

**М. И. Неизвестный,**  
УрФУ, г. Екатеринбург  
Maks.neizvestnyy.00.00@mail.ru

**Д. М. Черепанов,**  
УрФУ, г. Екатеринбург  
Danil.cherepanov@urfu.me

## **СОЗДАНИЕ ЭМУЛЯТОРА ПУЛЬТА ШС-220 ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ С КУРСАНТАМИ КАФЕДРЫ ВКС**

**Аннотация.** Рассматривается возможность технической модернизации тренажера 9Ф676-1 для методического и ресурсного улучшения проведения практических занятий в процессе обучения курсантов кафедры военно-космических сил.

**Ключевые слова:** практические занятия, эмулятор, курсанты, военные образовательные организации, автоматизированный комплекс средств связи.

Военные учебные заведения играют важную роль в подготовке специалистов в области военного дела. Для эффективной подготовки специалистов необходимо использовать современные методы обучения. В этой статье рассматривается разработка эмулятора пульта ШО-220 для курсантов военного учебного центра Уральского федерального университета (ВУЦ при УРФУ) кафедры Воздушно-космических сил (ВКС).

На момент написания статьи на кафедре ВКС имеются тренажер 9Ф676-1 «Панцирь-С», который позволяет тренировать элементы выполнения операций боевой работы лицами боевого расчёта ЗРПК «Панцирь-С». Также на кафедре имеется имитатор пульта ШС220, выполненный как десктопная программа. Поэтому в целях повышения интереса к дисциплинам «Военно-техническая подготовка» и «Боевое применение» и повышению наглядности во время учебного процесса было принято решение создать эмулятор пульта ШС220 на основе современных и доступных микроконтроллеров, индикаторов, кнопок. Разработка ведется курсантами кафедры [1, 2].

Целью данной работы является предложить метод модернизации тренажера 9Ф676-1. При этом возникает ряд задач: предложить наиболее подходящую программную и аппаратную части для реализации эмулятора. Причем важно использовать доступные методические материалы, имеющиеся на кафедре, чтобы достаточно точно воспроизвести функционал пульта.

Пульт предназначен для отправки/приема вызовов и сигнала боевой тревоги, ввода данных конфигурации АДКЛ. Алгоритм ввода радиоданных в станцию можно увидеть на рис. 1. Структура меню пульта представлена на рис. 2.

3D-модель корпуса пульта была смоделирована в программе «Компас-3D» и распечатана на 3D-принтере.

Для выполнения программы была выбрана Arduino Mega (в ее составе микроконтроллер ATmega2560), поскольку данная плата является самой доступной из тех, которые позволяют полностью реализовать порядок работы пульта. Для вывода информации используется ЖК-дисплей MT-20S4A-I (подключение производится по шине I2C) и светодиоды. Связь с ПК осуществляется по протоколу UART. Ввод данных осуществляется с помощью двенадцатикнопочной мембранной клавиатуры и тактовых кнопок. Платформа Arduino была выбрана из-за простоты в освоении и огромного количества библиотек (в том числе и для управления ЖК-индикаторами), а протокол UART – из-за простоты реализации с его помощью связи с ПК.

