

***Радиотехника:
от истоков до
наших дней***

НТО ЗНБ ЮФУ



Радиотехника как наука родилась из теории электромагнитного поля, согласно которой электромагнитные волны могут распространяться в свободном пространстве. Это явление, подтвержденное экспериментально, и явилось отправной точкой развития **радиотехники**.



Из теории электромагнитного поля, разработанной **Фарадеем**, **Максвеллом** и **Герцем**, и изобретений создателей радио **Попова** и **Маркони** родилась современная мощная индустрия по производству радиоэлектронных изделий, и произошло проникновение радиотехники в повседневную жизнь каждого человека.

Майкл Фарадей

**Английский физик, Почетный член
Петербургской Академии Наук (1830)**



Основоположник учения об электромагнитном поле; ввел понятия «электрическое» и «магнитное» поле; высказал идею существования электромагнитных волн.

1821 год: «превратить магнетизм в электричество».

1831 год – получил электрический ток с помощью магнитного поля.

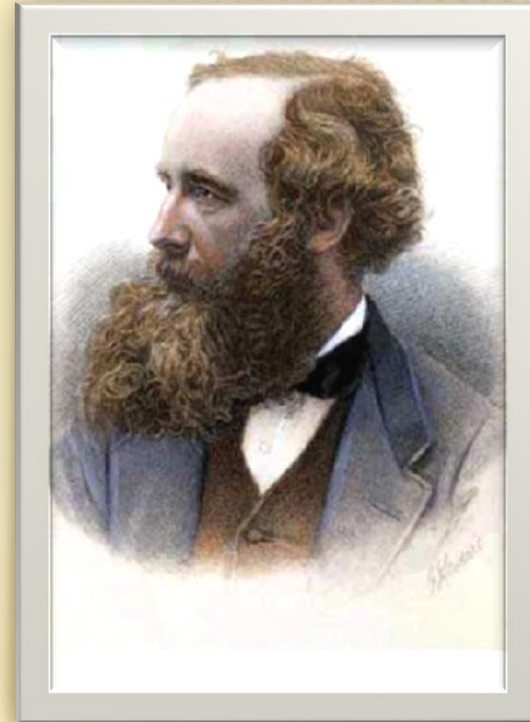
(1791- 1867)

Английский физик

Джеймс Кларк Максвелл

Опыты Фарадея по электромагнитной индукции объяснил Д. К. Максвелл, введя понятие «вихревого электрического поля»

В завершённом виде теория Максвелла, во многом основанная на идеях и экспериментах Фарадея, была изложена им в обширном труде «Трактат об электричестве и магнетизме», опубликованном в 1873 г.



(1831 – 1879)

Генрих Герц

Немецкий ученый



(1857 – 1894)

Выдающийся физик, сыгравший исключительную роль в развитии теории электромагнитного поля и одним из первых подтвердившим ее выводы экспериментальным путем.

В 1886 г. создал первую в мире антенну – устройство для приема электромагнитных волн.

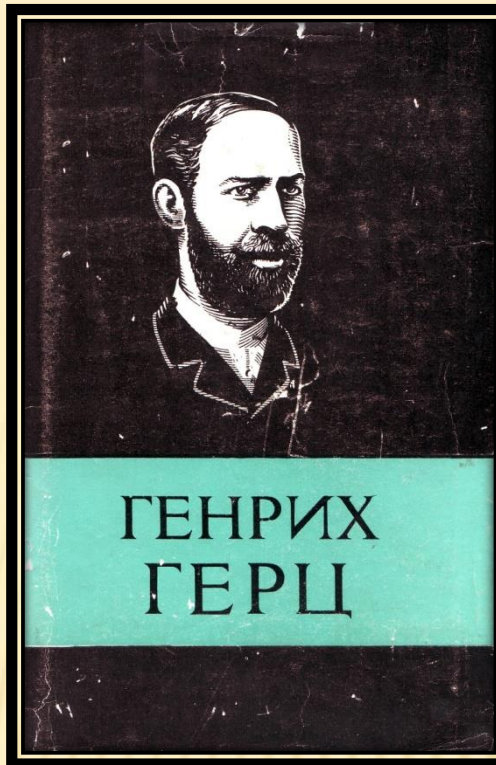
В 1887 г., проводя опыты с открытым колебательным контуром, доказал существование электромагнитных волн и измерил их скорость.



Фарадей, М.

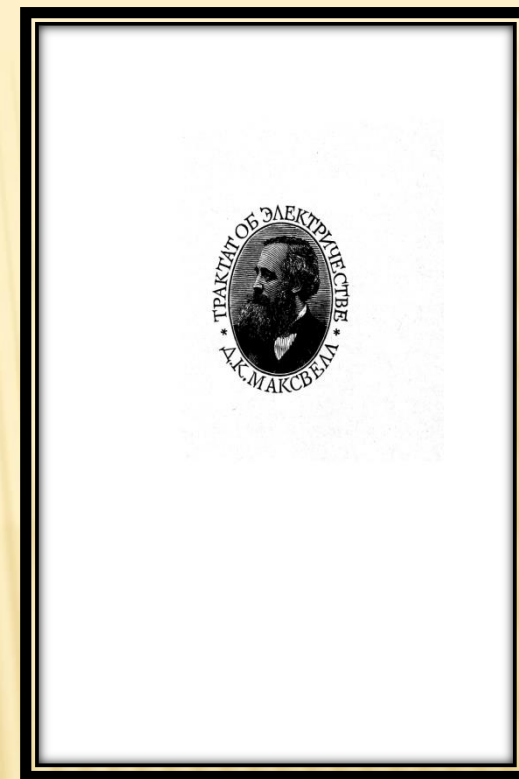
Экспериментальные исследования по электричеству [Текст] . Т. 1 / М. Фарадей ; пер. с англ. Е. А. Чернышевой, Я. Р. Шмидт-Чернышевой ; коммент. и ред. Т. П. Кравца. - М. : Изд-во АН СССР, 1947. - 848 с. : ил. - (Классики науки). - Имен. указ.: с. 810-811. - Предм. указ.: с. 812-844. - Доступен в электронном виде. - Библиогр. в подстроч. примеч.

RF_2461_L.pdf



Григорьян, А. Т.

Генрих Герц (1857-1894) [Текст] / А. Т. Григорьян, А. Н. Вяльцев. - М. : Наука, 1968. - 310 с. - (Научно-биографическая серия). - Указ. имен: с. 305-308. - Библиогр.: с. 301-304.



Максвелл, Д. К.

