

НАЗЕМНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Схема функционирования космической системы и ее структурное построение

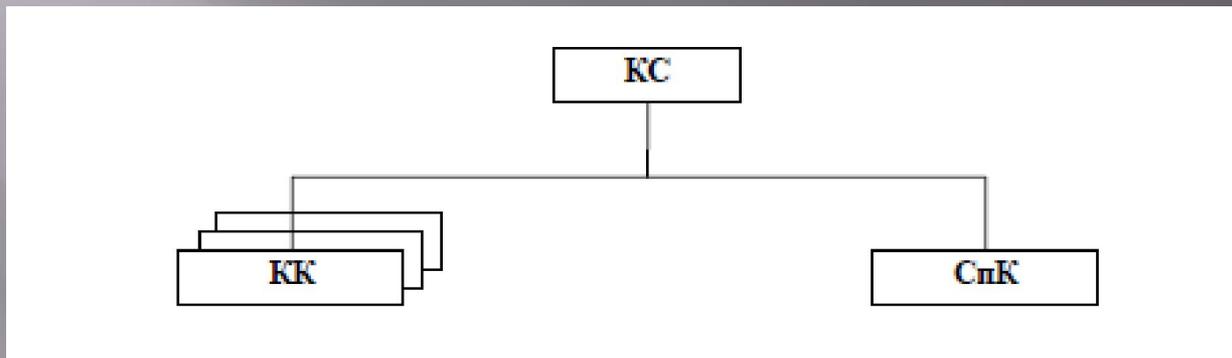


Рис. 1.1 - Структура космической системы

Любая КС (рис. 1.1) включает в себя космические средства, которые можно разделить на две группы:

- средства, обеспечивающие создание, наращивание, функционирование и восполнение ОГ КА, объединенные термином «космический комплекс»;
- технические средства потребителя космической информации, объединенные термином «специальный комплекс космической системы (СпК)».

