

# Введение

Связь представляет собой основной способ коммуникации людей с целью обмена информацией в социально-экономической деятельности. Информация передается посредством электрических сигналов. Под термином «электросвязь» понимают аппаратные и программные средства, предназначенные для передачи и приема электрических сигналов по электромагнитным системам. В литературе термину «электросвязь» ставят в соответствие термин «телекоммуникации». В современных условиях телекоммуникации рассматривают как совокупность электросвязи и информационных технологий. В настоящее время применяется также термин «инфокоммуникации».

Инфокоммуникации охватывают более широкий круг понятий, включая в себя не только телекоммуникации, но почту и некоторые информационные технологии, включая Internet. Инфокоммуникации обеспечивают не только передачу и прием информации, но и её обработку и хранение.

По виду передаваемых сообщений в системах передачи информации (СПИ) все виды инфокоммуникаций разделяют на группы: передача звуковых (в частности, речевых) сообщений, неподвижных изображений, подвижных изображений, сообщений и данных между ЭВМ. Массовые виды инфокоммуникаций — телефонная, телеграфная, факсимильная, видеотелефонная, звуковое и телевизионное вещание, передача газет и данных, электронная почта. В настоящее время интенсивно внедряются в практику цифровая телефония, мобильная связь, голосовая почта, мультимедийная связь, видеоконференцсвязь, цифровые автоответчики и др.

Как видим, сообщения (первичные сигналы) и сигналы как переносчики сообщений являются важнейшими объектами внимания в СПИ. При этом преобразования сообщений в передаваемые сигналы и принимаемых сигналов в сообщения, характеризующиеся некоторыми операторами, направлены на решение следующих задач:

- согласование формы сигнала на выходе источника с требуемой формой на входе линии связи;
- синтез сигналов, обеспечивающих высокую эффективность связи (скорость передачи информации) при заданном качестве восстановления сообщения;
- синтез сигналов, обеспечивающих надежную (помехоустойчивую) связь.

Решение этих задач возможно только при систематизированном изучении математических методов представления сигналов электросвязи, что и предлагается в настоящем учебном пособии. Оно со-

---

ставлено на основе программы учебной дисциплины «Общая теория связи» (ОТС) по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (программа бакалавриата).

Поскольку основного учебника по курсу ОТС нет, а учебник по курсу теории электрической связи (ТЭС) давно не переиздавался, актуальна задача написания серии учебных пособий для обеспечения студентов необходимой литературой. В основу данного пособия положены лекции автора, прочитанные им в 2004/2005–2013/2014 учебные годы для студентов, обучающихся по телекоммуникационным и радиотехническим специальностям МТУСИ.

В первом разделе приводятся модели, операторы и основные характеристики систем передачи информации. Во втором разделе рассматриваются различные методы представления детерминированных сигналов, даются геометрические представления сигналов в линейных пространствах. Третий раздел посвящен теоретико-вероятностному описанию сигналов как случайных процессов. Четвертый раздел посвящен методам описания модулированных сигналов. В пятом разделе приводятся различные модели каналов связи и описываются их особенности с позиций общей теории систем. Шестой раздел содержит материалы формирования и детектирования модулированных сигналов.

Цель пособия состоит в том, чтобы оказать помощь студентам в практическом усвоении и использовании физических основ теории сигналов и каналов связи в СПИ.