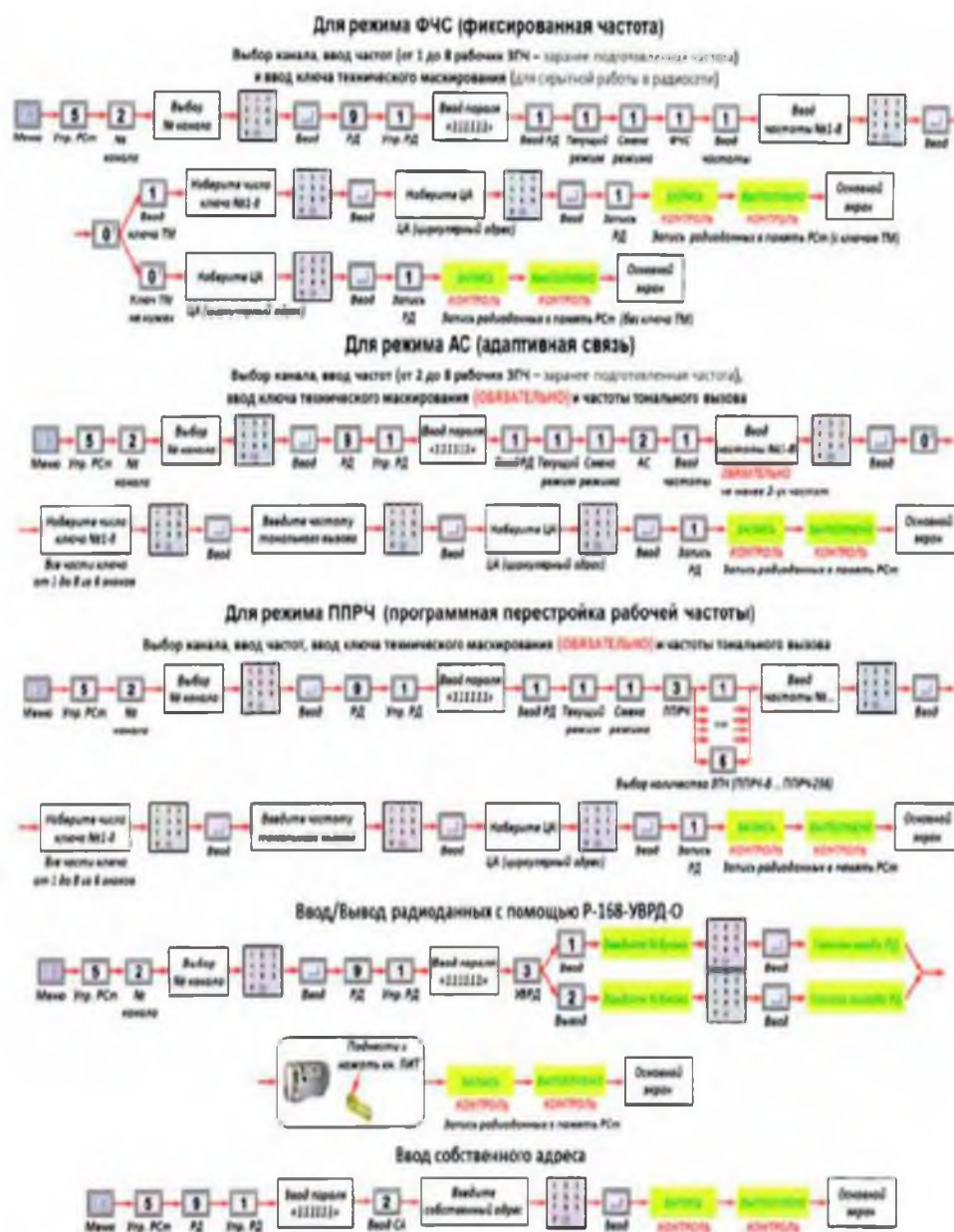


Рис. 1. Алгоритм ввода радиоданных в станцию

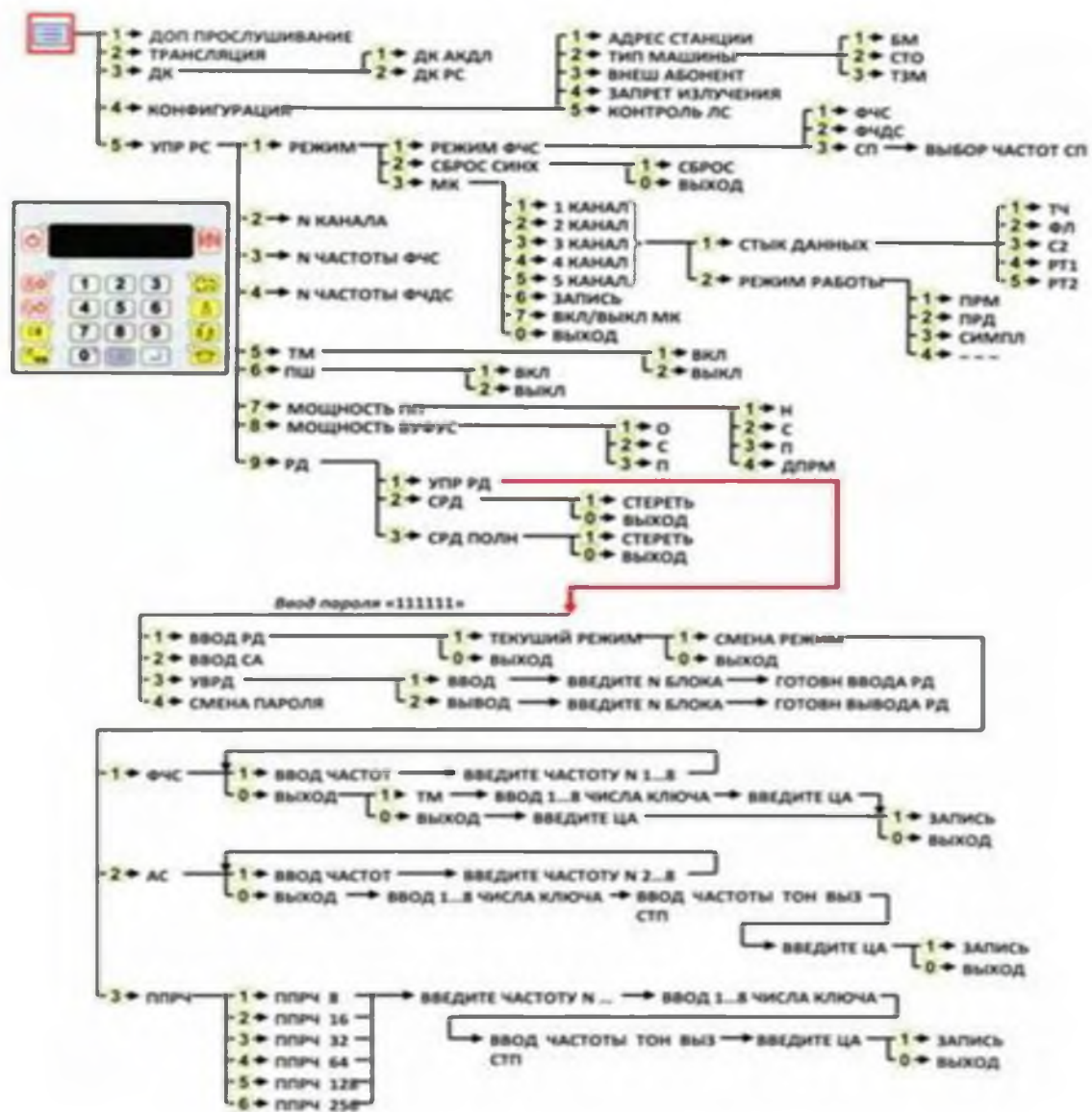


Рис. 2. Структура меню пульта ШС220

Программа для пульта была написана на языке C++, так как он является компилируемым, поэтому вычислительные мощности не будут тратиться на интерпретацию (так не происходило, если был бы выбран интерпретируемый язык, например, MicroPython). Программа для ПК была написана на языке Python, поскольку он прост в освоении и имеет огромное количество библиотек. Это позволяет легко модифицировать программную и аппаратную часть при необходимости.

Система питается от шины +5 В, поступающей от ПК, к которому подключен пульт. Потребление тока не превосходит значение 300 мА. Микроконтроллер контролирует ЖК-дисплей и светодиоды, а также обрабатывает нажатия кнопок. Микроконтроллер связан с кнопками, ЖК-индикатором, светодиодами с помощью жгутированных проводников, при этом часть их отведена под питание, часть – под передачу сигналов. Общая схема работы пульта приведена на рис. 3. Пульт можно увидеть на рис. 4.



Рис. 3. Общая структура эмулятора пульта ШС-220



Рис. 4. Эмулятор пульта ШС-220

В верхней части расположен ЖК-индикатор, позволяющий осуществлять работу с пультом. В нижней части – устройства ввода: тактовые кнопки со светодиодами слева и справа для работы с пультом, мембранная клавиатура для ввода значений.

Для получения данных, которые были введены в пульт, была написана программа для ПК на языке Python. Внешний вид окна программы можно увидеть на рис. 5.

Рис. 5. Окно принимающей данные программы для ПК

Программа принимает значения, которые отправляет пульт, и записывает их в соответствующие ячейки. Для удобства контроля над каждой ячейкой указано, какому значению она соответствует.

В заключение необходимо выделить итоги проделанной работы: курсанты кафедры могут использовать эмулятор ШС-220 для отработки ввода радиоданных в радиостанцию; во время работы по созданию эмулятора курсанты изучили программирование микроконтроллеров, интерфейсы обмена данных, практиковались в программировании на языке Python.