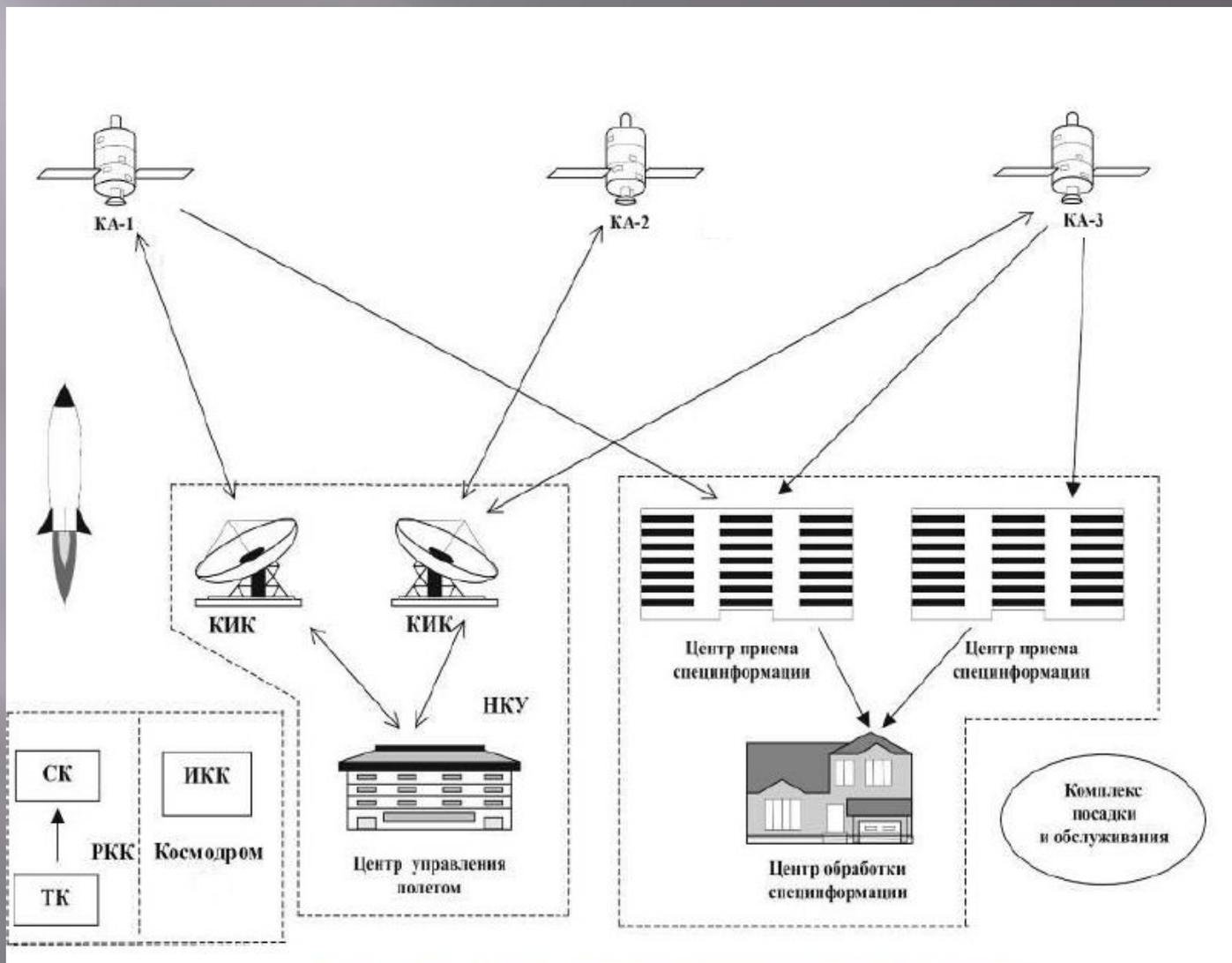


Рис. 1.2 - Схема функционирования космической системы

Общая характеристика основных космических систем

Космические системы связи

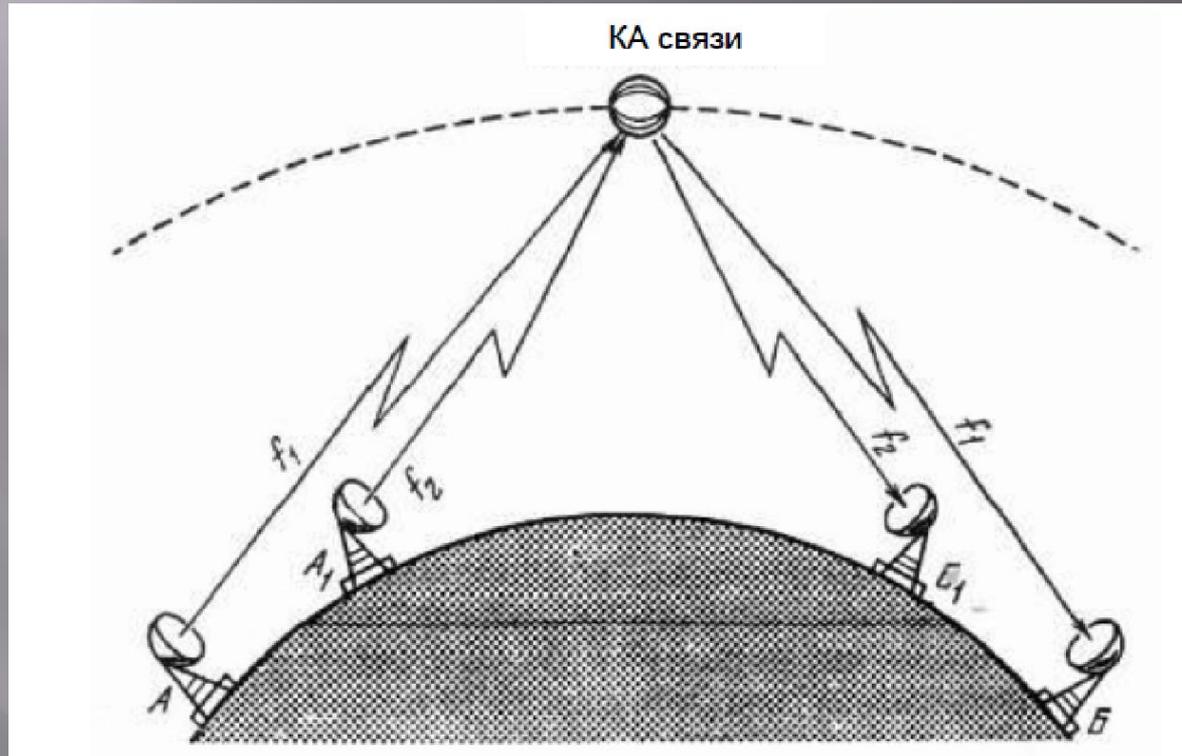


Рис. 1.3 – Схема связи с помощью космического аппарата связи по методу пассивной ретрансляции

А, Б – передающий и приемный пункты, работающие на частоте f_1 ; А₁, Б₁ – передающий и приемный пункты, работающие на частоте f_2