Трактат об электричестве и магнетизме [Текст] : в 2 т. : пер. с англ. Т. 1 / Д. К. Максвелл. - М. : Наука, 1989. - 416 с. : ил. - (Классики науки). - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-02-000042-6

А. С. Попов



(1859 – 1906)

Г. Маркони



(1874 – 1937)



Независимо друг от друга, в 1880-е годы русский инженер Александр Попов и итальянский радиотехник Гульельмо Маркони, догадались: если подключить разрядник к длинному электропроводнику – антенне, то он начнет излучать в эфир электромагнитные волны. А их можно принимать на любом расстоянии с помощью другой антенны. Так родилось **радио**.



Шамшур, В.И. А. С. Попов и советская радиотехника / В.И. Шамшур ; ред. Н.А. Сабецкий. – Москва : Военное издательство Военного министерства Союза ССР, 1952. – 124 с. : ил. – (Научно-популярная библиотека солдата). – Режим доступа: по подписке. –
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447076>

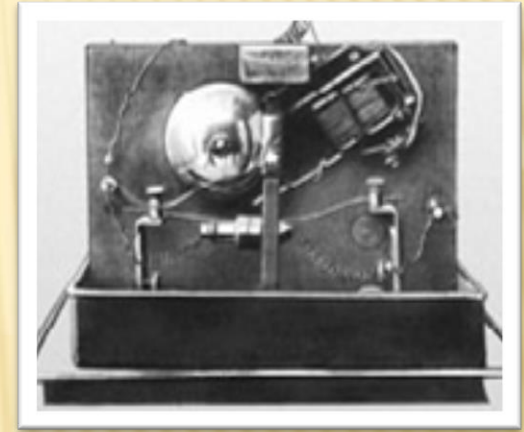


Круглова, Л.А. Т. 4. Александр Степанович Попов: блистательный электротехник России : [12+] / Л.А. Круглова. – Москва : Комсомольская правда, 2016. – 98 с. : ил. – (Великие умы России). – Режим доступа: по подписке. –
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456423>

Всякое новое изобретение появляется только тогда, когда назрела в нем необходимость, и когда наука и техника подготовили почву для его осуществления. Так было и с возникновением радио. Александр Степанович Попов завершил многовековую историю исканий наиболее совершенного средства связи. Жизнь великого ученого, как жизнь одинокого русского изобретателя 90-х годов прошлого столетия, чрезвычайно поучительна. Она была подчинена игре внешних нелепых случайностей, то грубо мешавших, то вдруг на миг необычайно благоприятствовавших его работе. Этому и посвящена данная книга.

Радио конструкции А. С. Попова

Александр Степанович Попов продемонстрировал изобретенный им радиоприемник на заседании физического отделения Русского физико-химического общества 25 апреля (7 мая) 1895 года. И опубликовал материалы в «Кронштадском вестнике» 30 апреля (12 мая)



7 мая – День радио



В начале 20 века были изобретены такие устройства, которые позволяли записывать звук и пользоваться беспроводной радиосвязью. Благодаря такому новшеству появилась возможность слушать музыку прямо у себя дома. Речь идет о граммофонах, которые в самом начале были громоздкими, а потом уменьшились до компактных размеров. Граммофонная пластинка – это предмет, который особенно полюбили люди того времени.

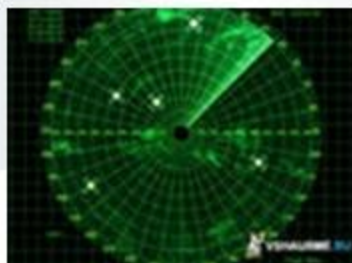


От первых искровых радиопередатчиков - к ламповым и транзисторным; от радиосвязи - к радиовещанию, радиолокации, телевидению, радионавигации и радиоуправлению; от электровакуумных ламп - к полупроводниковым приборам и интегральной микроэлектронике; от изделий гражданского назначения - к военной радиоаппаратуре; от беспроводного телеграфа, действовавшего на десятки километров, - к **радиосвязи и телевидению в космическом пространстве.**

