

*Усачёв Дмитрий Алексеевич  
студент 5 курса, факультета «Информационных  
технологий и электроники»  
Пензенский государственный университет  
Россия г. Пенза*

## **ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОУПРАВЛЯЕМЫХ УСТРОЙСТВ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ**

***Аннотация:** Устройствами радиопередачи называются радиотехнические системы, предназначенные для управления ракетами, искусственными спутниками земли и космическими аппаратами в условиях радиопомех и внешних воздействий, с учетом особенностей распространения радиоволн. Свойства системы формируются совместно с объектом и системой управления. Имеется замкнутый контур управления, в который входят как радиотехнические звенья, так и звенья, отображающие объект управления и его реакцию на управляющие воздействия. Свойства объекта управления существенно влияют на выбор критериев построения устройств радиопередачи.*

***Ключевые слова:** радиопередаваемые устройства, моделирование, системы противопожарной защиты, датчики, радиоэлектронная борьба, самодельное взрывное устройство, постановка помех, радиопередаваемые самодельные взрывные устройства.*

***Annotation:** Radio control devices are radio engineering systems designed to control rockets, artificial Earth satellites and spacecraft in conditions of radio interference and external influences, taking into account the peculiarities of radio wave propagation. The properties of the system are formed together with the object and the control system. There is a closed control loop, which includes both radio*

*engineering links and links that display the control object and its response to control actions. The properties of the control object significantly affect the choice of criteria for the construction of radio control devices.*

**Keywords:** *radio-controlled devices, modeling, fire protection systems, sensors, electronic warfare, improvised explosive device, jamming, radio-controlled improvised explosive devices.*

## **Генерация широкополосного сигнала для подавления радиоуправляемых самодельных взрывных устройств.**

Одним из основополагающих аспектов противодействия террористической деятельности является эффективное выявление и нейтрализация так называемых самодельных взрывных устройств (СВУ). Такие устройства в основном используются в регионах мира, которые печально известны асимметричными конфликтами, такими как некоторые страны Ближнего Востока. Однако самодельные взрывные устройства могут быть использованы как средство террористической атаки, направленной против гражданских лиц в любой точке мира. Особая группа самодельных взрывных устройств - это те, в которых детонация вызывается радиосигналами, их называют радиоуправляемые самодельные взрывные устройства (РУСВУ). Они обычно используют из универсально доступных беспроводных приемопередатчиков, взятых из бытовой электроники, такой как мобильные телефоны, игрушки, пульты дистанционного управления и т.д. Предотвращение детонации РУСВУ может быть достигнуто путем генерирования мощных сигналов помех, которые отключают прием сигналов запуска. Это иногда называют электромагнитной (ЭМ) завесой. Эффективное подавление помех требует мощности помех на приемнике Радиочастотный вход должен быть значительно выше мощности полезного сигнала Как следствие этого факта, площадь поверхности, на которой РУСВУ отключение

сильно зависит от следующих факторов: передаваемой мощности глушителя, диаграммы направленности передающей антенны, чувствительности приемника, рельефа местности, окружающей среды (например, городской, сельской местности) и других. Из-за того, что точная полоса частот сигнала, инициирующего детонацию, чаще всего неизвестна, подавление помех должно охватывать как можно более широкий диапазон частот. Это одна из основных проблем для разработки эффективного генератора ЭМ завес. Более того, завеса не должна глушить собственные каналы связи, используемые силами, участвующими в контрнаступлении. террористическая, военная или чрезвычайная операция.

Таким образом, требуется, чтобы генератор электромагнитной завесы обеспечивал возможность произвольного определения защищенных полос частот, внутри которых мощность помех будет резко снижена.