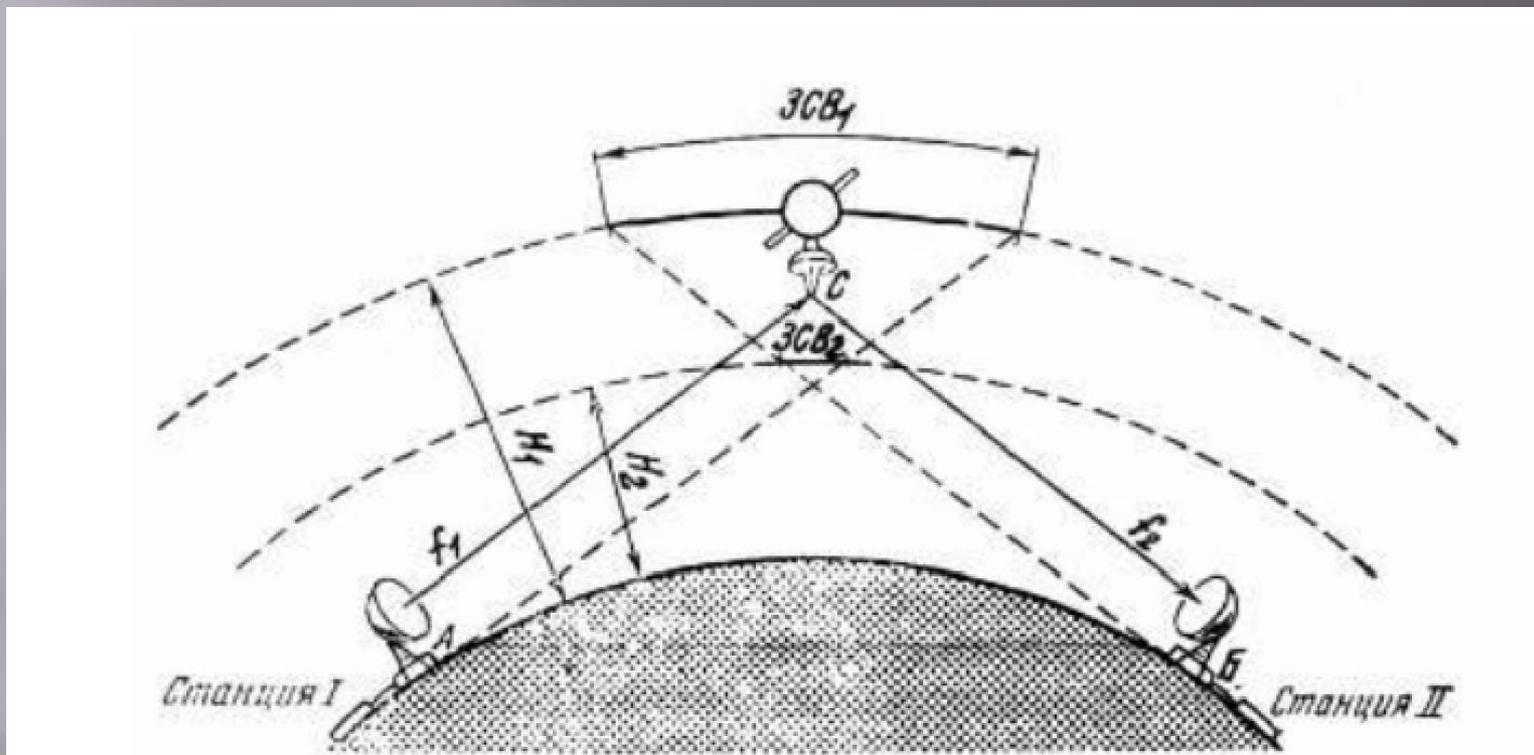


Рис. 1.4 – Схема связи с помощью космического аппарата связи по методу активной ретрансляции

ЗСВ1 – зона совместной видимости КА связи пунктами А и Б при высоте орбиты H_1 ; ЗСВ2 – зона совместной видимости КА связи пунктами А и Б при высоте орбиты H_2 ; f_1 – частота передачи до ретрансляции; f_2 – частота передачи после ретрансляции

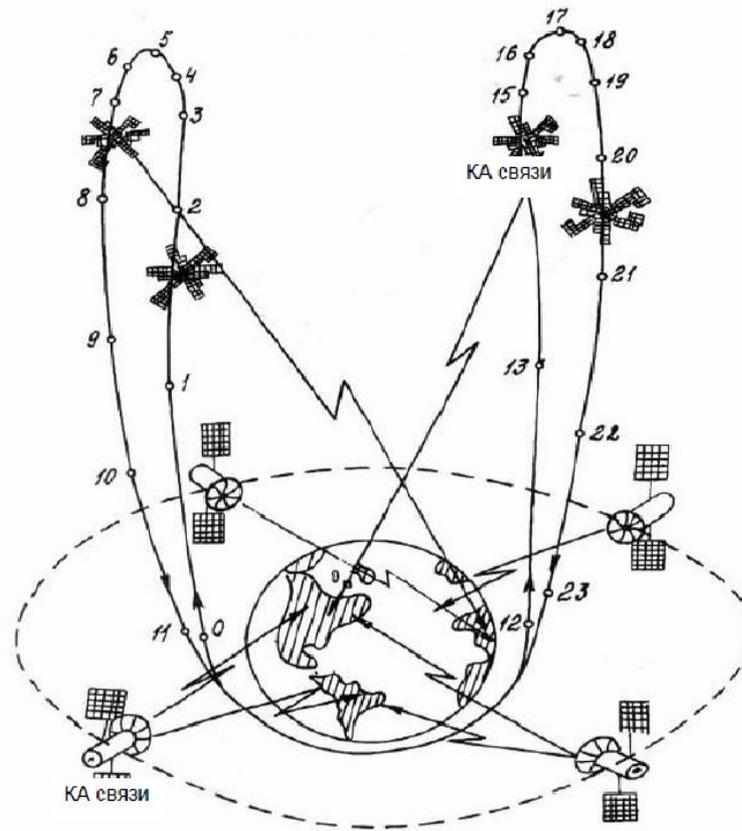


Рис. 1.5 – Орбитальное положение КА связи на высокоэллиптических и геостационарных орбитах: 0 – 24 – часы суток