Развитие радиотехники



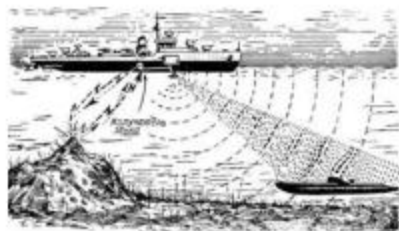
Internet



Радиолокация



Телевиденье



Эхолокация

Радио



Радиотелескопы

Сотовая связь

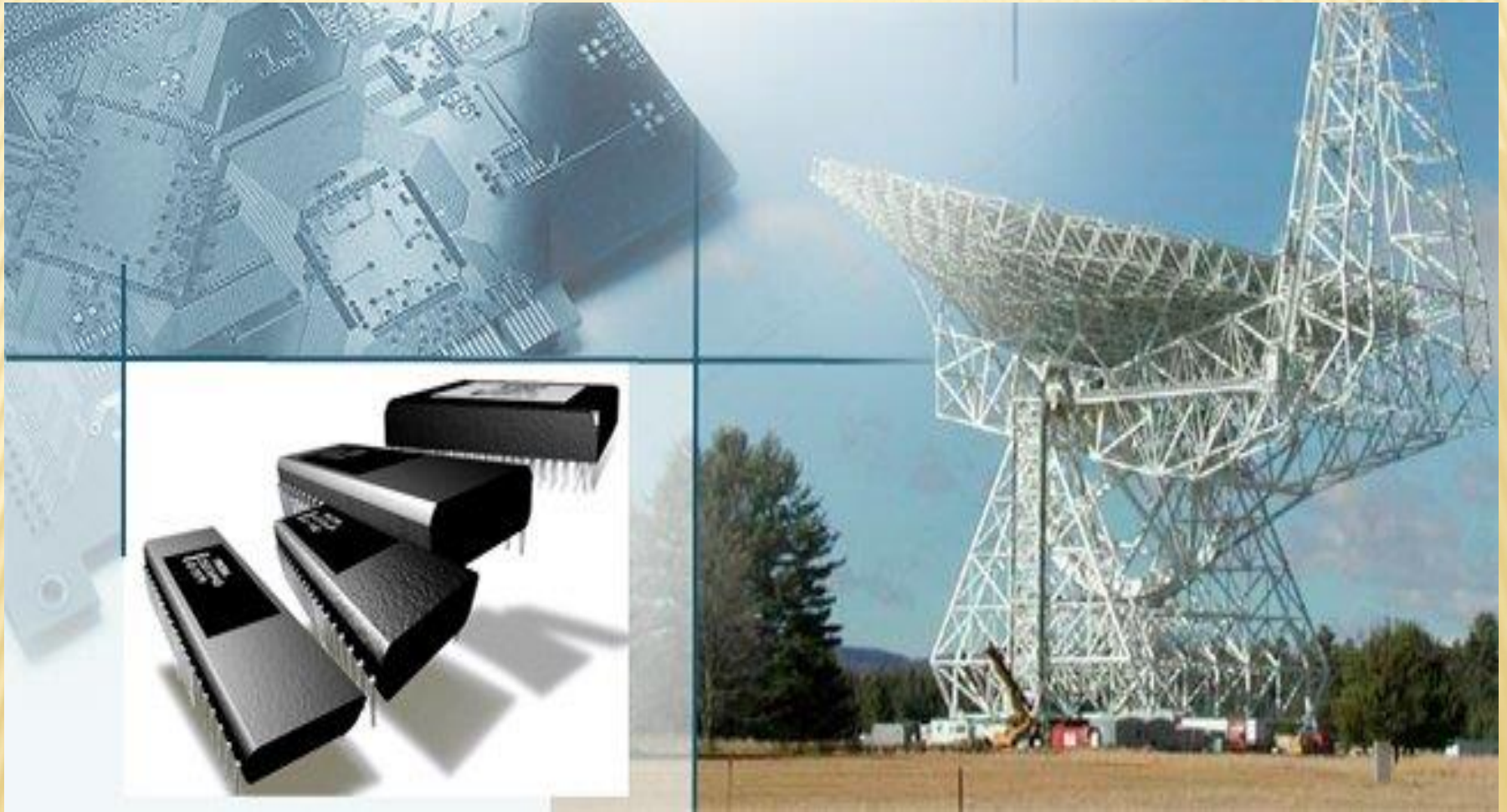


С самого начала своего рождения цель **радиотехники** состояла в обслуживании информационных потребностей человека - сначала в передаче телеграмм, затем звука и изображения, далее - в обнаружении и управлении на расстоянии разнообразными объектами, в исследовании космоса.



Радиотехника тесно связана с жизнью людей, человечество ей обязано величайшими достижениями, такими, как освоение Арктики и космоса, первый полет Ю.А. Гагарина.

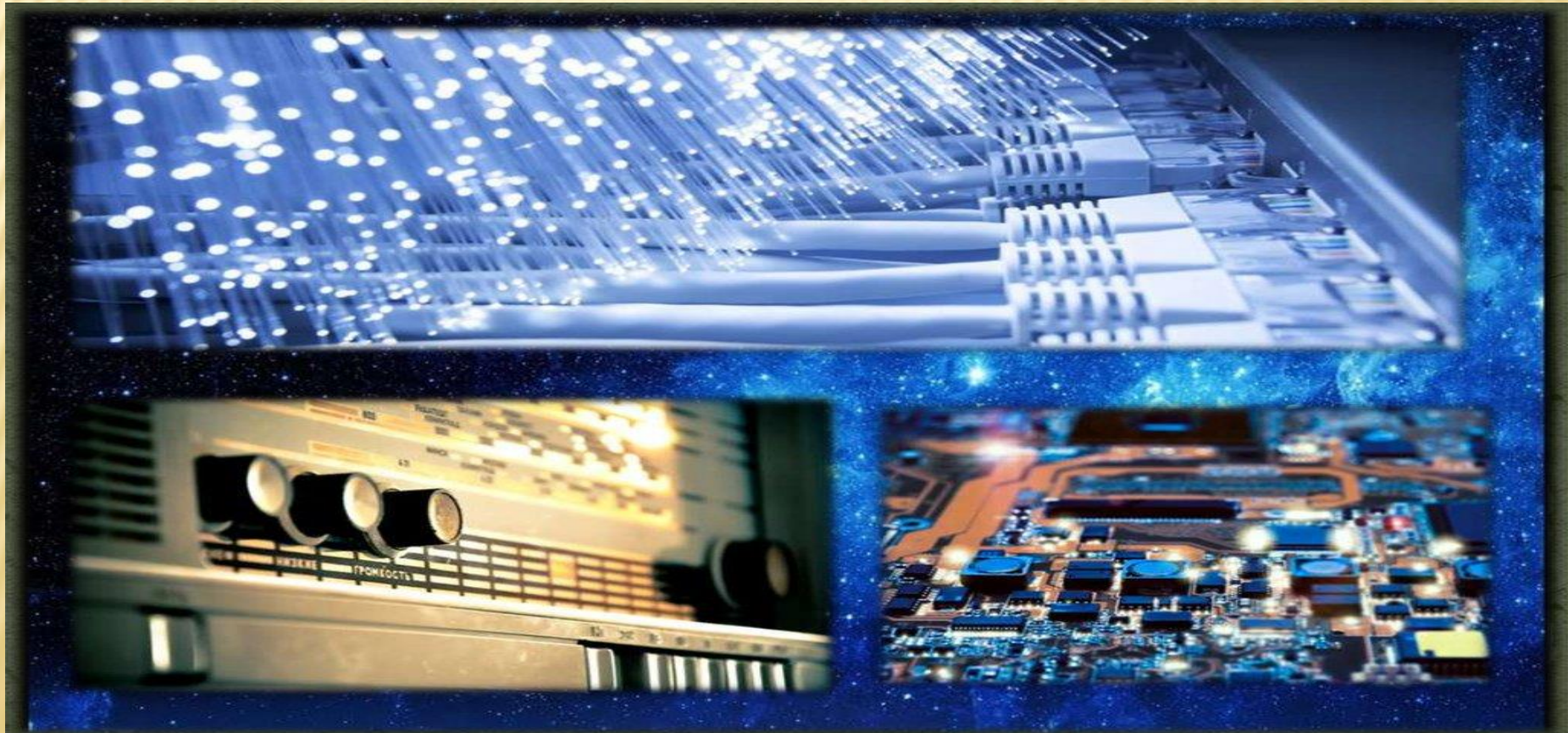
Радиоэлектронные и телекоммуникационные системы (системы связи, радиолокации, навигации, управления и контроля) играют важнейшую роль в создании авиационных и ракетно-космических комплексов будущего.



Спустя 120 лет после своего появления **радиотехника** стала составной частью современной техногенной цивилизации, жизнь человека без нее стала немислимой.

Последовательное включение в фундамент **радиотехники** новых физических идей и их техническая реализация привели к **современной радиоэлектронике** - одной из ведущих отраслей в области высоких технологий.

Развитие **радиоэлектроники** – приоритет XXI века. Она обеспечивает обороноспособность, технологическую независимость, эффективное развитие экономики и управление государством, является составной частью всех производственных технологий, играет роль катализатора развития образования, искусства и всей социальной сферы современного общества.





