

"Radio" is monthly publication on audio, video, computers, home electronics and telecommunication

12+

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ:

АНО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Зарегистрирован Министерством печати и информации РФ 01 июля 1992 г.

Регистрационный ПИ № ФС77-82030

Главный редактор В. К. ЧУДНОВ

Редакционная коллегия:

А. В. ГОЛЫШКО, А. Н. КОРОТОНОШКО, К. В. МУСАТОВ,
И. А. НЕЧАЕВ (зам. гл. редактора), Л. В. МИХАЛЕВСКИЙ,
С. Л. МИШЕНКОВ

Выпускающий редактор: С. Н. ГЛИБИН

Обложка: В. М. МУСЯКА

Вёрстка: Е. А. ГЕРАСИМОВА

Корректор: Т. А. ВАСИЛЬЕВА

Адрес редакции: 129090, Москва, Протопоповский пер., 25, к. Б

Тел.: (495) 607-31-18.

E-mail: ref@radio.ru

Приём статей — e-mail: mail@radio.ru

Отдел рекламы — (495) 607-31-18; e-mail: advert@radio.ru

Распространение — (495) 607-31-18; e-mail: sale@radio.ru

Подписка и продажа — (495) 607-87-39

Бухгалтерия — (495) 607-87-39

Наши платёжные реквизиты:

получатель — АНО "Редакция журнала "Радио", ИНН 7708187140,
р/сч. 40703810538090108833

Банк получателя — ПАО Сбербанк г. Москва

корр. счёт 30101810400000000225 БИК 044525225

Подписано к печати 23.05.2025 г. Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.

Объём 8 физ. печ. л., 4 бум. л., 10,5 уч.-изд. л.

В розницу — цена договорная.

Подписной индекс:

Официальный каталог ПОЧТА РОССИИ — П4014;

КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ — 89032.

За содержание рекламного объявления ответственность несёт
рекламодатель.

За оригинальность и содержание статьи ответственность несёт автор.

Редакция не несёт ответственности за возможные негативные последст-
вия использования опубликованных материалов, но принимает меры по ис-
ключению ошибок и опечаток.

В случае приёма рукописи к публикации редакция ставит об этом в из-
вестность автора. При этом редакция получает исключительное право на
распространение принятого произведения, включая его публикации в жур-
нале «Радио», на интернет-страницах журнала или иным образом.

Авторское вознаграждение (гонорар) выплачивается в течение двух
месяцев после первой публикации в размере, определяемом внутренним
справочником тарифов.

По истечении одного года с момента первой публикации автор имеет
право опубликовать авторский вариант своего произведения в другом мес-
те без предварительного письменного согласия редакции.

В перепику редакция не вступает. Рукописи не рецензируются и не воз-
вращаются.

© Радио[®]. 1924—2025. Воспроизведение материалов журнала «Радио»,
их коммерческое использование в любом виде, полностью или частично,
допускается только с письменного разрешения редакции.

Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати»

142100, Моск. обл., г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.

Зак. 01771-25 .

Dr.WEB
Компьютерная сеть редакции
журнала «Радио» находится под
защитой Dr.Web — антивирусных
продуктов российского разработ-
чика средств информационной
безопасности — компании
«Доктор Веб».

www.drweb.com
Бесплатный номер
службы поддержки
в России:
8-800-333-79-32

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА — КОМПАНИЯ «РИНЕТ»

РИНЕТ
БЛИЖЕ К ЛЮДЯМ

Телефон:
+7(495)981-4571
E-mail:
info@rinet.ru
Сайт:
www.rinet.ru

На "птичьем" рынке

А. ГОЛЫШКО, канд. техн. наук, г. Москва

"Первый шаг — установить,
что нечто возможно, затем
появится вероятность".

Илон Маск

Все говорят о том, что беспилотные летатель-
ные аппараты (БПЛА) — это наше будущее. И
вот уже нет ни одной отрасли, где БПЛА не могли
бы приносить пользу. Однако для того, чтобы
БПЛА могли эффективно функционировать в
сложных и динамичных условиях, им необходимо
не только получать данные, но и обрабатывать их,
принимать решения в реальном времени и адап-
тироваться к изменениям окружающей среды.
Разумеется, человек может быть оператором
БПЛА, но любое усложнение окружающей обста-
новки уже требует поддержки со стороны искус-
ственного интеллекта (ИИ), позволяя БПЛА стать
более автономными, безопасными и эффектив-
ными. БПЛА с технологией ИИ применяются для
геодезических изысканий, в сельском хозяйстве,
в строительной и нефтегазовой отраслях. И,
разумеется, в военной области.