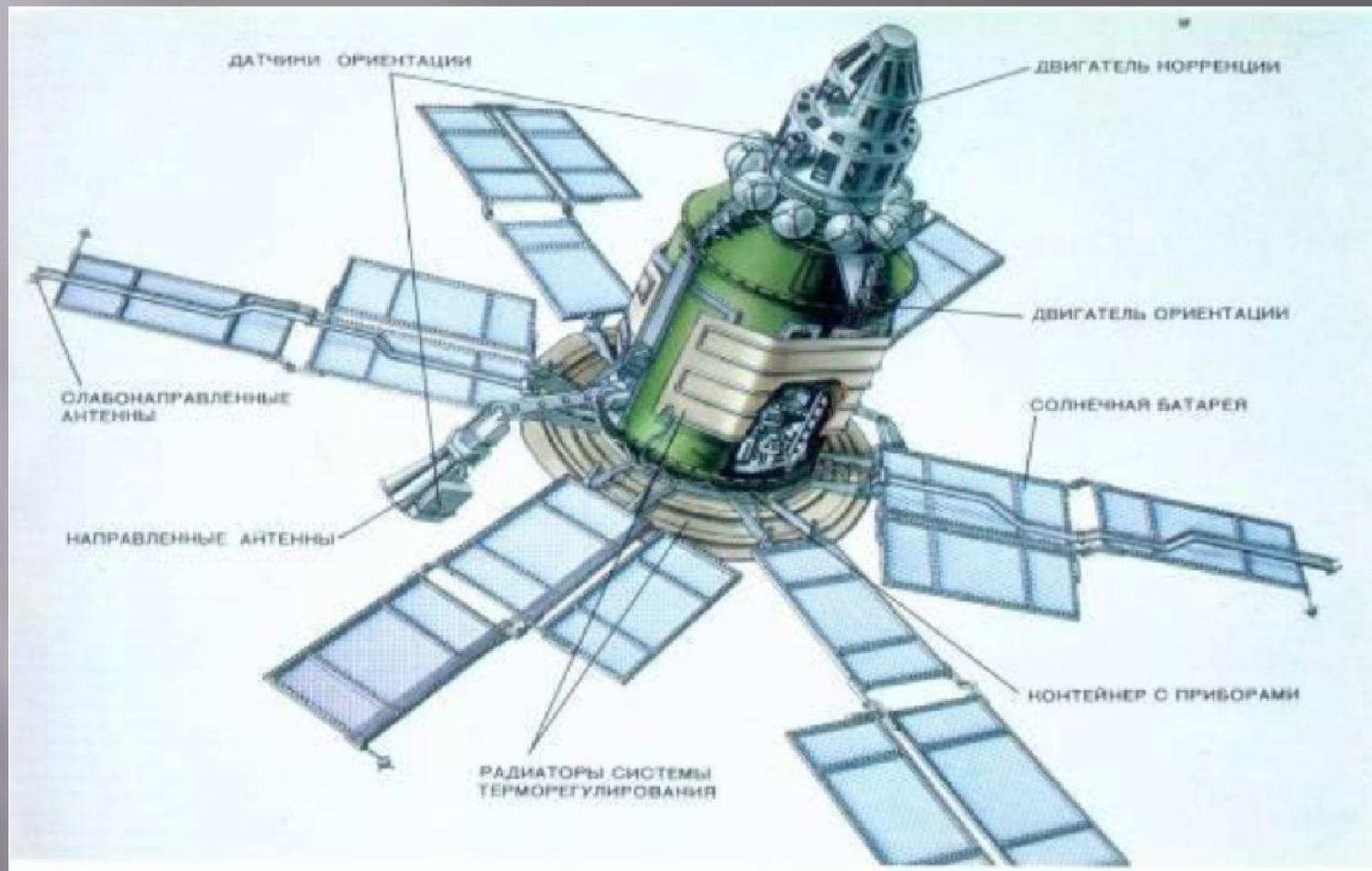


Рис. 1.6 – Космический аппарат связи «Молния-2»



Рис. 1.7 – Космический аппарат связи «Горизонт»