Фрейдман, И.Г. Курс радиотехники / И.Г. Фрейдман. – 2-е изд., перераб., доп. – Москва ; Ленинград : Государственное издательство, 1928. – 495 с. : ил. – (Пособия для высшей школы). – Режим доступа: по подписке. –
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255591>

Фрейдман Имант Георгиевич (1890–1929) – один из создателей отечественной радиотехники.



Котельников, В.А. Основы радиотехники / В.А. Котельников, А.М. Николаев. – Москва : Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио, 1950. – Ч. 1. – 375 с. – Режим доступа: по подписке. –
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213786>

Котельников Владимир Александрович
1908 -2005

советский и российский ученый в области радиофизики, радиотехники, электроники, информатики, радиоастрономии и криптографии.



Шаров, В.И. Радиотехника / В.И. Шаров. – Москва ; Ленинград : Государственная типография "Ленинградская правда", 1934. – 546 с. – Режим доступа: по подписке. –
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241282>

Учебное пособие по радиотехнике.



Харкевич, А.А. Основы радиотехники : учебное пособие / А.А. Харкевич. – 3-е изд., стер. – Москва : Физматлит, 2007. – 513 с. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82659>

В курс теоретических основ радиотехники вошли: общие вопросы передачи и приема сигналов, исследование прохождения электрических сигналов через внутренние цепи аппаратуры и распространения сигналов по линиям и волноводам, исследование основных радиотехнических процессов.

Настоящее издание полностью воспроизводит текст издания 1962 года, которое было допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебного пособия для высших учебных заведений СССР.

Шокин, А.А. Очерки истории российской электроники / А.А. Шокин. – Москва : Техносфера, 2014. – Выпуск 6. Александр Иванович Шокин. Портрет на фоне эпохи. – 696 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443326>

Выпуск сборника – уникальная комплексная научно-историческая монография о выдающемся деятеле отечественной электроники, создателе и министре электронной промышленности, входившей при нем в тройку мировых лидеров.

В книге представлена биография А.И. Шокина, история создания электронной (в широком смысле) промышленности, рассмотрена роль электроники в различных аспектах развития страны и общества. В сборнике впервые приведены многие ранее секретные документы о становлении отечественной электроники, раскрывающие неизвестные обществу факты.





Каганов, В. И. Радиотехника: от истоков до наших дней : учебное пособие / В.И. Каганов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-495-3. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1115107>

В учебном пособии дано целостное изложение теоретических основ радиотехники и раскрыто поступательное развитие физических идей в этой области науки от истоков до их современного состояния. Рассмотрены основы работы электронных приборов, фильтров, генераторов, радиопередатчиков, радиоприемников, СВЧ и иных устройств. Изложены принципы работы систем радиосвязи, радиовещания, радиолокации, радионавигации, телевидения. Показано применение радиотехники в гражданской и военных областях, в исследовании космоса.

Данилов, С.Н. Теоретические основы радиолокации и радионавигации: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 11.03.01 «Радиотехника» / С.Н. Данилов, А.В. Иванов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 90 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499007>

Рассмотрены особенности построения и функционирования радиолокационных и радионавигационных систем, формирования и обработки сигналов. Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 11.03.01 «Радиотехника».





Мощенский, Ю. В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы : учебное пособие / Ю. В. Мощенский, А. С. Нечаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-2230-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/103907>

Рассмотрены и описаны вопросы общей теории сигналов, гармонического анализа и их спектрального представления. Подробно рассмотрены различные виды модуляции, корреляционный анализ, основы теории случайных сигналов, рассмотрены дискретные и цифровые сигналы. Каждый раздел завершается контрольными вопросами, в конце пособия приведены задачи для закрепления теоретического материала. В пособии заложены основы для последующего изучения таких дисциплин, как теоретические основы ближней радиолокации, теория обработки сигналов в автоматических системах управления, теория обработки информации в системах ближней локации, статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем управления средствами поражения, моделирование радиотехнических систем, радиотехнические цепи и сигналы, статистическая радиотехника, приемопередающие и антенно-фидерные устройства.

Мелихов, С.В. Аналоговое и цифровое радиовещание : учебное пособие / С.В. Мелихов ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – 3-е изд., испр. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 233 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480772>

Рассмотрены радиочастотные диапазоны и особенности распространения радиоволн разной длины; зоны обслуживания радиостанций; синхронное радиовещание; основные модулирующие и модулированные сигналы электросвязи; особенности детектирования радиосигналов с различными видами модуляции; аналоговое стереофоническое радиовещание на ультракоротких и средних волнах; принципы формирования цифровых сигналов; цифровая телефония; цифровые системы звукового вещания (NICAM, DSR, DAB); особенности радиосвязи на основе шумоподобных сигналов. Для студентов высших учебных заведений радиотехнических специальностей.





Левченко, В.И. Радиозлектроника: введение в специальность : учебное пособие / В.И. Левченко ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 202 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493344>

Описаны область, объекты и виды профессиональной деятельности бакалавров и специалистов по направлениям подготовки в области радиозлектроники, их профессиональные задачи и необходимые компетенции. На основе анализа истории и современных тенденций развития различных направлений радиозлектроники освещены закономерности, связывающие теоретические и практические достижения в отраслях инфокоммуникаций, приборостроения, радиотехники и электроники.

Конспект лекций предназначен студентам направлений 11.03.01 «Радиотехника», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»,

Современные информационные каналы и системы связи : учебник / В.А. Майстренко, А.А. Соловьев, М.Ю. Пляскин, А.И. Тихонов ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), Академия военных наук Российской Федерации. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 452 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. –
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493441>

Учебник посвящен принципам работы современных радиоэлектронных средств; теоретическому и практическому построению оптимальных и энергосберегающих каналов систем связи различных диапазонов радиоволн и особенностям их практического использования. Рассмотрены современные глобальные спутниковые радионавигационные системы GPS, ГЛОНАСС, GNSS и GALILEO и разновидности их приемных устройств.





Калинкин, А.И. Устройство автономной навигации наземного подвижного объекта: дипломный проект / А.И. Калинкин ; Рязанский государственный радиотехнический университет, Факультет радиотехники. – Рязань : , 2015. – 112 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492080>

В дипломном проекте разработан макет устройства автономной навигации наземного подвижного объекта. Представленная разработка предназначена для выдачи навигационных параметров (угловых и пространственных координат) в случае отсутствия сигнала спутниковых радионавигационных систем. В ходе дипломного проектирования разработаны структурная и принципиальная схемы устройства.