Современный мобильный генератор электромагнитных завес в настоящее время разрабатывается в Гданьском технологическом университете в рамках проекта под названием AEGIS. Целью этого проекта является создание устройства, которое обеспечит надежную защиту от угроз, исходящих от РУСВУ, детонация которых инициируется через общественные сотовые сети. Размеры этого устройства будут аналогичны размерам чемодана. Он будет оснащен быстросъемным антенным комплектом. Дистанционное управление устройством будет возможно с помощью проводного соединения. Мобильность устройства будет обеспечена установив его на самоходную дистанционно управляемую платформу. Основное преимущество AEGIS перед коммерчески доступными глушителями заключается в том, что он позволит полностью произвольно определять защищенные полосы частот без каких-либо модификаций оборудования [1]. Одной из первых задач в проекте является разработка надлежащих алгоритмов для генерации широкополосных сигналов, которые будут генерировать

сигналы желаемой формы спектра. На эти алгоритмы накладываются два основных ограничения, гласящих, что они должны:

- обеспечить максимально возможную мощность передачи неискаженного подавление сигнала с целью максимального увеличения эффективной дальности подавления помех,
- обеспечивают высокое ослабление сигнала помех в защищенных полосах частот.

Оценка различных алгоритмов генерации широкополосных сигналов для целей подавления помех требует сравнения конкретных параметров передаваемых сигналов. Значения этих параметров в заданных условиях могут быть оценены с помощью моделирования.

### **Невербальная коммуникация и бесконтактная активация радиоуправляемого автомобиля с помощью распознавания активности лица.**

Многие технологии "умных очков" разрабатываются для повышения эффективности работы или качества жизни в различных областях. На некоторых предприятиях эти технологии используются для повышения качества работы и производительности, а также для минимизации потерь данных. В реальной жизни умные очки применяются в качестве развлекательного устройства с дополненной виртуальной реальностью или в качестве вспомогательного манипулятора для людей с ограниченными физическими возможностями. Таким образом, эти технологии в основном используют различные операционные системы в зависимости от использования, например, сенсорная панель, пульт дистанционного управления и распознавание голоса. Однако традиционные методы работы имеют ограничения в невербальных и шумных ситуациях, когда люди не могут использовать обе руки. В этом исследовании мы представляем метод

обнаружения лицевого сигнала для бесконтактной активации с помощью датчика. Мы получили лицевой сигнал, усиленный рычажным механизмом с использованием тензодатчика на шарнире очков. Затем мы классифицировали сигнал и получили их точность путем вычисления матрицы путаницы с классифицированными категориями с помощью метода машинного обучения, то есть машины опорных векторов. Мы можем активировать привод, например, радиоуправляемый автомобиль, с помощью классифицированного лицевого сигнала с помощью датчика сигнала типа очков. В целом, наша операционная система может быть полезна для активации привода или передачи сообщения с помощью классифицированных действий лица в невербальных ситуациях и в ситуациях, когда нельзя использовать обе руки.

Носимые устройства быстро развиваются; они стали основной технологией для различных интеллектуальных технологий, особенно в области машинного обучения для приложений жизнеобеспечения и мониторинга здравоохранения, с момента наступления четвертой промышленной революции [2]. Среди различных носимых устройств умные очки используются для повышения эффективности работы на предприятии или качества жизни в реальной жизни. Таким образом, умные очки в различных областях используются с помощью различных методов управления, таких как сенсорная панель, дистанционное управление и распознавание голоса [3]. Умные очки используются на некоторых предприятиях для повышения качества работы и производительности, а также минимизации потери данных за счет повышения роли отдельные работники. В реальной жизни умные очки также используются в качестве развлекательного устройства с дополненной или виртуальной реальностью, или в качестве вспомогательного манипулятора для людей с ограниченными физическими возможностями. Однако операционные системы этих умных очков в некоторых ситуациях имеют ограничения. Среди обычных методов управления пульт дистанционного управления и сенсорная панель имеют