### **Список использованных источников и литературы**

1. ЗРПК «Панцирь-С1». Блокнот командира боевой машины : учебно-наглядное пособие / под ред. В. А. Мальцева. Тула: АО «КБП», 2018. 78 с.
2. Материальная часть и основы эксплуатации зенитного ракетно-пушечного комплекса «Панцирь-С» : учеб. пособие / В. А. Потапов и др. М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. 200 с.

### **Об авторах**

Неизвестный Максим Игоревич, студент института радиоэлектроники и информационных технологий УрФУ, курсант кафедры ВКС ВУЦ при УрФУ.

Черепанов Данил Михайлович, студент физико-технологического института УрФУ, курсант кафедры ВКС ВУЦ при УрФУ.

УДК 355

**Д. Е. Осокин,**  
УрФУ, г. Екатеринбург  
danil.osokin@inbox.ru

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ВОЕННЫХ УЧЕБНЫХ ЦЕНТРАХ**

**Аннотация.** Военные учебные центры играют важную роль в подготовке будущего военного персонала. Обеспечение безопасности в этих учебных заведениях является ключевым аспектом, учитывая современные вызовы и угрозы. Эта статья исследует различные аспекты обеспечения безопасности в военных учебных центрах, включая физическую безопасность, кибербезопасность, моральную и этическую безопасность, а также системы мониторинга и реагирования. Мы рассматриваем вызовы и решения, связанные с каждым из этих аспектов, и подчеркиваем важность соблюдения высоких стандартов безопасности в контексте современных геополитических и технологических изменений.

**Ключевые слова:** военные учебные центры, безопасность, физическая безопасность, кибербезопасность, моральная безопасность, этические нормы, системы мониторинга, реагирование на угрозы, современные вызовы, угрозы безопасности, военное обучение, защита данных, обеспечение безопасности, военный персонал, обучение военных, глобальные угрозы, геополитические изменения, современные технологии, инновации в безопасности.