

Программные системы и вычислительные методы

Правильная ссылка на статью:

Юсупов Б.З. — Разработка учебного стенда охранно-пожарной системы для обучения студентов //

Программные системы и вычислительные методы. – 2023. – № 2. DOI: 10.7256/2454-0714.2023.2.43552 EDN:

TFKJAS URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=43552

Разработка учебного стенда охранно-пожарной системы для обучения студентов

Юсупов Булат Зуфарович

обучающийся кафедры систем информационной безопасности Казанского национального
исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ

420015, Россия, республика Татарстан, г. Казань, ул. Большая Красная, 55

✉ Bulatusupov9@gmail.com



[Статья из рубрики "Модели и методы управления информационной безопасностью"](#)

DOI:

10.7256/2454-0714.2023.2.43552

EDN:

TFKJAS

Дата направления статьи в редакцию:

10-07-2023

Аннотация: Статья посвящена организации учебного процесса с использованием специализированного лабораторного стенда охранно-пожарной системы. Главная цель работы заключается в формировании профессиональных компетенций у студентов в области систем безопасности и охраны. В работе детально описывается структура и компоненты лабораторного стенда, подчеркивая значение его ключевых элементов – приемно-контрольного прибора "Астра-812 Pro" и разнообразия извещателей. Это позволяет учащимся практически применять теоретические знания, изучая функционирование и взаимодействие различных составляющих охранно-пожарной системы. В статье также представлены схемы подключения извещателей к расширителю, позволяющие студентам более глубоко понять техническую сторону процесса. Шаги обучения на стенде раскрыты с целью поддержки пошагового, последовательного обучения. Исследование подчеркивает эффективность предложенной системы обучения, которая предполагает прямое взаимодействие студентов с практическим оборудованием. Выводы подтверждают значимость использования подобных обучающих стендов в современном высшем профессиональном образовании, подчеркивая их вклад в формирование необходимых профессиональных компетенций у будущих специалистов в

области охраны и безопасности. Научная новизна работы заключается в разработке и применении специализированного учебного стенда для обучения студентов работе с охранно-пожарными системами. Это позволяет учащимся получить непосредственный опыт взаимодействия с оборудованием, углубить понимание технических аспектов работы систем и улучшить свои практические навыки. Работа также вносит вклад в исследования в области образовательных подходов в области безопасности и охраны, предлагая эффективную методику обучения на основе использования лабораторного стенда. Это предоставляет платформу для дальнейших исследований и разработки в этом направлении, которые могут расширить и углубить образовательные возможности в данной сфере.

Ключевые слова:

охранно-пожарная система, учебный стенд, обучение студентов, приемно-контрольный прибор, извещатели, система безопасности, профессиональные компетенции, схемы подключения, образовательные подходы, практические навыки

Введение

Задача современного вуза – это подготовка будущих специалистов к осуществлению профессиональной деятельности в условиях производства и в настоящее время ориентирована на постоянно усложняющиеся требования со стороны рынка труда и услуг, которое включает обязательно достаточный уровень сформированности профессиональных компетенций и высокий уровень развития профессионально важных качеств и личностных свойств будущего выпускника [\[1\]](#). В условиях цифровизации высшего профессионального образования концепция развития личности обучающихся требует пересмотр роли педагога и организацию специальной подготовки участников смешанного образовательного процесса [\[2\]](#). Проведенный опрос авторами работы [\[3\]](#) подтвердил, что большая часть студентов готова к новому этапу развития учебных технологий, однако они обладают недостаточным объемом знаний и не до конца понимают всю сложность и многосторонность цифровизации образования. Для повышения компетенции актуально использованию реальных лабораторных комплексов, на которых обучающиеся получают практический опыт работы [\[4,5,6\]](#). В качестве примера рассмотрим созданный лабораторный стенд охранной-пожарной системы (далее ОПС) в рамках учебной дисциплины «Технические средства охраны».

Разработка стенда

Лабораторный стенд представляет собой ОПС, построенную на основе приемно-контрольного прибора (далее ПКП) «Астра-812 Pro» (рис. 1), служащий для обработки данных с извещателей, передачи сигналов на пульт централизованного наблюдения (ПЦН) о состоянии, оповещение служб охраны, а также контроля самих извещателей [\[7\]](#).

