



Институт Авиационного Приборостроения

НАВИГАТОР

Ситуационная осведомленность при интеграции БАС в общее воздушное пространство

NAVIGAT.RU 2023

Наблюдать во обеспечение безопасности

Важнейшим направлением совершенствования безопасности полетов является совершенствование **ситуационной осведомленности** экипажа и наземных служб - прогнозировать возникновение различных опасных объектов или опасных сочетаний факторов с учетом складывающейся обстановки. Экипаж/службы благодаря такому прогнозу сумеют выиграть время и как можно быстрее принять соответствующие меры.

Очевидные технологические требования

- «каждый видит каждого»
- «простота» решения
- поменьше «велосипедов»

АЗН-В уже есть!



Нормативные требования

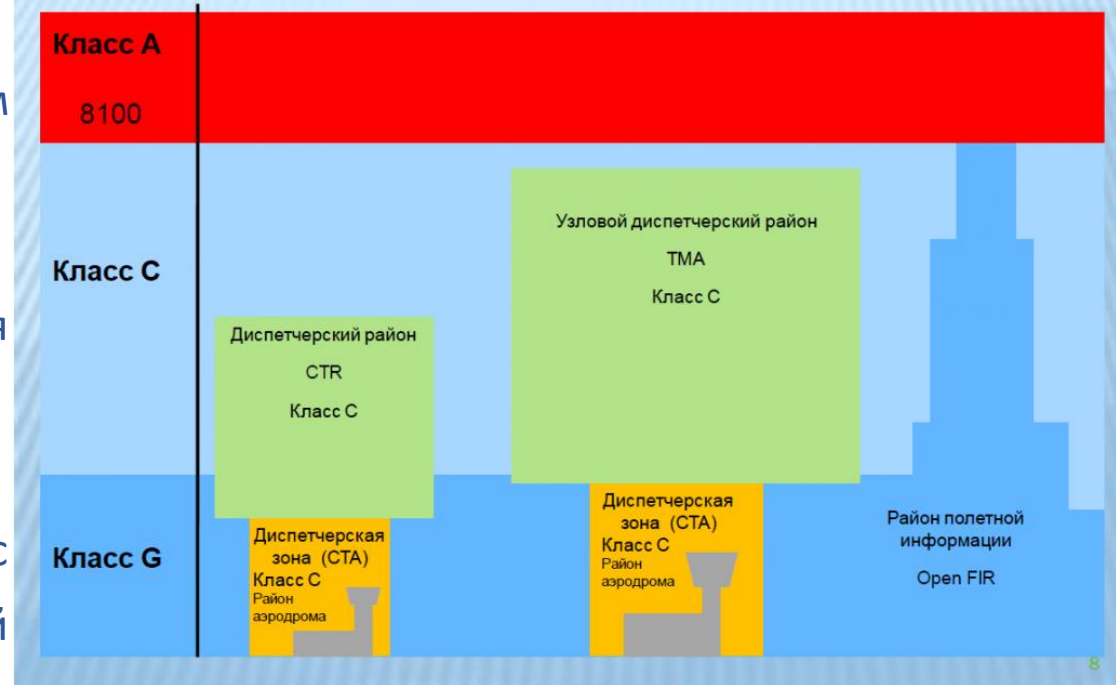
Большая часть нормативных требований уже есть:

- в воздушном пространстве класса А обязательно оснащение гражданских судов
- существует (с 2019) проект приказа о обязательном оснащении БАС массой более 0,15 кг.

В России, благодаря развитию МПСН, практически сплошная зона на больших высотах, а в ряде регионов – и на малых.

Во многих странах мирах воздушное пространство имеет класс Е, выделяющий из класса G населённые районы и требующий обязательного оснащения АЗН-В (для контроля режима использования воздушного пространства).

