

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ РЛС

Клинцевич Е.Е., магистрант гр. 355841

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Одинец Д.Н. – доцент, канд. технических наук

Рассматриваются общие принципы построения современных РЛС и её основные элементы. Обсуждаются особенности системы управления РЛС.

В настоящее время ввиду развития нейронных сетей и искусственного интеллекта (ИИ) особенно актуальной задачей является построение современной радиолокационной системы (РЛС). Состав элементов РЛС зависит от назначения системы и задач, которые она должна решать. В общем случае выделяют шесть основных элементов типовой РЛС, которые будут иметь место вне зависимости от принципов ее построения, – передатчик, приемник, антенная система, антенный переключатель, система управления и синхронизации, система обработки [1].

Передатчик РЛС необходим для формирования зондирующего радиосигнала, усиления его до требуемого уровня мощности и передачи в антенную систему (антенну). Антенна в импульсном радиолокаторе предназначена для работы как на передачу (режим излучения зондирующего сигнала), так и на прием (режим приема сигнала, отраженного от цели). В режиме передачи антенна обеспечивает преобразование зондирующего радиосигнала, поступившего от передатчика, в радиоволну и излучение зондирующего колебания в направлении на цель. В режиме приема антенна обеспечивает преобразование отраженной от цели радиоволны в радиосигнал с последующей передачей его в приемник. Переключение антенны из режима излучения в режим приема обеспечивается с помощью антенного переключателя, который управляется сигналами системы управления и синхронизации. Приемник РЛС нужен для предварительного преобразования принятого сигнала. После этого в приемнике сигнал поступает в систему обработки, в которой решаются задачи по выделению из принятого сигнала информации о цели. Система обработки в современных РЛС представляет собой цифровую вычислительную систему, подобную обычному компьютеру или их совокупности.

Алгоритмы, закладываемые в систему обработки сигнала в РЛС, определяют ее возможности и качество решения задач радиолокационного приема радиолокатором. Система обработки определяет «интеллект» РЛС [2]. Современные технологии позволяют создавать технические системы, например, роботов, обладающих ИИ. Современный уровень разработки алгоритмов в РЛС таков, что термин «искусственный интеллект» вполне применим и к современным радиолокаторам.

Управление элементами РЛС осуществляется системой управления и синхронизации. Эта система является так называемым диспетчером, который обеспечивает:

- своевременное переключение каналов передачи и приема сигналов для формирования зондирующих колебаний в направлении на цель и обеспечения приема отраженных от нее сигналов;
- синхронную работу (синхронизацию) во времени всех элементов РЛС путем формирования специальных синхронизирующих сигналов и выделения необходимых временных интервалов на выполнение той или иной процедуры в ходе формирования зондирующих сигналов и обработки отраженных сигналов от цели;
- формирование специальных сигналов и опорных колебаний для обеспечения работы передающих и приемных каналов РЛС;
- управление системой обработки в целях своевременного включения в работу каналов (алгоритмов), обеспечивающих решение задач обнаружения и измерения координат и параметров движения целей, распознавания целей, а также формирования радиолокационного изображения;
- управление параметрами режимов излучения и приема РЛС в целях создания условий для обеспечения высокого качества решения текущей задачи радиолокационного наблюдения.

Таким образом, современная РЛС является сложным техническим устройством, при реализации которого используются все современные технологии, которые касаются как конструктивного исполнения элементов радиолокатора, так и его программного обеспечения. Искусственный интеллект, реализованный в программном обеспечении радиолокационной системы, предоставляет возможности по обнаружению и сопровождению целей, что определяет качество решения возлагаемых на РЛС задач.

Список использованных источников:

1. Радиолокационные системы: как они работают и где применяются? [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.karneev.com/stati/radiolokatsionnye-sistemy/> – Дата доступа: 10.05.2025.
2. Радиолокация для всех: учеб. пособие / под ред. В.С. Вербы. – Москва.: Техносфера, 2024. – 560с.