Богомолов, С.И. Введение в специальность «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» : учебное пособие / С.И. Богомолов ; Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР). – Томск : Факультет дистанционного обучения, 2010. – 163 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208610>

В учебном пособии представлены установочные сведения подготовки специалистов по специальности «Радиосвязь, радиовещание и телевидение». Дана характеристика средств радиосвязи и их место в процессе передачи информации. Рассмотрены основные понятия в области телекоммуникаций, элементы систем радиосвязи, модели сигналов и их основные преобразования в радиотехнических устройствах.

Затронуты вопросы подготовки специалистов в области радиосвязи с учетом основных положений государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для данной специальности.





Сидоренко, Е. Н. Полупроводниковая электроника : учебное пособие / Е. Н. Сидоренко, А. С. Махно, А. В. Шлома. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-9275-32-05-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141036>

Учебное пособие содержит теоретические основы и рекомендации по выполнению лабораторных работ по изучению принципа действия, параметров и характеристик элементов полупроводниковой электроники, а также их практического применения. Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по дисциплине «Электроника»

Полупроводниковая электроника : учебное пособие. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 592 с. — ISBN 978-5-97060-312-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82801>

Книга написана сотрудниками компании Infineon Technologies, одного из мировых лидеров в области полупроводниковой электроники. Сборник содержит проверенные временем фундаментальные знания по полупроводникам от А (АЦП) до Z (эффект Зенера), в том числе главы по диодам и транзисторам, силовым приборам, элементам оптоэлектроники, датчикам, микросхемам памяти и микроконтроллерам. Также приведены сведения по смарт-картам, полупроводниковым устройствам для автомобилей, коммуникационным модулям. Отдельная глава посвящена электромагнитной совместимости компонентов. Реальная новизна книги состоит в том, что авторы сумели изложить в ней все современные тенденции, веяния и достижения в области полупроводниковых технологий.





Леухин, В.Н. Основы конструирования и технологии производства РЭС: учебное пособие по курсовому проектированию : [16+] / В.Н. Леухин ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 76 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. –

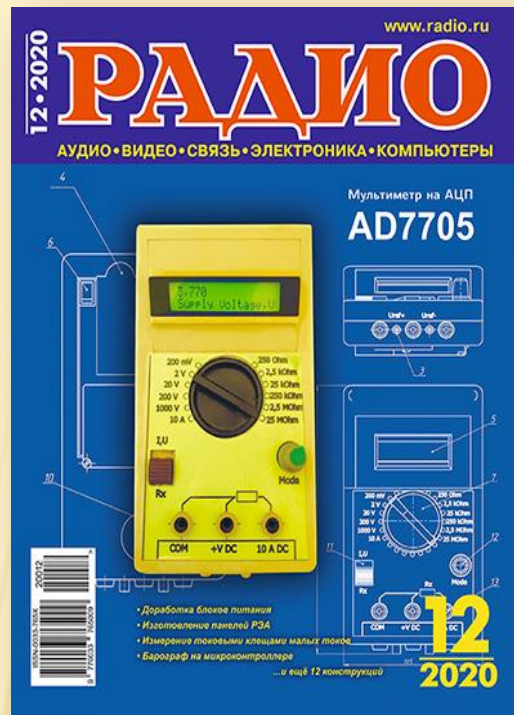
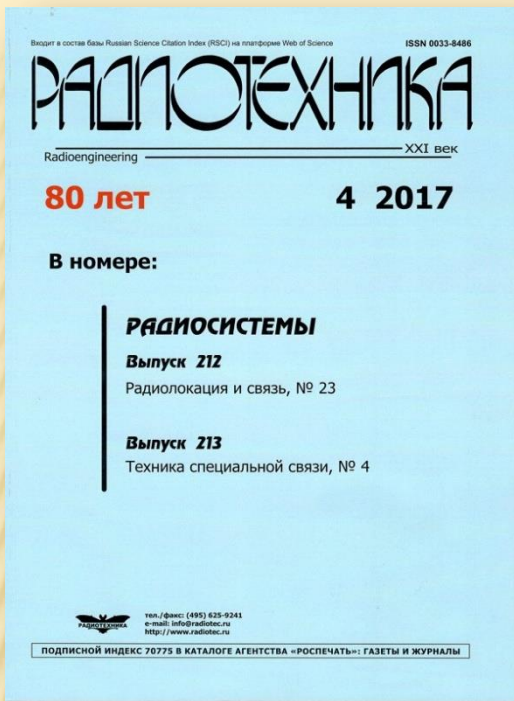
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483699>

Представлены теоретические сведения по проектированию радиоэлектронных узлов на печатных платах преимущественно с монтажом на поверхность. Даны рекомендации по последовательности проектирования, рассмотрены особенности выполнения отдельных этапов; представлены необходимые справочные данные. Изложена методика проведения проверочных расчетов конструкции радиоэлектронного узла и печатной платы. Рассмотрены основные правила и примеры оформления комплекта конструкторской документации.

Силовая полупроводниковая элементная база.
Технология производства. Конструктивные решения
: учебное пособие / В. Я. Фролов, А. М. Сурма, К. Н.
Васерина, А. А. Черников. — Санкт-Петербург :
Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3507-4. —
Текст : электронный // Лань : электронно-
библиотечная система. — URL:
<https://e.lanbook.com/book/115497>

Учебное пособие соответствует содержанию государственного образовательного стандарта подготовки бакалавров (программа «Электроэнергетика и электротехника») и магистров (программа дисциплины «Силовая электроника», «Электротехника и основы электроники», «Проектирование полупроводниковых электрических аппаратов»). Отражены вопросы применения силовых полупроводниковых приборов (СПП) в устройствах электротехники. Рассмотрено современное состояние разработок и производства силовых полупроводниковых приборов, тенденции развития элементной базы силовой электроники.





Беляев, С. О. Антенны на основе сосредоточенных излучателей, применяемые в беспроводных защищенных локальных вычислительных сетях [Текст] / С. О. Беляев, А. Л. Бузов, Ю. И. Кольчугин // Радиотехника. - 2017. - № 4. - С. 77-80. - Библиогр.: с. 80 (7 назв.).

Проанализированы перспективы построения беспроводных защищенных корпоративных локальных вычислительных сетей.

Чечнев, А. Из истории радиоэлектроники. "Загадочная точка" и неизвестная "плоскость" / А. Чечнев // Радио. - 2020. - № 12. - С. 8-14. - Библиогр. в сносках (2 назв.). - 12+. - фот.

Создатели точечных и плоскостных транзисторов в нашей стране в 50-е годы.

Виленский, А. Р. Синтез совмещенных излучающих и фильтрующих структур, созданных на основе симметричной щелевой линии передачи [Текст] / А. Р. Виленский, Л. С. Чернышев // Радиотехника и электроника. - 2018. - Т. 63, № 1. - С. 47-56.