ограничения в ситуациях, когда нельзя использовать обе руки. Точность метода распознавания голоса может иметь ограничения в ситуации, когда говорить невозможно или в шумной обстановке. В любом случае, передача сигнала тревоги о чрезвычайной ситуации другим людям затруднена, когда сознание потеряно [4]. В этом исследовании представлен датчик лицевого сигнала типа очков для бесконтактной активации исполнительного механизма в ситуациях, когда обе руки недоступны или, когда в невербальной среде, в дополнение к обычным ограничениям. Люди выражают свои эмоции или условия общения с помощью мимики; поэтому мы изготовили здесь умные очки, которыми можно управлять с помощью мимических действий с помощью трехмерного (3D) принтера. Когда человек ношение наших очков приводит в движение его лицевые мышцы, слабая сила, распределяемая через висок очков, концентрируется и усиливается примерно в восемь раз в шарнире по принципу рычага. Затем усиленное усилие измеряется в виде числовых данных посредством контакта между датчиком нагрузки, прикрепленным к шарниру, и болтом на опорной плите. Мы получили угловую скорость поворота головы с помощью гироскопа датчика инерциального измерительного блока (ИИБ). Перед активацией привода мы подтвердили механизм и принцип действия, а также провели классификацию и классификация лицевых действий с использованием опорного вектора [5].

Материалы и методы. Преобразователь и активатор оправы для очков были изготовлены с помощью 3D-принтера (Республика Корея) с нитью из углеродного волокна. Температура сопла составляла 240 °С, в то время как температура слоя составляла 80 °С. Термоусадочную трубку прикрепляли с помощью горячего воздуха при температуре 180°С, а кончик загибали примерно на 15°. Умные очки были оснащены блоком передачи данных с литиевой батареей (MP701435P, Maxpower, Китай), модуль беспроводной связи (nRF24L01+, NORDIC semiconductor, Норвегия), а также блок измерения данных, состоящий из опорной пластины, болта, датчика IMU (MPU-9250,

InvenSense, США) и тензодатчика (FSS1500NSB, Honeywell, США). В качестве привода выбрали радиоуправляемый автомобиль (RC), потому что принцип действия привода аналогичен принципу работы электрического инвалидного кресла, которым в основном пользуются люди с ограниченными физическими возможностями. Основными компонентами радиоуправляемого автомобиля были привод двигателя (L298N, STMicroelectronics, Швейцария), двигатель постоянного тока и приемник печатная плата, которая получает данные о лицевых действиях от датчика типа очков.

### **Моделирование работы беспроводной радиоуправляемой системы противопожарной защиты**

Интернет соединяет не только компьютеры, но и многие другие устройства, с которыми он взаимодействует. Многие устройства в доме смогут подключаться к Интернету для удаленного мониторинга и настройки [6]. Интернет вещи - это технология, которая создает четыре взаимосвязанных компонента, состоящих из людей, процессов обработки данных и устройств, что делает сетевые подключения более полезными, чем когда-либо. Информация из этих ссылок приводит к решениям и действиям, которые создают более богатый опыт и беспрецедентные экономические возможности для людей, предприятий и стран. Взаимодействие между элементами в четырех компонентах создает огромное количество новой информации. Компоненты взаимодействуют таким образом, что в среде интернета вещей создаются три важных взаимосвязи: люди общаются с людьми (P2P), машины общаются с людьми (M2P) и машины общаются с машинами (M2M). P2P-соединения - это решения для совместной работы, которые используют существующую сетевую инфраструктуру, устройства и приложения для обеспечения бесперебойной связи и совместной работы между людьми. В M2P соединения, технические системы взаимодействуют с отдельными лицами и

организациями для предоставления или получения информации. M2M относится к любой технологии, которая позволяет сетевым устройствам обмениваться информацией и выполнять действия без участия человека. Связь M2M отвечает за форму передачи данных, которая позволяет машине взаимодействовать с машиной по проводам или беспроводной связи. M2M использует устройства сбора и обработки событий с помощью датчиков или измерительных устройств, передаваемых по сети [7].