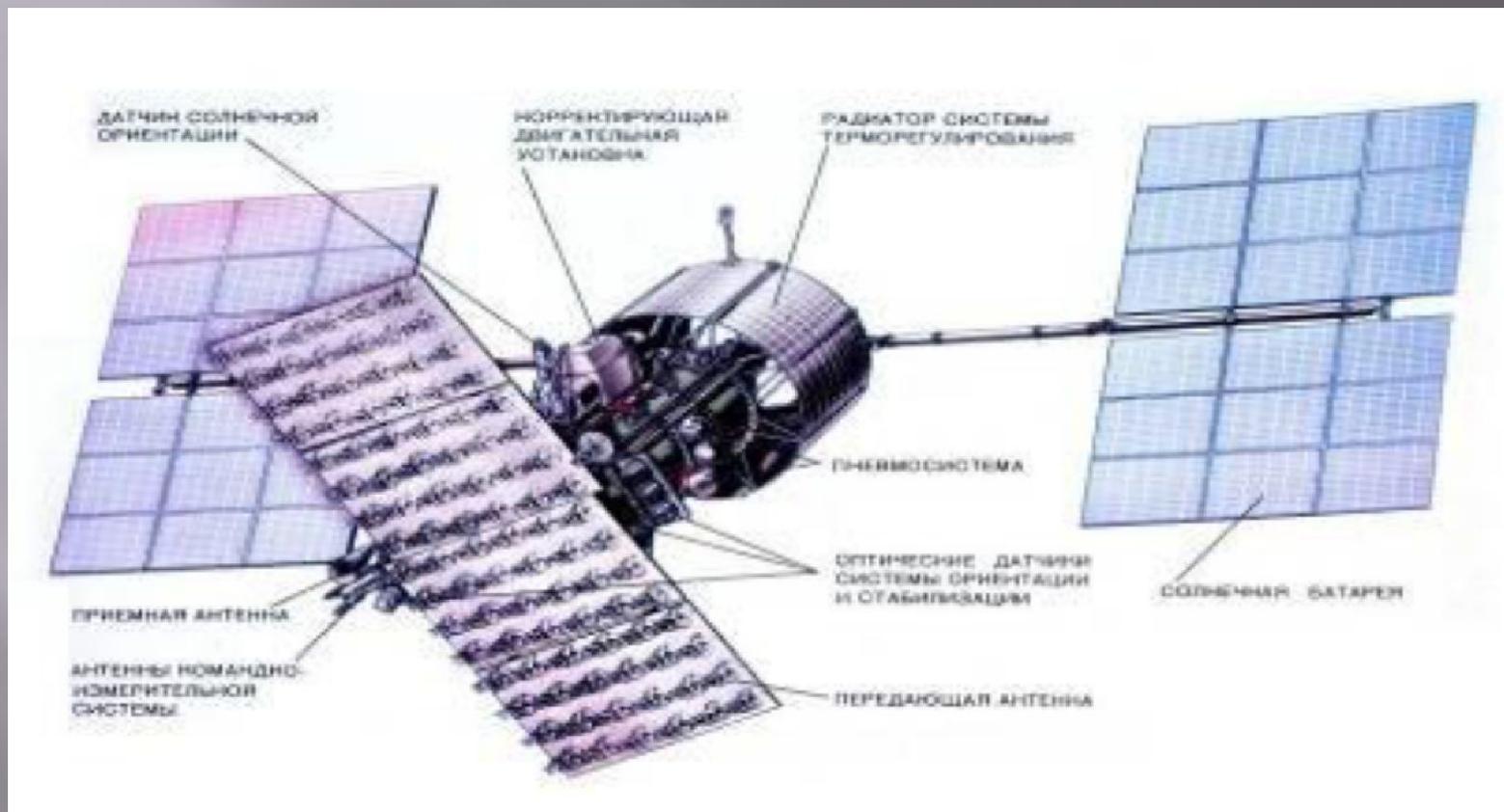


Рис. 1.8 – Космический аппарат связи «Экран»

В состав специальной бортовой аппаратуры на КА «Молния» входят:

- антенны приема и передачи сигналов Земля – борт – Земля и связанные с их работой системы слежения и привода антенных устройств. На КА имеются две параболические антенны складной сеточной конструкции, раскрывающиеся после выхода КА на орбиту. В течение всего полета антенны ориентируются на центр Земли;
- ретранслятор, состоящий из приемных, преобразующих и усилительных устройств. На спутнике установлены три ретранслятора: основной и два резервных, заменяющих в случае необходимости основной.

