~1 Трлн опер./сек
- 5) Стоимость ~50-100 тыс уе
- 6) Стоимость запуска на орбиту 200-400 км (с помощью самолетно-ракетного комплекса) ~2-5 тыс уе

3. Основные **отличия и преимущества** Проекта «Орбитал-ГРИД» по сравнению с конкурентными наземными ГРИД-проектами:

- 1) *Все известные ГРИД-проекты – наземные*, со всеми «земными» проблемами, главные из которых:
 - концентрация (локализация) основных ГРИД-ресурсов в центрах СуперЭВМ и в т.н. «ГРИД-фермах» – это дорого и уязвимо
 - многочисленные оптоволоконные каналы обмена, проложенные под землёй, по морскому дну и т.д. – это дорого и уязвимо
 - мобильный доступ к ГРИД-ресурсам через радиодоступ типа WiFi/ WiMAX, что предполагает «леса» ретрансляционных вышек, – это дорого и уязвимо
 - энергетические и экологические проблемы, включая «вклад» в глобальный тепловой и электромагнитный «смог»

- 2) Проект «Орбитал-ГРИД» снимает именно эти проблемы конкурентных наземных ГРИД-проектов:
- вывод в космос и распределение на орбите (с помощью ГЛОНАСС) дешёвых, компактных и лёгких микроспутников – **тера**производительных узлов ГРИД-группировки
 - оптимальная информационная связь между микроспутниками – узлами группировки по адаптивным радио- или лазерным каналам обмена
 - прямой мобильный персональный доступ к ресурсам группировки с суши, морского и воздушного пространства Земли через посредство мобильных ПК – важнейшего объекта разработки по Проекту
 - «вынос» в космос всех энергетических и экологических проблем эксплуатации группировки, в т.ч. минимизация теплового и электромагнитного «смога»
 - неуязвимость ГРИД-группировки от террористов и потенциальных противников
 - высокая живучесть ГРИД-группировки в целом при отказе даже значительного числа микроспутников – за счет архитектурно-сетевых решений и высокой серийноспособности микроспутников
- 3) *Дополнительные решающие преимущества* Проекта «Орбитал-ГРИД»:
- возможность проблемно-ориентированной специализации отдельных (или групп) микроспутников – узлов группировки, путём их оснащения необходимыми сенсорами (например, оптическими средствами наблюдения)
 - возможность оперативного формирования (по командам с земли) своего рода «фазированных решёток» из ресурсов группировки (сенсорных, вычислительных, радиообмена с землёй и др.), необходимых для решения конкретных ресурсоёмких и высокоточных задач
 - наличие в нашей стране групп специалистов по всем основным узлам и подсистемам Проекта «Орбитал-ГРИД», имеющих решающие заделы и решения
 - большой задел (с 80-х годов) по самолётно-космической системе низкостоймостной доставки на орбиту микроспутников – узлов группировки
 - высокая эффективность важнейших компонентов орбитальной группировки и системы «Орбитал-ГРИД» в целом, за счёт оригинальности и эксклюзивности решений и ноу-хау отечественных разработчиков
 - возможность национального контроля ресурсов системы «Орбитал-ГРИД» и её взаимодействия с другими глобальными ГРИД-ресурсами
 - высоконадёжные необъятные **мега**производительные **ресурсы** системы «Орбитал-ГРИД», с прямым массовым персональным мобильным доступом клиентов, не будут «тесными» (одновременно) для спецприложений ответственных ведомств, для ресурсоёмких бизнес-приложений, для целей образования и науки, для частных приложений отдельных граждан
 - при грамотной сдаче в аренду ресурсов системы «Орбитал-ГРИД», возможна высокая коммерческая отдача

Проект «Орбитал-ГРИД»

Облик микроспутника

Основные характеристики микроспутника

- 1) Размеры ~1,0x0,2x0,2 м
- 2) Масса ~50 кг
- 3) Энергетика ~300 Вт
- 4) Борт. ЭВМ ~1 трлн опер/сек
- 5) Стоимость ~100 тыс уе
- 6) Стоимость запуска ~10 тыс уе