Модель структуры Облака. Технология облачной структуры дает практически бесконечные возможности для быстрого хранения и обработки данных. А также адаптивность к различным приложениям, что делает его привлекательным решением для сбора данных, создаваемых различными интегрированными системами, предназначенными для мониторинга различных природных явлений в режиме реального времени [8]. Облачные структуры могут хранить копии информации на многих серверах. Различные учреждения и организации подписываются на различные облачные сервисы. Компании больше не несут ответственности за поддержание обновлений приложений, безопасности и архивов. Это становится обязанностью поставщика облачных услуг. Конечные устройства, подключенные к Интернету, отправляют данные своих измерений в облако. Мобильные телефоны, ноутбуки, компьютеры, принтеры и IP-телефоны являются примерами конечных устройств, использующих интернет-протокол (IP). Сегодня существуют новые типы конечных устройств, которые обрабатывают информацию, но используют различные протоколы. Конечные устройства являются либо источником, либо получателем данных, передаваемых по сети. Отличайте одно конечное устройство от другого, каждое конечное устройство в сети идентифицируется по IP-адресу. Когда конечное устройство инициирует связь, оно использует адрес устройства получателя для отправки ему сообщения [9]. Сервер отправляет на конечные устройства установленное программное обеспечение, которое позволяет ему предоставлять различную



информацию, такую как электронная почта или веб -страницы, другим конечным устройствам в сети — например, сервер запрашивает веб-программное обеспечение для предоставления веб-служб на сеть. Клиент - это конечное устройство, на котором установлено программное обеспечение, позволяющее запрашивать и отображать информацию, полученную с сервера. Датчик - это устройство, которое измеряет физические явления и преобразует эту информацию в электрический или оптический сигнал, обрабатываемый компьютерами. Датчик должен быть подключен к сети передачи данных и проводить измерения различных параметров: тепла, веса, движения, давления, влажности и т.д. Датчики обычно запрограммированы на измерение определенного физического или химического значения. Настройка датчиков обеспечивает изменить их степень чувствительности или частоту обратной связи. Настройка чувствительности указывает, в какой степени изменяется выходной сигнал датчика при изменении измеряемого технологического параметра [10]. Контроллер, который может включать в себя удобный графический интерфейс, используется для изменения настроек датчика локально или удаленно. Техническими характеристиками датчиков, которые играют важную роль в определении области их применения, являются: чувствительность, дальность действия, точность, разрешение и время отклика.

### **Список литературы:**

1. П. Дональдсон, «Разгром самодельного взрывного устройства», Азиатское военное обозрение, июль/август 2016 г., стр. 10-14.
2. Адапа, А. и др. ((2018). Факторы, влияющие на внедрение интеллектуальных носимых устройств. Международный журнал взаимодействия человека и компьютера, 34 (5), 399-409.
3. Чо, Дж., Чан, С.Х. и др. (2018). Скрининг на сколиоз с помощью теста анализа походки на основе машинного обучения. Международный Журнал точного машиностроения и производства, 19 (12), 1861-1872.

4. Ли, К., и Парк, С. (2018). Оценка неизмеренного взмаха руки в гольфе на основе динамики замаха. Международный журнал точного машиностроения и производства, 19 (5), 745-751.
5. Парк, Дж. Х., Парк, Б.О. и Ли, У.Г. (2019). Параметрическое проектирование и анализ дугового движения интерактивного руля роллера с датчиками Холла. Международный журнал точности Инжиниринг и производство, 20 (11), 1979-1988.
6. Ли, Л.Х., и Хуэй, П. (2018). Методы взаимодействия для умных очков: обзор. IEEE Access, 6, 28712-28732.
7. П. Карсон, Л. Ричард, П. Клинкер, «Инспекция систем противопожарной защиты. Руководство по техническому обслуживанию, четвертое издание» Национальная противопожарная защита. Ассоциация, Куинси, Массачусетс, 2012 год.
8. Т., Илиев, Г. Михайлов, Е.Иванова, И.Стоянов, «Схемы управления питанием для связи между устройствами в мобильной сети 5G», материалы 40-й международной конвенции по информации и коммуникационные технологии, электроника и микроэлектроника, MIPRO 2017, стр. 416-419.
9. Д. Джусто, А. Иера, Г. Морабито, Л. Ацори (ред.), Интернет Вещи, Спрингер, 2010. ISBN: 978-1-4419-1673-0.
10. Ф. Цветанов, К. Цветанов. И. Георгиева, Е. Иванова. «Моделирование и моделирование эффективности связи в низкоскоростных сетях», Материалы Международной конференции, TELFOR'2014, стр. 178-182.