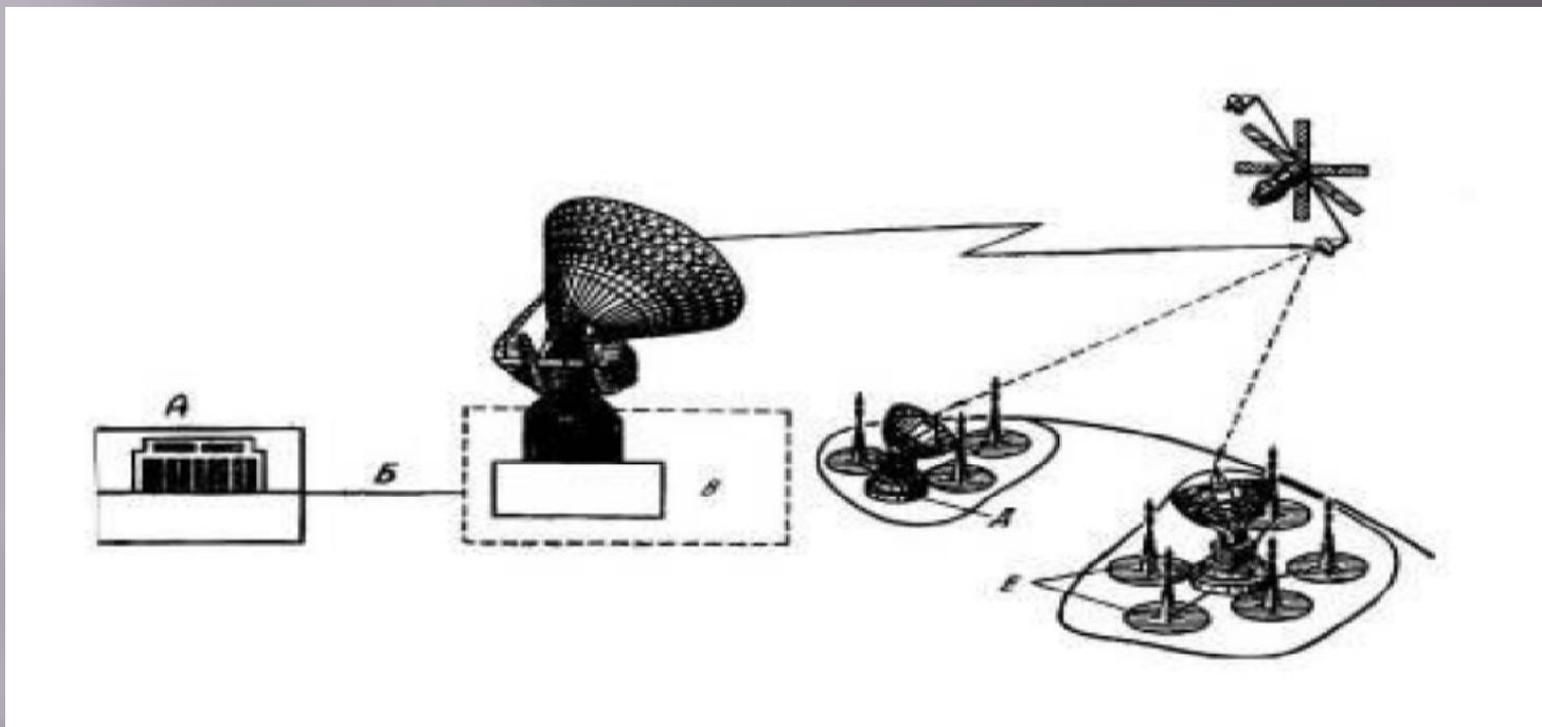


Рис. 1.9 – Схема телевизионных передач с помощью КА "Молния" в системе "Орбита"
 А – телецентр центрального телевидения; Б – наземный канал связи; В – пункт связи наземного комплекса "Молния"; Г – КА связи "Молния"; Д – приемная станция сети "Орбита"; Е – местные телецентры и зоны их действия

Космические навигационные системы

К современному навигационному обеспечению предъявляются высокие требования, основными из которых являются:

- глобальность, т.е. возможность выполнения навигационных определений в любой точке земного шара или околоземного пространства в любое время суток независимо от состояния погоды;
- оперативность, т.е. возможность выполнения навигационных определений за время, исчисляемое минутами и даже секундами, (в идеале – в реальном масштабе времени);
- точность навигационных определений.

В состав КНС входят следующие составляющие (рис. 1.10):

- КК, включающий ОГ КА и средства наземного комплекса управления (НКУ);
- специальные средства на объектах, нуждающихся в навигационном определении, предназначенные для приема необходимой информации с КА, проведения измерений навигационных параметров и вычисления местоположения и скорости движения этого объекта.

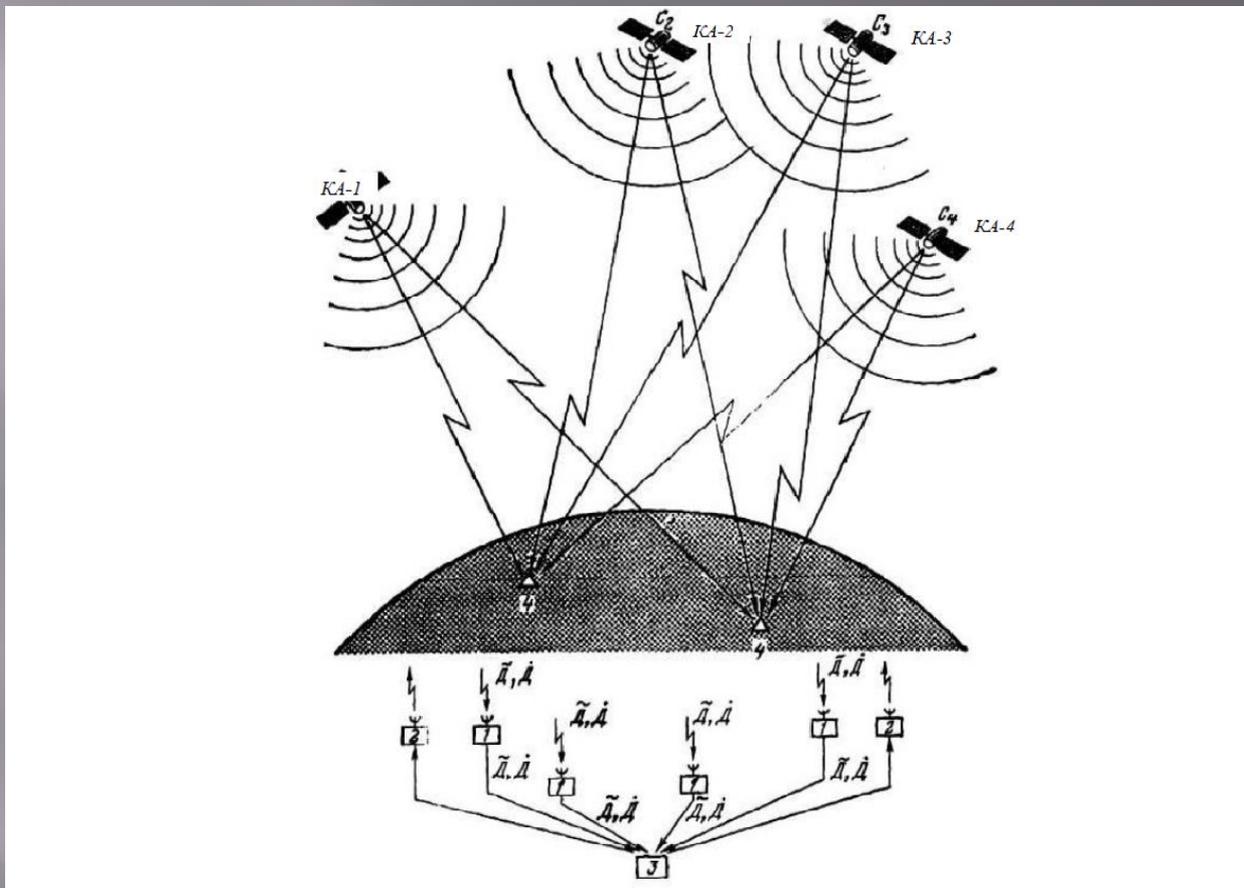


Рис. 1.10 – Структурная схема НС

1 – измерительные средства НАКУ; 2 – станции передачи эфемеридной информации; 3 – вычислительный центр; 4 – потребители; \tilde{D} – дальность; \dot{D} – радиальная скорость

