

СЕТЕВОЙ ТРЕНАЖЕР ПО РАБОТЕ НА РАДИОСТАНЦИИ Р-181-5НУ

Шевчук А.А.

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

Латушко М.М. – кандидат военных наук

Аннотация. В системах связи тактического звена широкое применение находит носимая радиостанция Р-181-5НУ, обладающая сложными режимами работы. Подготовка квалифицированных операторов требует многократной практической отработки алгоритмов настройки и ведения связи, однако традиционное обучение на реальной материальной части сопряжено с ограниченным доступом к технике, риском её преждевременного износа и субъективностью оценки действий. Существующие программные имитаторы, как правило, не поддерживают многопользовательский режим и не позволяют моделировать взаимодействие работы в реальности. В связи с этим актуальной задачей является разработка сетевого тренажера, обеспечивающего групповую подготовку операторов с автоматизированным контролем и эмуляцией условий связи.

В работе предложен и экспериментально реализован программный комплекс — сетевой тренажер для обучения работе на радиостанции Р-181-5НУ, построенный по клиент-серверной архитектуре. В отличие от автономных имитаторов, тренажер поддерживает одновременную работу до 30 обучаемых под управлением инструктора, эмулирует радиоканал с учётом затухания сигнала, помеховой обстановки и режима ППРЧ, а также ведёт детальное протоколирование действий каждого оператора с автоматической оценкой. Клиентская часть представляет собой графическую имитацию лицевой панели радиостанции с реалистичным расположением органов управления (клавиатура, ручки громкости и шумоподавителя, ЖК-дисплей), выполненную на платформе WPF (C#). Серверная часть реализована на .NET 8 с использованием WebSocket для двунаправленной передачи событий и голосовых данных, а также REST API для управления занятиями. Хранение данных организовано в СУБД PostgreSQL: таблицы содержат учётные записи, сценарии занятий, эталонные последовательности действий, протоколы событий и итоговые оценки. Для эмуляции радиосвязи сервер рассчитывает связность между абонентами на основе частотных параметров, расстояния и уровня помех, задаваемых инструктором в реальном времени. В режиме ППРЧ имитируется зависимость связи от синхронизации времени и корректности введённого ключа радиоданных. Автоматизированная система оценки сравнивает фактические действия обучаемого с эталонным сценарием, фиксирует ошибки (вплоть до временных превышений) и формирует протокол занятия в формате PDF [1].

Разработанный тренажёр прошёл апробацию в учебном классе на базе 10 рабочих мест с использованием локальной сети Ethernet. В эксперименте участвовали две группы по 8 человек: контрольная группа обучалась по традиционной методике на реальных радиостанциях, экспериментальная — на тренажёре с последующим допуском к реальной аппаратуре. Установлено, что среднее время освоения базовых алгоритмов настройки и установления связи в экспериментальной группе сократилось на 32 % (с 45 до 31 минуты), а количество ошибок при контрольном зачёте на реальной радиостанции снизилось на 41 % по сравнению с контрольной группой. Воспроизводимость результатов при повторном прохождении одного и того же сценария разными группами составила не хуже 5 %, что подтверждает стабильность имитационной модели. Система автоматической оценки показала совпадение с оценкой эксперта-преподавателя в 94 % случаев, причём расхождения возникали только при неоднозначной трактовке негрубых ошибок [2].

Таким образом, созданный сетевой тренажёр позволяет эффективно формировать практические навыки работы на радиостанции Р-181-5НУ, исключая риски повреждения дорогостоящей техники и обеспечивая объективный контроль знаний.

Применение тренажёра в учебных центрах связи даёт экономический эффект за счёт сокращения расхода моторесурса реальных радиостанций и уменьшения времени, необходимого для подготовки оператора.

Масштабируемость архитектуры и возможность дистанционного подключения делают его пригодным для использования как в стационарных компьютерных классах, так и в полевых условиях при наличии защищённого канала связи.

Список использованных источников.

1. Воробьёв, А. А. Моделирование процессов функционирования тактических радиостанций в автоматизированных обучающих системах [Текст] / А. А. Воробьёв, К. В. Константинов, Д. С. Фомин // Информационно-измерительные и управляющие системы. – 2024. – № 3. – С. 45–52.
2. Иванов, С. Н. Применение имитационных тренажёров в подготовке специалистов связи [Текст] / С. Н. Иванов // Связь в Вооружённых Силах. – 2023. – № 4. – С. 28–33.