ИИ помогает беспилотникам быстро адаптиро-
ваться к изменениям, которые могут возникнуть в
ходе работы. Например, если БПЛА сталкивается
с непредсказуемыми погодными условиями, ИИ
может скорректировать его маршрут и полётные
параметры для обеспечения безопасности и
эффективности выполнения задачи.

Системы ИИ могут использовать информацию
о предыдущих полётах, чтобы оптимизировать
действия БПЛА. К примеру, БПЛА может учиты-
вать данные о сложных маршрутах, погодных
условиях или изменениях в окружающей среде и
использовать их для улучшения своей навигации
в будущем.

ИИ может анализировать видео- и фотоизоб-
ражения в реальном времени, распознавая объ-
екты, например, препятствия на пути, другие воз-
душные суда или даже изменения в погодных
условиях. Это позволяет БПЛА реагировать с
высокой скоростью на возможные угрозы, такие
как столкновения.

ИИ помогает беспилотникам создавать 3D-
карты окружающего мира, комбинируя данные с
различных датчиков. Это даёт возможность оце-
нивать маршруты, избегать препятствий и адап-
тировать движение аппарата в зависимости от
изменений в реальной среде.

ИИ может рассчитывать оптимальные маршру-
ты для БПЛА, используя данные о местности,
погодных условиях и других факторов. Например,
при доставке товаров ИИ поможет выбрать путь,
который минимизирует время полёта, учитывая

все возможные препятствия и даже изменения в погоде. Немаловажными будут и прагматичный подбор маршрута для экономии заряда батареи, и автоматическое обучение на основе полученных данных, и своевременное распознавание возможных угроз.

Существенной частью автономного управления является способность БПЛА избегать столкновений с препятствиями на своём пути. ИИ анализирует данные с датчиков и вычисляет необходимые корректировки траектории в реальном времени, обеспечивая безопасность полёта. Дальнейшее развитие ИИ приведёт к полной автономности роя беспилотников, оптимизирует энергопотребление для увеличения времени полёта, ускорит обмен данными и сделает БПЛА более интеллектуальными.

Во времена СССР авиамоделирование, в рамках которого могли коваться кадры для будущих систем БПЛА, имело массу поклонников, которые к концу прошлого века потеряли и поддержку от государства, и самих себя, вынужденных больше заниматься банальным выживанием. Настоящий прорыв в развитии БПЛА произошёл не у нас. Создание современных систем связи и навигации, прежде всего GPS, подготовило переход "птичек" в новое качество и обеспечило им много новых возможностей. И особенно в военной области, хотя в мирной жизни БПЛА также имеет немало применений. В целом соединение естественного интеллекта учёных и инженеров с ИИ существенно поменяло ситуацию в воздушном пространстве, наполнив его БПЛА самолётного и вертолётного типов. Самый массовый вид последних — квадрокоптеры.

Первый современный квадрокоптер разработала в 2006 г. немецкая компания MikroKopter. Он был рассчитан на профессионалов и стоил довольно дорого. Со временем себестоимость производства квадрокоптеров снизилась. Цена самого простого сегодня составляет всего несколько десятков долларов. Дальность полёта таких "птичек" достигает нескольких десятков километров, высота — до 5 км, они могут находиться в воздухе 1 ч. Оснащаются фото-, тепловизионной или телевизионной камерами и лазерным дальнометром-целеуказателем.

Начиная с Ирака, где проходила операция "Буря в пустыне" (1990—1991 гг.), США широко применяют разведывательные и ударные БПЛА, которые участвовали в боевых действиях против Югославии, в Афганистане и Сирии, наносили точечные

удары по целям в Йемене, Пакистане и Сомали. А во время войны в Ираке люди впервые сдавались в плен летающим роботам. Официально подтверждено не менее 40 случаев, когда иракские солдаты, заведя в небо БПЛА и опасаясь поглотиться под огонь артиллерии, начинали размахивать белыми полотнищами.