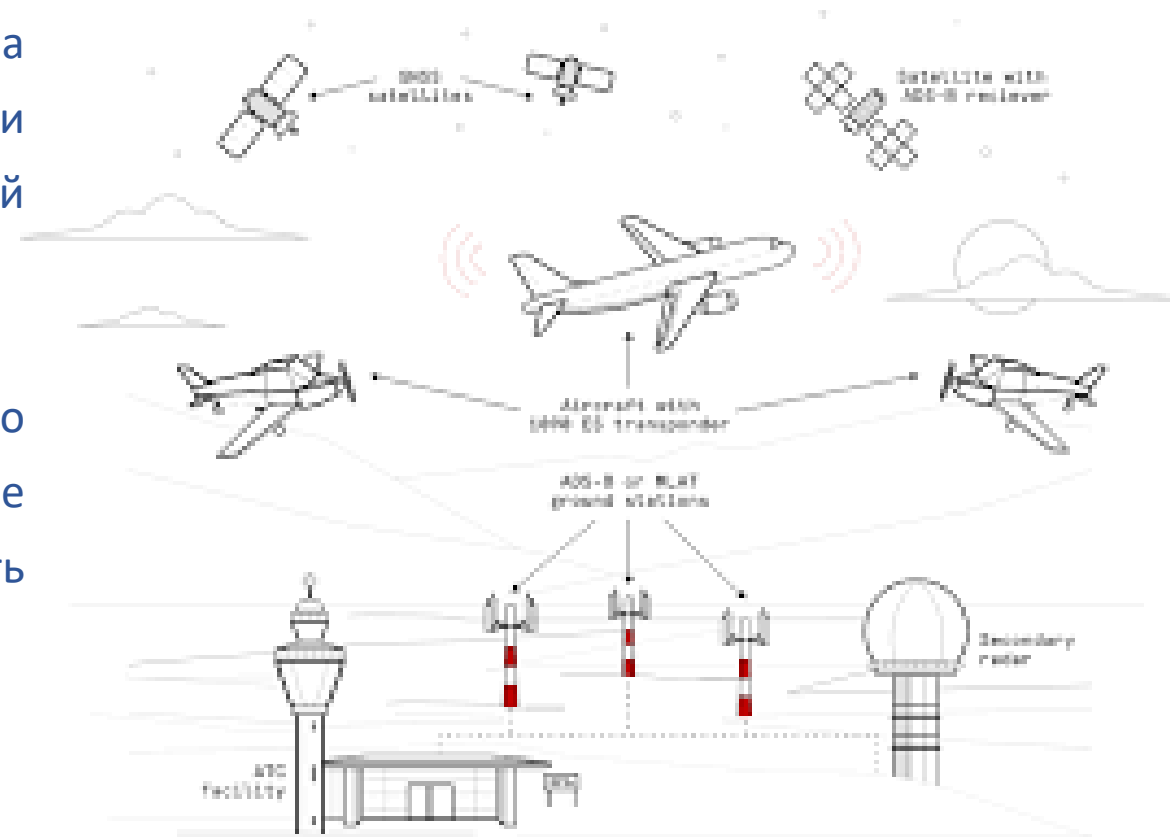
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СТРУКТУРЫ КЛАССОВ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА



Зависимое наблюдение

Зависимое наблюдение – концепция, в соответствии с которой определение местоположения воздушного судна определяется на его борту (с использованием ГНСС, ИНС и навигационного комплекса в целом) с последующей передачей другим потребителям (на землю, другим ВС).

Характерной чертой является простота приемного оборудования, не требуется наземное измерительное оборудование (например, наземная распределенная сеть приемников, как в МПСН).



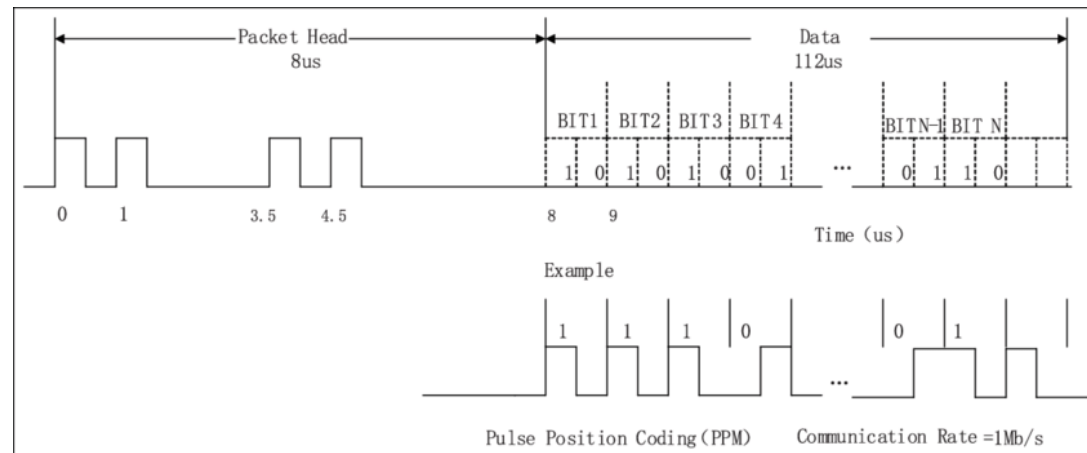
Стандарты АЗН-В

В авиации применяют три технологии АЗН-В (основной документ ИАКО Док 9924):