Космические метеорологические системы

КМС предназначена для решения следующих задач:

- получение снимков облачных полей земного шара, осуществление контроля за зарождением и развитием атмосферных процессов (циклоны, ураганы и т.п.), распознавание теплых и холодных воздушных масс;
- получение распределения температуры и скорости атмосферного воздуха по вертикали;
- изучение радиационного баланса системы «земля-атмосфера»;
- сбор информации от автоматических метеорологических станций, расположенных в труднодоступных районах Земли и акватории Мирового океана, и от шаров-зондов с последующей передачей этой информации на соответствующие пункты приема или метеоцентры;
- ретрансляция обработанной информации из метеорологических центров потребителям;
- обеспечение метеорологической информацией командований видов ВС РФ.

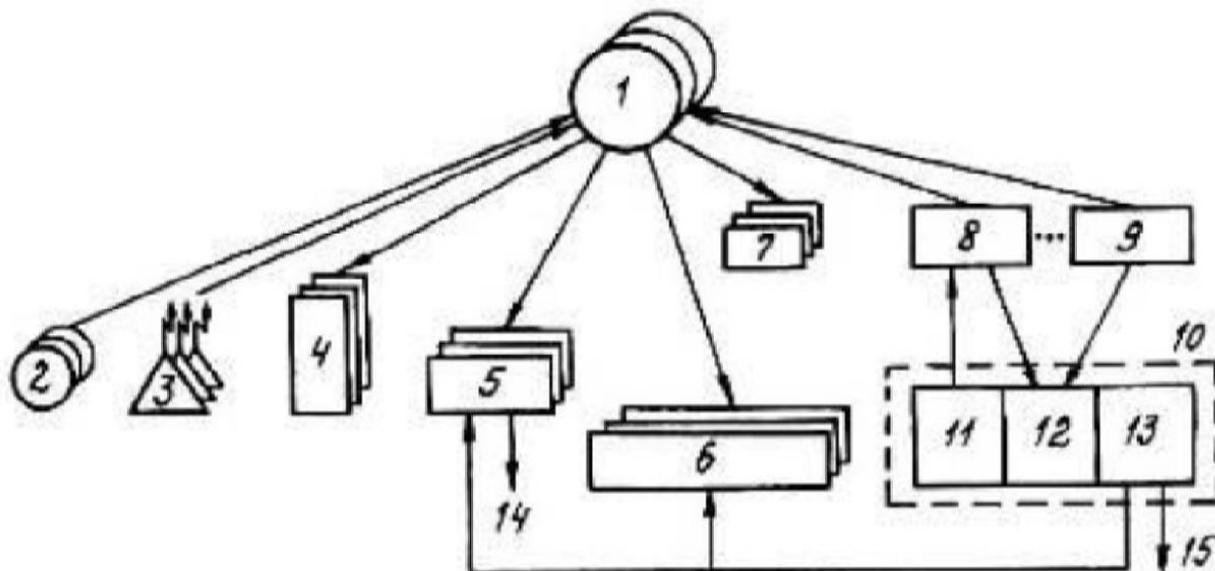


Рис. 1.11 – Структура космической метеорологической системы

1 – метеорологические КА; 2 – шары-зонды; 3 – автоматические гидрометеорологические станции; 4 – станции непосредственного приема информации; 5 – местные метеоцентры; 6 – потребители метеоинформации; 7 – станции траекторных измерений; 8, 9 – командно-приемные станции; 10 – метеоцентр; 11 – контроль орбит и программирование; 12 – обработка данных; 13 – анализ и прогноз погоды; 14 – местный анализ и прогноз; 15 – планетный анализ и прогноз