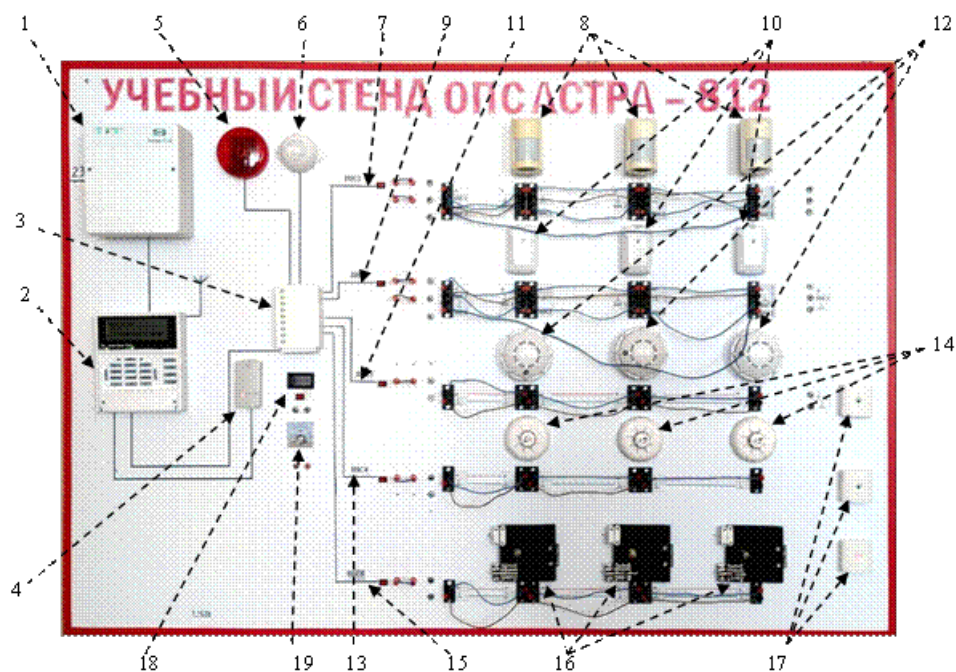


Рисунок 1. Учебный стенд ОПС АСТРА – 812

Лабораторный стенд состоит из следующих компонентов:

1. источник питания Астра-712/0, питающий все компоненты стенда;
2. приёмно-контрольный прибор Астра-812 Pro;
3. расширитель Астра-713, который подключен к ПКП;
4. считыватель ключей карт Matrix-II;
5. световой охранно-пожарный оповещатель Астра-10;
6. звуковой охранно-пожарный оповещатель Иволга;
7. шлейф сигнализации ШС1;
8. извещатели оптико-электронные ИО 409-26, подключенные к шлейфу ШС1;
9. шлейф сигнализации ШС2;
10. извещатели охранные поверхностные звуковые ИО 329-5, подключенные к шлейфу ШС2;
11. шлейф сигнализации ШС3;
12. извещатели пожарные дымовые оптико-электронные ИП 212-45, подключенные к шлейфу ШС3;
13. шлейф сигнализации ШС4;
14. извещатели пожарные тепловые ИП 103-5/4, подключенные к шлейфу ШС4;
15. шлейф сигнализации ШС5;
16. двери с извещателями охранными магнитоконтактными ИО 102-16/2, подключенные к шлейфу ШС5;

17. устройства контроля шлейфов УШК-01;
18. электронный вольтметр, для измерения напряжения шлейфов;
19. амперметр аналоговый, для измерения токов шлейфов.

На стенде есть зажимные разъёмы для подключения проводками извещателей в шлейф и выбора их количества от одного до трёх. Кроме того, на входных и выходных контактах шлейфа есть штыревые разъёмы диаметром по 4 мм, для подключения различных устройств контроля и анализа, например, вольтметра и амперметра, подключив которые мы можем в реальном времени замерить вольтамперные характеристики шлейфов в различных режимах работы системы [\[8\]](#).

Обучающиеся подключают каждый из пяти шлейфов сигнализации и проверяют их работоспособность имитируя нарушения, после этого фиксируют результаты в отчётах. Рассмотрим схемы подключения шлейфов к расширителю Астра-713.

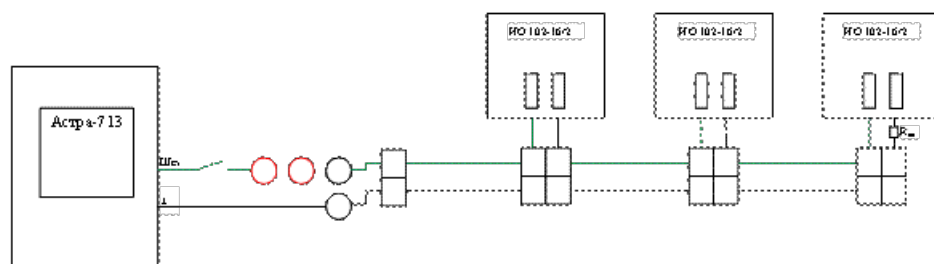


Рисунок 2. Схема подключения магнитоконтактных извещателей

Магнитоконтактные извещатели прикреплены к дверцам (рис. 2). Эти извещатели подключаются к пятому шлейфу. Для подключения используются два контакта: ШС5 и «земля», на конце шлейфа находится оконечный резистор. При открытии дверцы происходит отвод постоянного магнита от геркона и размыкание контакта [\[9,10\]](#).

