

*Лучников И.В.,  
доцент кафедры «Системы автоматизированного управления»  
Санкт-Петербургский государственный университет  
гражданской авиации  
Россия, г. Санкт-Петербург*

*Караваяев В.Е.  
студент 3 курс, «Факультет летной эксплуатации»  
Санкт-Петербургский государственный университет  
гражданской авиации  
Россия, г. Санкт-Петербург*

## **РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИООБОРУДОВАНИЯ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

***Аннотация:** Стремительное развитие технологий позволило людям обмениваться информацией с разных уголков Земли. Казалось бы, прошло чуть более 100 лет с момента изобретения радио выдающимся ученым А.С. Поповым, а уже сейчас мы спокойно остаемся на связи с другими континентами. Развитие радиосвязи не могло остаться в стороне от гражданской авиации. Именно теме использования радиосвязи между различными воздушными судами посвящена данная статья.*

***Ключевые слова:** Гражданская авиация, радиосвязь, бортовое оборудование, радиостанция, навигация, безопасность полетов, воздушное судно (ВС), организация воздушного движения (ОВД), районный центр (РЦ)*

## **DISTRIBUTION OF RADIO EQUIPMENT IN CIVIL AVIATION**

**Annotation:** *The rapid development of technology has allowed people to exchange information from different corners of the Earth. It would seem that a little more than 100 years have passed since the invention of radio by the famous scientist A. S. Popov, and now we are quietly staying in touch with other continents. The development of radio communications could not «stay away» from civil aviation. This article is devoted to the topic of using radio communication between different aircrafts.*

**Keywords:** *Civil aviation, radio communications, avionics, radio station, navigation, flight safety, aircraft, air traffic management, district center.*

Авиационная электросвязь является одним из неотъемлемых элементов, составляющих основу безопасности полетов. Она обеспечивает связь между пилотами самолетов, диспетчерами и наземными службами. Радиосвязь играет ключевую роль в обеспечении коммуникации, координации движения самолетов в воздухе и на земле, а также в предоставлении информации о погодных условиях и явлениях. Основные требования, предъявляемые к самолетным радиостанциям: надежность, помехоустойчивость, долговечность и сравнительно недорогое обслуживание. Любая радиостанция работает в пределах ограниченного расстояния. Дальность действия зависит от:

1. Расположения и ГТХ антенны
2. Мощности передающей части
3. Качества и усилительной способности приемника
4. Времени года и суток
5. Формы передачи информации
6. Расположения радиостанции на борту ВС

Ещё в начале прошлого века с помощью радио люди могли использовать только телеграфные способы передачи информации, к примеру, Азбуку Морзе. Недостатком данного метода является невысокая скорость передачи сообщений, в среднем: 50-60 знаков в минуту. Для ускорения передачи

сообщений люди придумали различные кодировки. В России они получили название «Щ-коды». К примеру:

ЩАЖ

- Можете ли вы лететь на станцию ... (условное обозначение станции) по вашему радиокompасу?

- Я иду по радиокompасу на станцию ... (условное обозначение);

ЩАЗ

- Прекращаю обмен из-за грозы;

ЩАО

- Каковы ветры в пункте ... на следующих высотах над уровнем моря ...?

- Ветры в пункте ... на следующих высотах ... над уровнем моря таковы: направление ..., скорость ...

В английской терминологии «Щ-коды» получили название «Q-коды». Но и этого недостаточно в виду невысокой гибкости. С развитием технологий от использования Азбуки Морзе при ведении радиообмена пришлось отказаться.

На данный момент авиационная связь организуется в соответствии с принятыми принципами управления воздушным движением Российской Федерации. В каждом авиапредприятии или предприятии по ИВП и УВД на основании принятой структуры организации воздушного движения разрабатывается схема организации авиационной воздушной связи. Для этого используются средства радиосвязи диапазонов ОВЧ, ВЧ, НЧ-СЧ и спутниковой связи. Средства диапазона ВЧ используются для обеспечения дальней связи с экипажами воздушных судов и связи на участках полета, где отсутствует радиосвязь на ОВЧ.

Авиационная электросвязь в районе аэродрома осуществляется с использованием средств радиосвязи в диапазоне очень высоких частот (ОВЧ). Для обеспечения управления воздушным движением и связи в районе аэродрома могут быть организованы следующие радиосети:

- подхода;
- круга;
- взлета и посадки;
- руления;
- аварийно-спасательная (общая для всех пунктов ОВД).

Для обеспечения управления воздушным движением и связи на воздушных трассах и местных воздушных линиях (МВЛ) организуются следующие радиосети:

- для управления в зоне РЦ (по числу секторов) в диапазоне ОВЧ;
- воздушная связь в зоне РЦ в диапазоне ВЧ (при отсутствии перекрытия ОВЧ полем);
- дальняя связь в диапазоне высоких частот (ВЧ);
- аварийно-спасательная связь в диапазоне ОВЧ;
- ОВД и связи на МВЛ;
- ОВД в районе аэродрома МВЛ;
- связи с аэропортами МВЛ.

В чем же основное отличие волн ВЧ и ОВЧ диапазона? Волны коротковолновых станций относятся к диапазону высоких частот (ВЧ-диапазон) т.е. длина волны находится в пределах от 10 до 100 м, а частота от 3 до 30 МГц. Эти характеристики определяют особенности распространения коротких волн. Радиоволны ВЧ диапазона сильно поглощаются землей и плохо огибают ее поверхность. Поэтому в нескольких десятках километров от радиостанции ее поверхностные волны уже не обнаруживаются. Так почему же тогда с помощью волн ВЧ диапазона организуется дальняя связь? Дело в том, что искривление пути коротких волн происходит в ионосфере. Войдя в ионосферу, они могут пройти в ней очень длинный путь и вернуться на землю очень далеко от передающей станции. Этим и объясняется секрет хорошего распространения коротких волн на большие расстояния даже при малых мощностях передатчика.

Радиоволны ОВЧ диапазона относятся к ультракоротким (УКВ), т.е. длина волны находится в пределах от 1 до 10 м, а частота от 30 до 300 МГц. Эти волны по своим свойствам близки к световым лучам. Они распространяются преимущественно прямолинейно и могут сильно поглощаться землей и препятствиями. Поэтому качественный прием УКВ радиостанции возможен только в тех случаях, когда между антеннами приемника и передатчика можно мысленно провести прямую линию, которая по всей длине не встречает каких-либо препятствий в виде лесов, городов, гор и возвышенностей.

Исходя из всего вышесказанного можно сделать вывод, что радиосвязь играет решающую роль в организации авиационной деятельности как в воздушном пространстве, так и на земле.

#### **Использованные источники:**

1. Ахмедов Р.М., Бибутов А.А., Васильев А.В., Автоматизированные системы управления воздушным движением // Новые информационные технологии в авиации. 2004. С. 24-29
2. Сарайский Ю.Н., Алешков И.И. Аэронавигация. Часть I. Основы навигации и применение геотехнических средств // Учебное пособие. 2010. С. 76-82
3. Сарайский Ю.Н. Геоинформационные основы навигации // Учебное пособие. 2010. С. 39-51
4. Щ-коды // Arikado blog [Электронный ресурс]: [сайт] – Режим доступа: <https://blog.arikado.ru/2022/05/26/щ-коды/>
5. Авиационная электросвязь [Электронный ресурс]: [сайт] – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/6153824/page:14/>
6. Радиосвязь самолетов // блог [Электронный ресурс]: [сайт] – Режим доступа: <https://avia.pro/blog/radiosvyaz-samoletov>