Интенсивность применения БПЛА американцами неуклонно возрастала. При президенте Бараке Обаме по территории Йемена, Пакистана и Сомали американские БПЛА нанесли 563 авиаудара, а в 2016 г. — 1071 удар по территории Афганистана. И часто это были неизбирательные атаки, когда жертвами становились мирные жители.

Согласно статистике, в израильских ВВС БПЛА совершают большее число боевых вылетов, чем пилотируемые самолёты. БПЛА находятся на боевом дежурстве 24 ч в сутки. Закономерно, что Израиль стал монополистом на мировом рынке беспилотников, продавая свою продукцию более чем в пятьдесят стран (41 % мировых продаж).

В последние годы на арену вышли БПЛА турецкого производства. Bayraktar TB2 и БПЛА других типов применяются в Ливии, Сирии и на Украине. Они сыграли едва ли не ключевую роль в победе азербайджанских вооружённых сил в Нагорном Карабахе. Преуспел в разработке, производстве собственных беспилотников Иран, у которого есть разведывательно-ударный Shahed-149 со взлётной массой 3100 кг. БПЛА может находиться в воздухе до 35 ч, дальность действия достигает 2000 км. Полезная нагрузка — 500 кг, включая разведывательное оборудование и 13 управляемых бомб.

Шагом вперёд стало создание для ВМС США палубного беспилотного самолёта-заправщика Boeing MQ-25 Stingray (первый полёт совершил 19 сентября 2019 г., первая дозаправка в воздухе — июль 2021 г.). БПЛА может доставить 6800 литров топлива на расстояние до 930 км и обеспечить до шести дозаправок в воздухе, что позволило увеличить радиус боевого применения самолётов палубной авиации с 830 до 1300 км.

Современная война раскрывает всё новые и новые возможности БПЛА. Беспилотники становятся более совершенным оружием, от которого может зависеть победа в локальном бою и даже успех стратегической операции. Они специализируются на решении разных задач, учатся летать и нападать роем, быстро совершенствуются в

идентификации и выборе целей. Практически во всём этом им помогает ИИ. А чтобы лучше понять, куда всё это движется, можно прочесть написанный 72 года назад рассказ Роберта Шекли "Страж-птица".

Недавно СМИ сообщили, что в Китае в очередной раз были раздвинуты границы технологических инноваций, когда были созданы разведывательные БПЛА в форме птиц — так называемые орнитоптеры, которые уже используются одним из подразделений морской пехоты Народно-освободительной армии Китая. Возможно, китайские учёные придумали это сами, но не исключено, что посмотрели отечественный фильм "Холоп", где именно такой БПЛА демонстрирует неплохую актёрскую работу. Впрочем, Китай давно занимается созданием орнитоптеров. Ещё в 2018 г. была запущена правительственная программа под названием "Голубь", направленная на разработку не отличимых от птиц БПЛА, которые использовались бы в городских условиях.

В 2022 г. китайские инженеры создали прототип механической летающей птицы массой 1600 г с размахом крыльев в 2 м. Этот беспилотник, работающий от литиевой батареи, может оставаться в воздухе в течение полутора часов, демонстрируя достижения Китая в области биомиметических БПЛА. Биомиметика — это наука, которая изучает биологические процессы, формы и функции, которые могут помочь в решении проблем человечества. В октябре 2023 г. Китай представил Xinge (в переводе с китайского — "Почтовый голубь"), который сразу же стал международным рекордсменом по длительности времени полёта. Как пишет издание CGTN, "Почтовый голубь" может летать до 3,5 ч.

На расстоянии орнитоптеры не отличимы от живых птиц, они машут крыльями или парят на ветру. Технические детали и специфические характеристики этих БПЛА остаются глубоко засекреченными. Китайские государственные издания (Global Times и телеканал CCTV) и независимые военные эксперты назвали ещё один китайский БПЛА "Маленький сокол" самым похожим на птицу беспилотником в мире. У него исключительная маневренность благодаря новому конечному кривошипно-шатунному механизму, имитирующему вытягивание и складывание крыльев. Всё, как у живой птицы. Над его созданием работали не только военные инженеры, но и биологи, которые консультировали, как выглядит естественное движение птиц. Сначала "Маленький сокол" моделировали на ком-



пьютере, а затем испытывали в аэродинамической трубе.