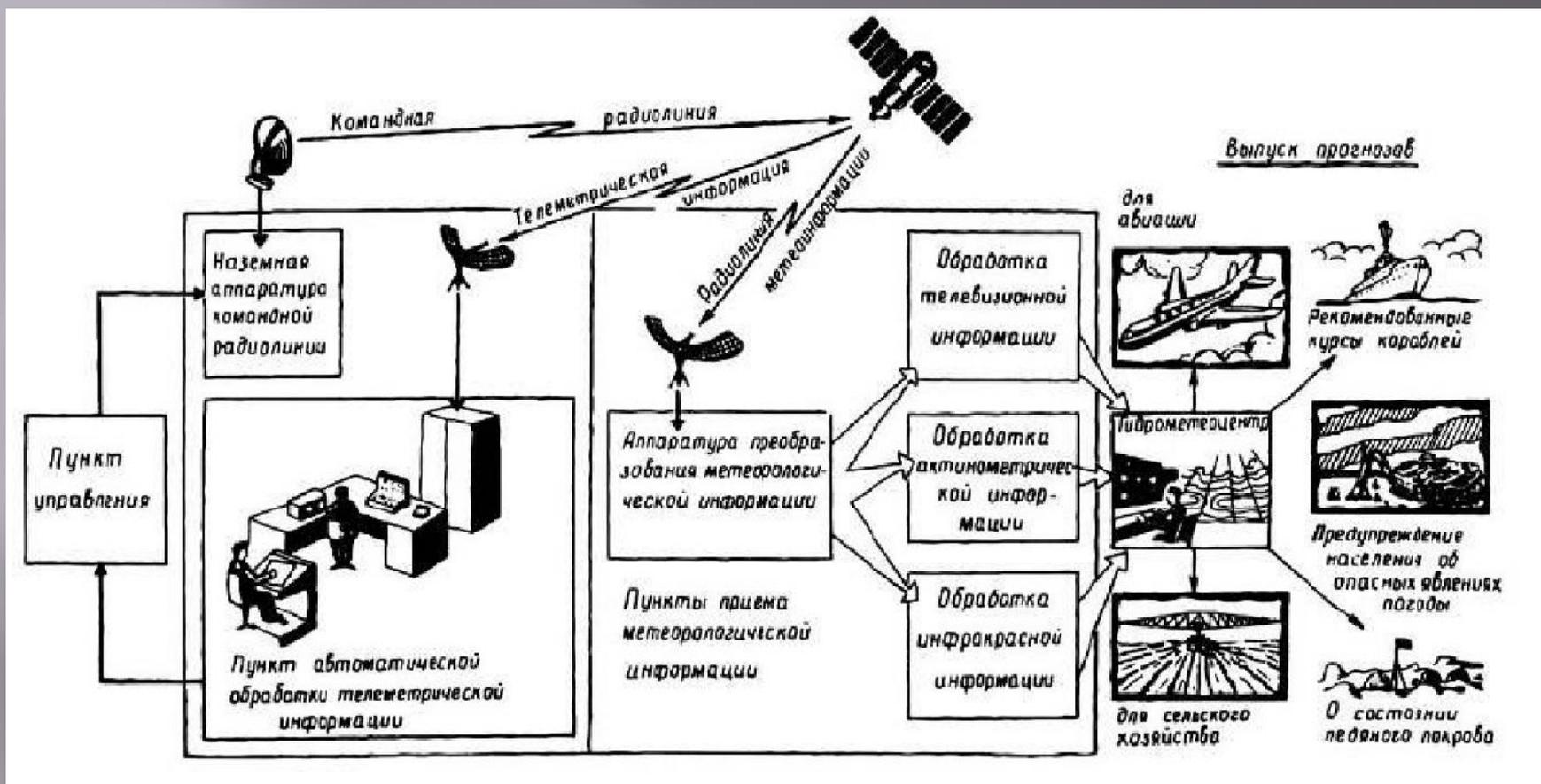


Рис. 1.12 – Схема метеорологической системы “Метеор”

КА «Метеор» обеспечивает решение следующих задач:

- получение в видимом и инфракрасном (ИК) диапазоне изображений облачности, поверхности Земли, ледяного и снежного покровов, а также данных для определения температуры морской поверхности при безоблачной атмосфере и радиационной температуры подстилающей поверхности;
- получение спектрометрических данных для определения вертикального профиля температуры, вертикального распределения концентрации озона и его общего содержания в атмосфере;
- проведение радиационных измерений на высоте полета КА;
- накопление и передача по программе или по командам в Главный центр приема и обработки данных и Региональные центры приема и обработки данных в режиме воспроизведения и непосредственной передачи научной информации;
- непрерывная передача на пункты приема информации локальных изображений облачности и поверхности Земли в видимом и ИК диапазонах спектра в режиме непосредственной передачи информации, включение и функционирование на любом витке всей аппаратуры в соответствии с программой работы.

Космические системы предупреждения о ракетном нападении

Задачи:

- раннее обнаружение пусков баллистических ракет с территории вероятного противника и районов патрулирования подводных лодок;
- оценка координат стартов баллистических ракет и определение возможных районов падения головных частей;
- наблюдение за полигонными испытаниями и учебными пусками баллистических ракет, а также слежение за запусками космических объектов;
- контроль ядерных ударов по объектам вероятного противника в военное время;
- разведка испытаний ядерного оружия в атмосфере в мирное время.

Космические системы наблюдения



Рис. 1.14 – Классификация космических аппаратов наблюдения

Системы радио- и радиотехнической разведки предназначены для детального радио- и радиотехнического наблюдения в интересах министерства обороны. Они решают следующие задачи:

- определение местоположения, основных характеристик и особенностей функционирования радиоэлектронных средств (РЭС) вероятного противника;
- постоянный контроль за режимами функционирования РЭС;
- наблюдения за воздушным и космическим пространством, центров связи и управления войсками, а также за изменениями общей радиоэлектронной обстановки на театрах военных действий;
- перехват телеметрической информации при проведении испытаний баллистических ракет вероятного противника.

Системы оптической и оптико-электронной разведки предназначены для оптико-электронного наблюдения за деятельностью вооруженных сил вероятного противника. Они решают следующие задачи:

- систематическое наблюдение за состоянием и характером функционирования стратегических объектов;
- уточнение результатов плано-периодической разведки стратегических объектов и территорий;
- контроль местоположения и деятельности подвижных объектов стратегических ударных сил;
- оперативное уточнение данных об обстановке в районах локальных конфликтов и кризисных ситуаций;
- разведка районов маневров войск вероятного противника;
- систематическое наблюдение за дислокацией и перемещением войск и военной техники;
- контроль применения ядерного оружия по территориям и объектам противника.