Рассмотрена модель печатного щелевого излучателя бегущей волны, созданного на основе симметричной щелевой линии передачи. Показано, что в результате применения продольной сегментации возможно построить аналитический метод синтеза в частотной области, базирующийся на подходах теории плавных нерегулярных линий передачи



Потапов, А.А. Фрактальный радиолокатор / А.А. Потапов // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. — 2015. — № 2(52). — С. 28-42. — ISSN 1995-4565. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/298286>

Представлены избранные результаты применения теории фракталов, динамического хаоса, эффектов скейлинга и дробных операторов в фундаментальных вопросах радиолокации, радиофизики, радиотехники и теории антенн. Данными вопросами автор занимается ровно 35 лет. В основе созданного автором впервые в России и в мире научного направления лежит концепция фрактальных радиосистем, топология выборки, глобальный фрактально-скейлинговый метод и фрактальная парадигма.

Возможности использования световых лучей видимого диапазона в системах скрытой передачи информации / И.В. Пислар, В.В. Браиловский, М.Г.

Рождественская, М.М. Иванчук // Системный анализ и прикладная информатика. — 2018. — № 1. — С. 27-36. — ISSN 2309-4923. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309266>

В работе рассмотрены основные аспекты использования световых импульсов видимого диапазона для скрытой передачи информации. Исследовано восприятие человеческим зрением световых импульсов видимого диапазона различной мощности и частоты следования. Установлено, что источник импульсного света становится невидимым при определенном соотношении мощности излучаемого светового потока и уровня освещенности окружающих его предметов (фонового освещения (ФО)). Например, при фоновом освещении $E = 400$ лк световые импульсы, следующие с частотой 50 Гц, невидимы при их мощности меньше 0,12 Вт.





Буцев, С.В. Метод синтеза адаптивной радиотехнической следящей системы / С. В. Буцев // Программные продукты и системы. — 2020. — № 4. — С. 661-670. — ISSN 2311-2735. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/journal/issue/313613>

Радиотехнические следящие системы различного целевого назначения функционируют при наличии одновременно неопределенностей как параметров отслеживаемого процесса, так и обобщенного возмущения. Автором статьи разработан метод синтеза алгоритмов функционирования адаптивной радио-технической следящей системы, состоящей из адаптивного фильтра и адаптивной системы управления. Синтез адаптивного фильтра, отслеживающего входной сигнал, включает разработку скользящего алгоритма адаптации на основе непосредственной оценки параметров фильтра, в частности, весовых коэффициентов усиления, формируемых блоком адаптации и используемых в основном фильтре следящей системы. В статье предлагается использовать двухуровневую структуру, включающую два этапа синтеза: основного контура управления (оптимального регулятора) и контура адаптации (адаптивного регулятора).

Славкин, И.Е. Датчиковая аппаратура для измерения характеристик космического пространства
/ И.Е. Славкин, А.В. Пронин // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. — 2018. — № 3. — С. 37-42. — ISSN 2307-5538. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309683>

Датчиковая аппаратура, устанавливаемая на космических аппаратах, предназначена для обеспечения заданных условий внутри космического аппарата и характеристик его движения, а также для решения специальных задач, связанных с достижением конечных целей полета. Цель исследования - разработка унифицированного ряда датчиков, входящих в состав системы для регистрации внешних воздействий космического пространства. Объектом исследования является система измерения и архивирования характеристик космического пространства. Предметом исследования являются датчиковая аппаратура, а именно: датчик ударных воздействий, сигнализатор солнечного воздействия и датчик мощного радиочастотного воздействия.





Бойков, И.В. К вопросу об анализе и синтезе фрактальных антенн / И.В. Бойков, П.В. Айкашев // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. — 2018. — № 1. — С. 92-100. — ISSN 2072-3059. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/308054>

В настоящее время теория и техника антенн является одной из наиболее быстро развивающихся областей радиотехники. Современные достижения в теории и технике антенн основываются на последних достижениях в физике и математике. В связи с необходимостью миниатюризации антенн, применяемых в мобильных устройствах, происходит внедрение методов фрактальной геометрии в радиотехнику. В течение последних десятилетий наблюдается возрастающий интерес к настройке и исследованию фрактальных и генетических антенн. В связи с этим возникает необходимость в разработке аналитических, численных и программных методов анализа и синтеза фрактальных и генетических антенн. Статья посвящена исследованию фрактальных антенн.

Игнатков, К.А. Особенности автодинов миллиметрового диапазона / К.А. Игнатков // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. — 2016. — № 3. — С. 189-196. — ISSN 2542-0453. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/310282>

В статье приведены функциональная и эквивалентная схемы автодинного генератора. Рассмотрены особенности формирования автодинных и шумовых характеристик с учётом нелинейности фазовой характеристики автодина. Приведены аналитические выражения для шумового процесса в случае одновременного воздействия на автодин собственного отражённого излучения и собственных шумов. Показано позитивное влияние применения высокочастотного внешнего резонатора на формирование низкочастотных информационных сигналов,



Богданов, А.В. Метод функционирования системы бортовых РЛС при обеспечении скрытности их работы на излучение / А. В. Богданов, Д. В. Закомолдин, С. И. Акимов // Программные продукты и системы. — 2020. — № 4. — С. 651-660. — ISSN 2311-2735. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313613>