1090ES – оснащены все средние и крупные ВС в мире (Flightradar24). Скорость канала 1 Мбит/с, перспективная версия с 8PSK – 4 Мбит/с

VDL-4, использующая диапазон ОВЧ с низкой канальной скоростью (канал 14 кбит/с на всех и все применения). Весь мир отказался, в России некоторые ведомства используют для спецприменений. Гражданских бортов оснащенных (практически - единицы) нет. Для массового применения практически не пригоден и никогда не применялся. Легко пеленгуется для определения направления на объекта

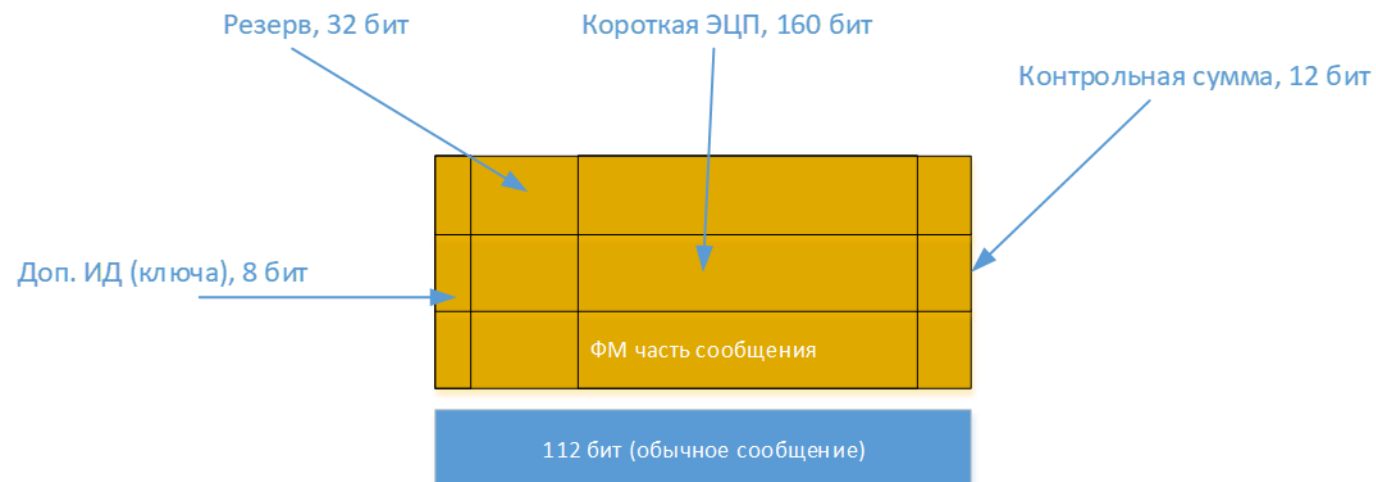
UAT – применяется только в США совместно с 1090ES. Фактически отличается от 1090ES только номиналом частоты (978 МГц) и наличием выделенного временного блока для сервисов Земля-борт



Специальные возможности

Принципиально на основе 1090ES **могут быть построены и сопутствующие применения** специального назначения без нарушения соответствия действующим стандартам.

