


Линия управления и контроля БАС (линия С2)

- 
- **Линия С2 (Command and Control)** является линией передачи данных между БВС и пунктом дистанционного пилотирования (ПДП), обеспечивает внешнему пилоту возможности дистанционного пилотирования БВС **в реальном масштабе времени** и, таким образом, является элементом обеспечения **безопасности полетов БВС**.
 - В утвержденной типовой конструкции БАС **должны быть одобрены все планируемые к использованию линии С2** и необходимые требования к характеристикам.
 - Линия С2 может быть предоставлена **сторонним поставщиком услуг связи** в рамках контракта с эксплуатантом БАС, но в любом случае **общую ответственность за ее безопасную интеграцию в конструкцию БАС** несет держатель сертификата типа БВС/БАС.



Стандарты ИКАО

Функциональные требования к линии С2

- Изложены в новом томе VI (системы и правила связи, относящиеся к линии С2 дистанционно пилотируемых авиационных систем) Приложения 10 «Авиационная электросвязь»
- Жестко разделяются функции (и, соответственно, техническая реализация) линий связи в интересах линии С2 и в интересах целевой нагрузки БВС.
- **Линия С2 используется для контроля и управления полетом БВС, а также для выполнения вспомогательных функций, но исключительно в целях УВД.**
- Предъявляются **особые требования к обеспечению защиты линии С2 от стороннего вмешательства (киберзащита),** влияющей на летную годность БВС и на обеспечение авиационной безопасности при эксплуатации БАС.



Использование частот в интересах линии С2

- ▶ Частоты для реализации линий С2, определяются специально и должны соответствовать стандартам авиационной электросвязи, разрешенному спектру частот.
- ▶ Совмещение в одной линии связи функций управления и контроля БВС (линия С2) и передачи данных целевой нагрузки БВС (фото, видео и т.д.) противоречит требованиям стандартов ИКАО.
- ▶ Используемые в настоящее время в Российской Федерации диапазоны частот для линии С2 БАС являются нелегитимными.



Стандарты ИКАО

Частотный спектр для линии С2

- Принятием поправки 90 к тому V «Использование авиационного радиочастотного спектра» Приложения 10 «Авиационная электросвязь» для реализации наземных систем линий С2 ИКАО стандартизованы:
- Частоты 136,925 МГц, 113,250 МГц.
- Диапазон частот 960-1164 МГц.
- Диапазон частот 5030-5091 МГц.
- Эксплуатация линии С2 в пределах любых из этих диапазонов осуществляется в порядке, совместимом с системами, в настоящее время использующими эти выделенные диапазоны.

- 
- Для организации **спутниковых линий С2 ИКАО** определены диапазоны частот:

1545-1555 МГц;


1610-1626,5 МГц;

1646,5-1656,5 МГц

5000-5150 МГц;

а также ряд частот в диапазоне от 11 до 30 ГГц.

- Применительно к Российской Федерации, для реализации линии **С2 оптимальным представляется выбор как минимум двух частотных диапазонов**, один из которых может быть использован при полетах за пределами радиовидимости (BRLOS) для организации спутниковой линии связи.

- 
- **Выделение в Российской Федерации частотного спектра для линий С2 является общесистемной задачей в интересах всех разработчиков/эксплуатантов БАС.** Заявку в ГКРЧ на выделение частот для линий С2 целесообразно направлять Минтрансом России или Росавиацией централизованно.
 - **Разрешенные ГКРЧ частоты/диапазоны частот для линий С2 должны быть включены в нормы летной годности БАС,** учитываться разработчиками БАС и одобряться Росавиацией при сертификации типовой конструкции БАС.
 - **Получение разрешений от ГКРЧ на использование радиочастот в интересах целевой нагрузки БАС является индивидуальной задачей конкретного пользователя в зависимости от используемой целевой нагрузки.** Заявка в ГКРЧ должна направляться самим пользователем (эксплуатантом БАС).
 - **Отсутствие в России нормативно установленных частот для БАС, а также требований к линии С2 препятствует отраслевой стандартизации оборудования и является серьезным фактором влияния на безопасность полетов.**



Спасибо за внимание