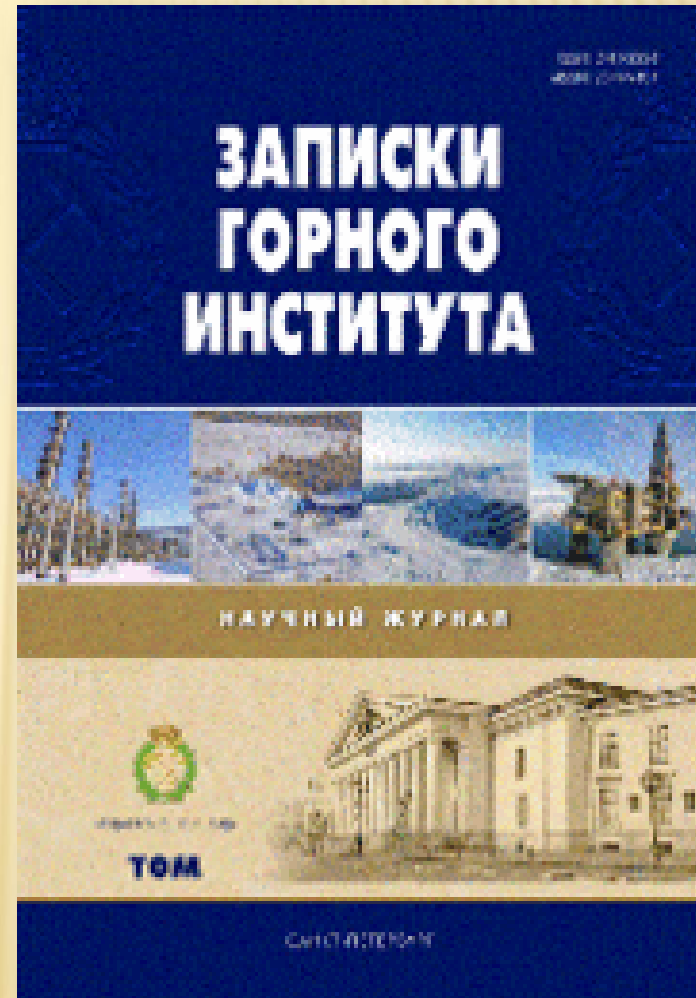
Живучесть летательного аппарата военного назначения в существенной степени зависит от живучести его бортовой РЛС, основными направлениями повышения которой являются, во-первых, применение многопозиционного принципа построения бортовых РЛС, во-вторых, повышение скрытности ее работы на излучение. В статье поставлена и решена задача разработки метода, объединяющего данные направления повышения живучести. Применение многопозиционного принципа реализовано за счет объединения всех бортовых РЛС в единую систему, управляемую бортовой РЛС самолета-лидера, определяемого заранее и выполняющего функцию пункта обработки радиолокационной информации, поступающей с бортовых РЛС всех самолетов группы, и выдачи информации на все самолеты группы о требуемых параметрах работы их бортовых РЛС.

Рудианов Г.В., Оценка характеристик сигналов при поиске пустот в грунте под бетонными плитами радиолокационными станциями подповерхностного зондирования / Г.В.Рудианов, Е.И.Крапивский, С.М.Данильев // Записки Горного института. — 2018. — № 231. — С. 245-253. — ISSN 2411-3336. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/journal/issue/308361>

В работе рассмотрен и обоснован способ локализации скрытых полостей на основе исследования отраженных электромагнитных волн. Вопрос своевременной локализации скрытых полостей в технических объектах является крайне актуальным ввиду существенного влияния на дальнейшую эксплуатационную надежность объектов в целом. Исследованы проблемы локализации скрытых под железобетонными плитами полостей грунтовых массивов гидротехнических сооружений, приведены результаты георадиолокационных исследований полостей, физическое моделирование полости, а также математическое моделирование отраженного сигнала



Лях, Б.А. Структура математической модели многопозиционной системы радиомониторинга сигналов коротковолнового диапазона / Б. А. Лях, В. А. Кондратенко, В. А. Морозов // Системный анализ и прикладная информатика. — 2019. — № 2. — С. 19-22. — ISSN 2309-4923. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/journal/issue/313694>

Рассмотрена математическая модель многопозиционной системы радиомониторинга коротковолнового диапазона, позволяющая провести оценку эффективности функционирования многопозиционной системы радиомониторинга сигналов коротковолнового диапазона в неблагоприятных условиях воздействия внешних помех.



Спиридонов, А.А. Моделирование работы навигационного приёмника для сверхмалого космического аппарата / А. А. Спиридонов, Д. В. Ушаков, В. А. Саечников // Приборы и методы измерений. — 2019. — № 4. — С. 331-340. — ISSN 2220-9506. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313704>

В настоящее время к сверхмалым космическим аппаратам предъявляются жёсткие требования в части точности определения положения спутника на орбите, при этом на спутник накладываются ограничения по массе, габаритам и потребляемой мощности. Целью данной работы являлось моделирование работы навигационного приёмника сверхмалого космического аппарата с ограничениями по энергопотреблению и вычислительным ресурсам. Рассмотрены условия эксплуатации и определены требования к бортовому навигационному приёмнику сверхмалого космического аппарата. Описана работа на начальной стадии эксплуатации навигационного приёмника, тестирование работоспособности, детектирование ошибок, анализ достоверности решения задачи навигационно-временного определения.



Список использованной литературы

1. Богомолов, С.И. Введение в специальность «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» : учебное пособие / С.И. Богомолов ; Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР). – Томск : Факультет дистанционного обучения, 2010. – 163 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208610>
2. Григорьян, А. Т. Генрих Герц (1857-1894) [Текст] / А. Т. Григорьян, А. Н. Вяльцев. - М. : Наука, 1968. - 310 с. - (Научно-биографическая серия). - Указ. имен: с. 305-308. - Библиогр.: с. 301-304.
3. Данилов, С.Н. Теоретические основы радиолокации и радионавигации: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 11.03.01 «Радиотехника» / С.Н. Данилов, А.В. Иванов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 90 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499007>
4. Каганов, В. И. Радиотехника: от истоков до наших дней : учебное пособие / В.И. Каганов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-495-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1115107>
5. Калинин, А.И. Устройство автономной навигации наземного подвижного объекта: дипломный проект / А.И. Калинин ; Рязанский государственный радиотехнический университет, Факультет радиотехники. – Рязань : , 2015. – 112 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492080>
6. Котельников, В.А. Основы радиотехники / В.А. Котельников, А.М. Николаев. – Москва : Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио, 1950. – Ч. 1. – 375 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213786>
7. Круглова, Л.А. Т. 4. Александр Степанович Попов: блистательный электротехник России : [12+] / Л.А. Круглова. – Москва : Комсомольская правда, 2016. – 98 с. : ил. – (Великие умы России). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456423>

- 8.** Левченко, В.И. Радиоэлектроника: введение в специальность : учебное пособие / В.И. Левченко ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 202 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493344>
- 9.** Леухин, В.Н. Основы конструирования и технологии производства РЭС: учебное пособие по курсовому проектированию : [16+] / В.Н. Леухин ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 76 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483699>
- 10.** Максвелл, Д. К. Трактат об электричестве и магнетизме [Текст] : в 2 т. : пер. с англ. Т. 1 / Д. К. Максвелл. - М. : Наука, 1989. - 416 с. : ил. - (Классики науки). - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 5-02-000042-6
- 11.** Мелихов, С.В. Аналоговое и цифровое радиовещание : учебное пособие / С.В. Мелихов ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – 3-е изд., испр. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 233 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480772>
- 12.** Мощенский, Ю. В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы : учебное пособие / Ю. В. Мощенский, А. С. Нечаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-2230-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103907>
- 13.** Полупроводниковая электроника : учебное пособие. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 592 с. — ISBN 978-5-97060-312-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82801>
- 14.** Сидоренко, Е. Н. Полупроводниковая электроника : учебное пособие / Е. Н. Сидоренко, А. С. Махно, А. В. Шлома. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-9275-32-05-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141036>
- 15.** Силовая полупроводниковая элементная база. Технология производства. Конструктивные решения : учебное пособие / В. Я. Фролов, А. М. Сурма, К. Н. Васерина, А. А. Черников. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3507-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115497>

16. Современные информационные каналы и системы связи : учебник / В.А. Майстренко, А.А. Соловьев, М.Ю. Пляскин, А.И. Тихонов ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), Академия военных наук Российской Федерации. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 452 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493441>

17. Фарадей, М. Экспериментальные исследования по электричеству [Текст] . Т. 1 / М. Фарадей ; пер. с англ. Е. А. Чернышевой, Я. Р. Шмидт-Чернышевой ; коммент. и ред. Т. П. Кравца. - М. : Изд-во АН СССР, 1947. - 848 с. : ил. - (Классики науки). - Имен. указ.: с. 810-811. - Предм. указ.: с. 812-844. - Доступен в электронном виде. - Библиогр. в подстроч. примеч.