Хотя многие страны также работают над БПЛА, похожими на птиц, большинство из них ограничены моделями с неподвижным крылом, приводимыми в движение пропеллерами. В частности, голландский разведывательный беспилотник Evolution Eagle, замаскированный под большого орла, может обмануть человеческий глаз только с большого расстояния. Напротив, китайские беспилотники с машущими крыльями обеспечивают гораздо более эффективный и реалистичный камуфляж. Отличить их от птицы невозможно даже с расстояния в несколько метров. Подобные БПЛА органично вписываются в дику природы, их можно применять для экологического мониторинга.

В целом орнитоптеры нужны, чтобы обеспечить тактическое преимущество в современной войне — такие БПЛА могут незаметно подлетать даже в самый центр вражеского лагеря, не вызывая подозрений. Ведь даже если их заметят, наблюдатели, скорее всего, сочтут их безобидными птичками. Кому нужно стрелять по голубям?

Что касается российского арсенала БПЛА, то многие компетенции по производству боевых беспилотников после развала СССР отечественными предприятиями ВПК были утрачены. Поэтому неизбежно, что на каком-то этапе пришлось прибегнуть к импорту. Однако сегодня РФ имеет свою развитую навигационную систему ГЛОНАСС и широкий спектр БПЛА различного назначения от разведывательных до ударных. В 2009 г. с израильской компанией Israel Aerospace Industries (IAI) был заключён контракт на поставку разведывательных БПЛА. В 2010 г. "Оборонпром" создал совместное предприятие с IAI для локализации производства. Так был налажен выпуск БПЛА "Форпост" (израильский IAI Searcher) и "Застава" (IAI Bird Eye 400). В середине 2021 г. появился "Форпост-Р", обладающий ударными функциями. При максимальной взлётной массе 500 кг беспилотник может нести авиационные средства поражения весом массой до 100 кг — управляемые ракеты и корректируемые бомбы. Крейсерская скорость — до 180 км в час, максимальная продолжительность полёта — 10 ч, практическая высота — до 6000 м.

Самый массовый БПЛА, которым располагают Вооружённые силы РФ, — многофункциональный "Орлан-10". Эта машина уже чисто отечественной разработки, поступившая на вооружение в 2011 г. В 2020 г. начато серийное

производство усовершенствованного варианта "Орлан-30", который входит в состав единой системы управления тактическим звеном (ЕСУ ТЗ), благодаря чему может транслировать цели для поражения всеми боевыми машинами, подключёнными к этой системе. Продолжительность полёта — до 16 ч, дальность — до 600 км. Так как полезная нагрузка БПЛА составляет 5 кг, то комплектация аппаратуры меняется в зависимости от поставленной задачи. Разные варианты позволяют вести наблюдение в оптическом и инфракрасном диапазоне, автоматически определять положение включённых GSM-телефонов, станций УКВ-связи, работающих РЛС. Средства радиоэлектронной борьбы (РЭБ) "Орлана-10" могут глушить GSM-связь, а также простые GPS-приёмники.

Серийное производство БПЛА "Иноходец" компания "Кронштадт" развернула зимой 2022 г. Для поражения наземных целей используют противотанковый ракетный комплекс (ПТРК) "Корнет-Д", адаптированный для подвески на БПЛА. Система управления и наведения ракеты — автоматическая, защищённая от помех, с телеориентированием в луче лазера.

В 2011 г. компания "Сухой" начала разработку тяжёлого ударного беспилотника С-70 "Охотник". Осенью 2012 г. к проекту подключилась корпорация "МиГ". Первый полёт БПЛА состоялся 7 августа 2019 г. Машина изготовлена по технологии стелс. При массе аппарата 20 т полезная нагрузка БПЛА достигает 2,8 т, скорость — около 1000 км/ч, высота полёта — до 10500 м, дальность — до 6000 км. Предусмотрена возможность работы одного или нескольких "Охотников" совместно с истребителем Су-57.

В последние годы в боевых действиях широко применяются беспилотники-камикадзе. Российская армия располагает беспилотниками "КУБ-БЛА" и "Ланцет" производства ижевской компании Zala Aero (входит в концерн "Калашников"). С сентября 2022 г. в ходе СВО начали применяться БПЛА-камикадзе "Герань-2". Они показали себя эффективным боевым средством. Разумеется, отечественный арсенал БПЛА не ограничивается упомянутым выше.