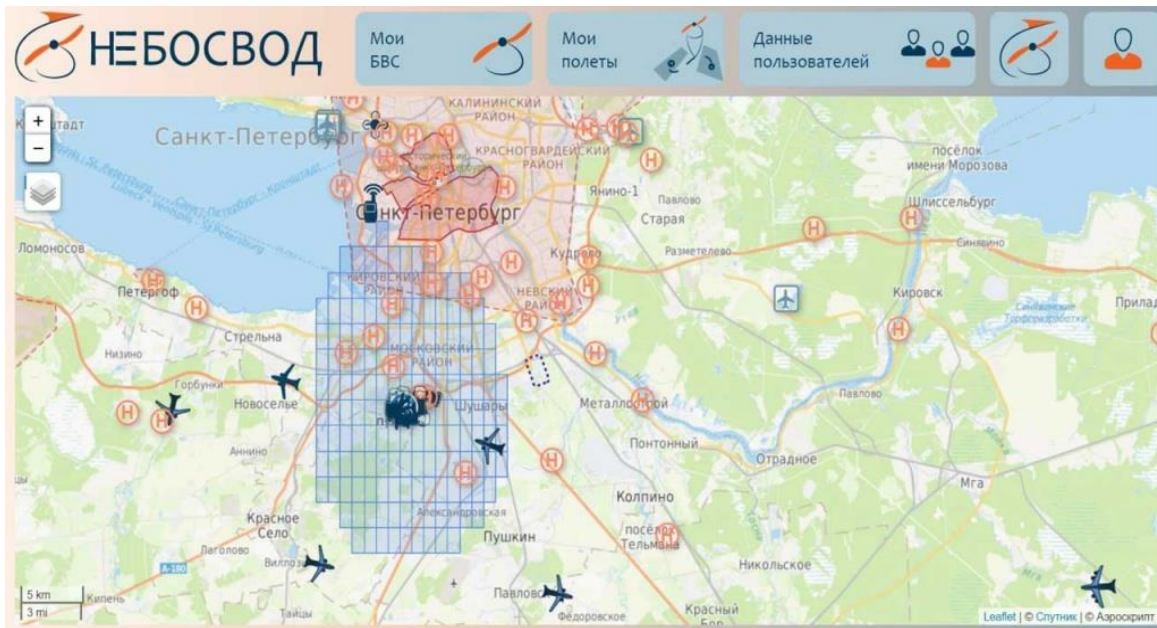
- Протокол 1090ES предусматривает встроенную линию передачи данных (канального уровня)
- Отдельный сквиттер DF-19 для специальных применений (например Mark XII mode 5 level B)
- Есть исследования по обеспечению имитозащиты и конфиденциальности передаваемой информации на отечественных криптоалгоритмах с использованием фазоманипулированной части 8PSK



Комплексные решения

Реализация принципа «каждый видит каждого» позволяет реализовывать комплексные решения, пример - система информационного обеспечения Небосвод, одним из сервисов которой является отображение воздушной обстановки.

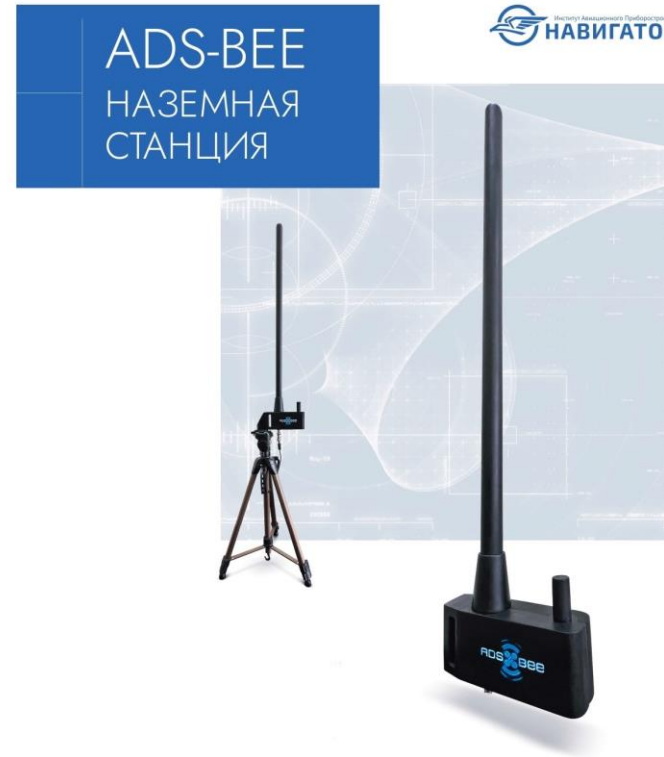
Другой пример – использование АЗН-В для идентификации БАС в системах противодействия.



Технические средства АЗН-В производства Навигатор



Малогабаритная система наблюдения за воздушной обстановкой МСНВО-2010



Излучатель сквиттеров ADS-BEE специально для малых БАС (масса 8 грамм)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