RF_2461_L.pdf

18. Фрейман, И.Г. Курс радиотехники / И.Г. Фрейман. – 2-е изд., перераб., доп. – Москва ; Ленинград : Государственное издательство, 1928. – 495 с. : ил. – (Пособия для высшей школы). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255591>

19. Харкевич, А.А. Основы радиотехники : учебное пособие / А.А. Харкевич. – 3-е изд., стер. – Москва : Физматлит, 2007. – 513 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82659>

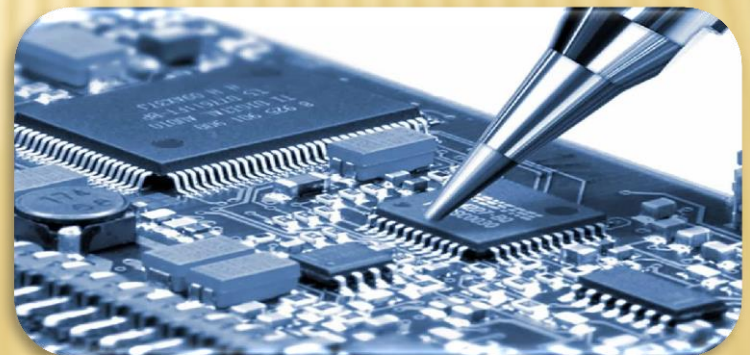
20. Шамшур, В.И. А. С. Попов и советская радиотехника / В.И. Шамшур ; ред. Н.А. Сабецкий. – Москва : Военное издательство Военного министерства Союза ССР, 1952. – 124 с. : ил. – (Научно-популярная библиотека солдата). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447076>

21. Шаров, В.И. Радиотехника / В.И. Шаров. – Москва ; Ленинград : Государственная типография "Ленинградская правда", 1934. – 546 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241282>

22. Шокин, А.А. Очерки истории российской электроники / А.А. Шокин. – Москва : Техносфера, 2014. – Выпуск 6. Александр Иванович Шокин. Портрет на фоне эпохи. – 696 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443326>

- 23.** Беляев, С. О. Антенны на основе сосредоточенных излучателей, применяемые в беспроводных защищенных локальных вычислительных сетях [Текст] / С. О. Беляев, А. Л. Бузов, Ю. И. Кольчугин // Радиотехника. - 2017. - № 4. - С. 77-80. - Библиогр.: с. 80 (7 назв.).
- 24.** Богданов, А.В. Метод функционирования системы бортовых РЛС при обеспечении скрытности их работы на излучение / А. В. Богданов, Д. В. Закомолдин, С. И. Акимов // Программные продукты и системы. — 2020. — № 4. — С. 651-660. — ISSN 2311-2735. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313613>
- 25.** Бойков, И.В. К вопросу об анализе и синтезе фрактальных антенн / И.В. Бойков, П.В. Айкашев // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. — 2018. — № 1. — С. 92-100. — ISSN 2072-3059. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/308054>
- 26.** Буцев, С.В. Метод синтеза адаптивной радиотехнической следящей системы / С. В. Буцев // Программные продукты и системы. — 2020. — № 4. — С. 661-670. — ISSN 2311-2735. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313613>
- 27.** Виленский, А. Р. Синтез совмещенных излучающих и фильтрующих структур, созданных на основе симметричной щелевой линии передачи [Текст] / А. Р. Виленский, Л. С. Чернышев // Радиотехника и электроника. - 2018. - Т. 63, № 1. - С. 47-56.
- 28.** Возможности использования световых лучей видимого диапазона в системах скрытой передачи информации / И.В. Пислар, В.В. Браиловский, М.Г. Рождественская, М.М. Иванчук // Системный анализ и прикладная информатика. — 2018. — № 1. — С. 27-36. — ISSN 2309-4923. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309266>
- 29.** Игнатков, К.А. Особенности автодинов миллиметрового диапазона / К.А. Игнатков // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. — 2016. — № 3. — С. 189-196. — ISSN 2542-0453. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/310282>

- 30.** Лях, Б.А. Структура математической модели многопозиционной системы радиомониторинга сигналов коротковолнового диапазона / Б. А. Лях, В. А. Кондратенко, В. А. Морозов // Системный анализ и прикладная информатика. — 2019. — № 2. — С. 19-22. — ISSN 2309-4923. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313694>
- 31.** Потапов, А.А. Фрактальный радиолокатор / А.А. Потапов // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. — 2015. — № 2(52). — С. 28-42. — ISSN 1995-4565. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/298286>
- 32.** Рудианов Г.В., Оценка характеристик сигналов при поиске пустот в грунте под бетонными плитами радиолокационными станциями подповерхностного зондирования / Г.В.Рудианов, Е.И.Крапивский, С.М.Данильев // Записки Горного института. — 2018. — № 231. — С. 245-253. — ISSN 2411-3336. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/308361>
- 33.** Славкин, И.Е. Датчиковая аппаратура для измерения характеристик космического пространства / И.Е. Славкин, А.В. Пронин // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. — 2018. — № 3. — С. 37-42. — ISSN 2307-5538. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309683>
- 34.** Спиридонов, А.А. Моделирование работы навигационного приёмника для сверхмалого космического аппарата / А. А. Спиридонов, Д. В. Ушаков, В. А. Саечников // Приборы и методы измерений. — 2019. — № 4. — С. 331-340. — ISSN 2220-9506. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313704>
- 35.** Чечнев, А. Из истории радиоэлектроники. "Загадочная "точка" и неизвестная "плоскость" / А. Чечнев // Радио. - 2020. - № 12. - С. 8-14. - Библиогр. в сносках (2 назв.). - 12+. - фот.





г. Таганрог

*Выставку подготовила ведущий
библиотекарь Сметанко А. И.*