БПЛА с ИИ с глубоким обучением на базе использования нейросети становятся эффективным инструментом, способным выполнять сложные задачи с минимальными затратами. Развитие технологий автономной мобильности и ИИ увеличивает с каждым годом технологический потенциал БПЛА. Технологии ИИ

позволяют осмысливать получаемые с помощью БПЛА визуальные данные и решать следующие задачи: идентификация и нахождение интересующих объектов на изображении, подсчёт объектов, сегментация изображения, обнаружение изменений между двумя изображениями, различёнными во времени, классификация изображений.

Нейронная сеть в БПЛА помогает обнаруживать различные типы объектов, таких как транспортные средства, предгорья, здания, деревья, объекты на поверхности воды или вблизи неё, а также разнообразный ландшафт. Машинное зрение также помогает идентифицировать людей и животных с высоким уровнем точности.

Компьютерное зрение, подкреплённое алгоритмами машинного обучения, радикально изменило производство БПЛА. С помощью компьютерного зрения БПЛА может обнаруживать и определять своё направление, чтобы безопасно летать, избегая препятствий на пути.

В то время как БПЛА собирает данные в режиме реального времени, интеллектуальная система принимает независимое от человека решение на основе обработанных данных. При этом благодаря достижениям технологии компьютерного зрения с поддержкой ИИ БПЛА получают заранее определённые координаты точек отправления и назначения с функцией поиска оптимального пути до нужной точки без вмешательства со стороны человека.

Чтобы БПЛА научился обнаруживать сам интересующий тип объектов (как статических, так и находящихся в движении), его нужно обучать на большом объёме данных. Это реализуется с помощью специализированных программ хранения и анализа данных для обучения технологии ИИ. Технология ИИ подобного ПО обучается на основе действий пользователей и автоматизирует регулярные задачи анализа данных. Может выполнять подсчёт объектов, измерять объём, создавать цифровую модель рельефа и пр.

Одна из самых горячих тем, которая усиленно развивается в ИИ, — это роевой интеллект, когда БПЛА вылетают и работают стаями, общаются друг с другом, обходят препятствия (включая системы РЭБ) во время выполнения задачи. Не обходится и без проблем, которые вынуждены решать инженеры-разработчики таких систем.

Во-первых, время полёта БПЛА и его дальность ограничены. Для максимальной (оптимальной) эффективности работы должна наращиваться вычисли-

тельная мощность микропроцессоров и ёмкость аккумуляторов на борту.

Во-вторых, затруднены действия во время плохой видимости (дым, туман, ночь). Здесь необходимо использование различных систем местоопределения и навигации, включая работу в автономном режиме (самостоятельное принятие решений) без использования канала связи с оператором.

Подчас БПЛА испытывают недостаток данных для обучения ИИ, поскольку часто работают в условиях, где доступ к данным ограничен или невозможен, что может привести к тому, что ИИ будет недостаточно обучен для решения сложных задач, таких как обнаружение препятствий или определение оптимального маршрута. Поэтому бывает полезно использование нескольких ИИ-моделей, каждая из которых специализируется на определённой задаче, что позволяет улучшить точность и повысить скорость принятия решений.

Всегда важна безопасность полёта, однако ИИ может не всегда правильно оценивать риски и принимать правильные решения в критических ситуациях, к примеру, может не распознать опасность столкновения с другими летательными аппаратами или препятствиями на земле. Необходимо использование специальных алгоритмов, которые учитывают существующие риски и ограничения.

Использование ИИ в БПЛА (в том числе в виде роя) может потребовать значительных вычислительных ресурсов и времени для обработки данных, что может затруднить работу в режиме реального времени и увеличить время отклика на команды пилота. Поэтому нужен рост вычислительных ресурсов, использование более скоростных транспортных протоколов, чем TCP/IP, которые увеличивают задержку при некачественных каналах связи.

Следует иметь в виду, что ИИ+БПЛА, использующие машинное обучение, могут самостоятельно совершать действия, которые невозможно отследить. Таким образом получается своеобразный чёрный ящик, использование которого может привести к непредсказуемым результатам (в июне 2023 г. в США БПЛА на основе ИИ условно атаковал своего же оператора, приняв его силуэт за вражескую цель). Необходимо предвидеть подобные ситуации на этапе разработки и производить дополнительное обучение ИИ.

Использование импортных моделей ИИ также несёт риски перехвата управления БПЛА.

Поэтому крайне необходима разработка и совершенствование отечественных моделей ИИ.

Существует возможность внедрения вредоносных закладок в управляющую информационную систему на базе технологий ИИ со стороны разработчика, причём подобные угрозы нельзя определить до тех пор, пока не произойдет первый инцидент. Таким образом, ИИ нельзя полностью передавать ответственность за чувствительные решения, а риски от его использования должны быть снижены. Сложность проверки ИИ (его ПО) на безопасность существует, но её необходимо решать. Следует использовать ИИ в связке с другим ПО, которое уже было верифицировано и будет предохранять ИИ-системы от принятия ошибочных решений.

Также существует значительная опасность утечек конфиденциальных данных, которые могут быть скомпрометированы в результате работы ИИ. Здесь необходима проверка ИИ на безопасность, нормативное регулирование: разработка требований по безопасности ИИ.

Итак, из приведённого выше можно сделать следующие выводы:

— учитывая быстрое и всестороннее развитие и использование ИИ БПЛА, необходимо уделить особое внимание разработке отечественных моделей ИИ и совершенствованию эргономики БПЛА;

— можно значительно обезопасить пользователей, однако полностью свести риски к нулю не получится. Поэтому всегда должен присутствовать человек, который проверяет работу системы и принимает ответственность за окончательные решения на себя;

— необходимо учитывать, что утечки и атаки возможны на всех этапах жизненного цикла ИИ, начиная с его разработки и заканчивая внедрением и использованием.

И напоследок о том, что бывает, когда что-нибудь из указанного выше таки произошло. В апреле 2025 г. в Лос-Анджелесе (штат Калифорния) произошло настоящее восстание роботов. Из-за сбоя то ли GPS, то ли управляющего автономным движением ПО в городе стали чудить беспилотные такси Waymo и роботы доставки. В результате улицы были перекрыты мертвевшим "железом" (хорошо, что нелетающим). Прохождение, говорят, смеялись. Пока...

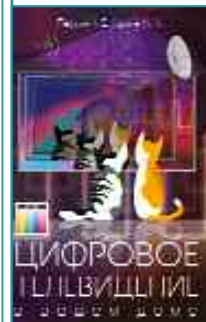
Кстати, а как будут использоваться БПЛА в будущих войнах в качестве супероружия?

Скорее всего — никак. Об этом как-нибудь в следующий раз.

По материалам

<https://clck.ru/3LaNeJ>,
<https://clck.ru/3LaNjg>,
<https://clck.ru/3LaNmg>,
<https://clck.ru/3LaNvn>,
<https://clck.ru/3LaPBE>,
<https://clck.ru/3LaPEo>,
<https://clck.ru/3LaPHP>,
<https://topwar.ru/233693-pravka-iskusstvennyj-intellekt-v-bpla-kak-on-izmenil-hodstvo.html?ysclid=m9cgsdes6v337224014>

Вышла в свет новая книга



Пескин А. Е.,
Кожин М. А.

Цифровое телевидение в вашем доме. — М.: Горячая линия — Телеком, 2025. — 332 с.: ил.
ISBN 978-5-9912-1152-9.

Дана историческая ретроспектива возникновения и разви-

тия цифрового телевидения в мире и в России. Рассмотрены способы формирования цифровых телевизионных (ТВ) сигналов и их передачи, стандарты цифрового ТВ вещания и сжатия видео- и аудиосигналов. Описаны основополагающие цифровые технологии, используемые в телевидении, цифровые форматы и интерфейсы, принципы и тенденции ТВ вещания в сети Интернет, в том числе потокового, а также методы создания цифровой локальной домашней сети.

Рассмотрены компоненты, используемые при приёме цифрового телевидения (телевизоры, приставки-ресиверы, ТВ антенны, разъемы, кабели и др.), и приведены данные о мультимплексах и стриминговых сервисах. Даны практические рекомендации по подключению цифровых приставок и компьютеров к телевизорам и их настройке для приёма ТВ передач и рассмотрены возникающие при этом проблемы.

Для широкого круга читателей, знакомых с основами радиоэлектроники и вычислительной техники, желающих расширить свои познания о современных ТВ технологиях и приобрести базовые практические навыки подключения ТВ компонентов. Может быть полезна учащимся профильных специальностей средних специальных учебных заведений.

Адрес издательства в Интернет
WWW.TECHBOOK.RU