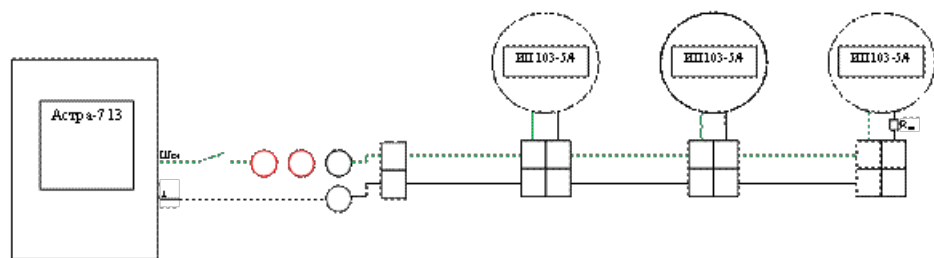


Рисунок 3. Схема подключения противопожарных тепловых извещателей

Противопожарный тепловые извещатели подключаются к четвертому шлейфу (рис. 3). Для подключения используются два контакта: ШС4 и «земля», на конце шлейфа находится оконечный резистор. При нагреве термочувствительного элемента извещателя происходит разрыв шлейфа.

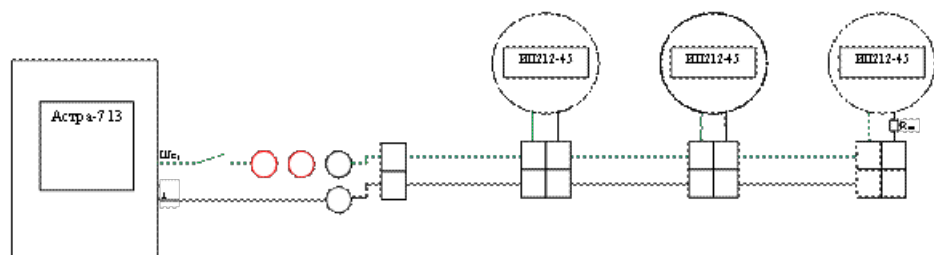


Рисунок 4. Схема подключения противопожарных дымовых извещателей

Противопожарные дымовые извещатели подключаются к третьему шлейфу (рис. 4). Для подключения используются два контакта: ШС3 и «земля», на конце шлейфа находится оконечный резистор. При попадании дыма на оптоэлектронную систему извещателя происходит изменения тока на фотоэлементе в камере извещателя. При этом извещатель замыкает шлейф, подключив свое внутреннее сопротивление.

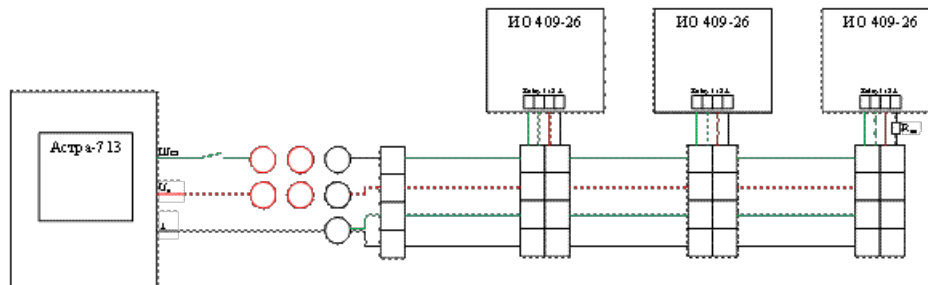


Рисунок 5. Схема подключения акустических извещателей

Акустические (пассивные) извещатели подключаются ко второму шлейфу (рис. 5). Для подключения используются уже три контакта: «питание», ШС2 и «земля» и четыре подключения между извещателями, где «земля» общая для питания извещателей и контрольного вывода ШС2. Оконечный резистор находится между выводами ШС2 с последнего извещателя и «земля». Извещатели контролируют разбитие стекла по характеристике звукового спектра в пределах 12 кГц, а также отфильтровывают другие спектры, например, речевые с целью исключить ложное срабатывание.

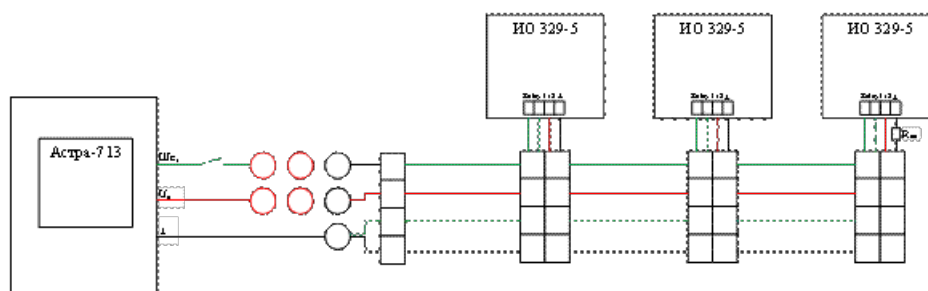


Рисунок 6. Схема подключения оптико-электронных извещателей

Оптико-электронных извещатели подключаются к первому шлейфу (рис. 6). Для подключения используются три контакта: «питание», ШС1 и «земля» и четыре подключения между извещателями, где «земля» общая для питания извещателей и контрольного вывода ШС1. Оконечный резистор находится между выводами ШС1 с последнего извещателя и «земля». Извещатели контролируют перемещение людей в зоне обзора по тепловому излучению.

Методика проведения занятий

Для проведения обучения на данном учебном стенде были разработаны методики проведения занятий. Первое занятие направлено на изучение теоретического материала, ознакомление со стендом и оформления отчётов (рис. 7).

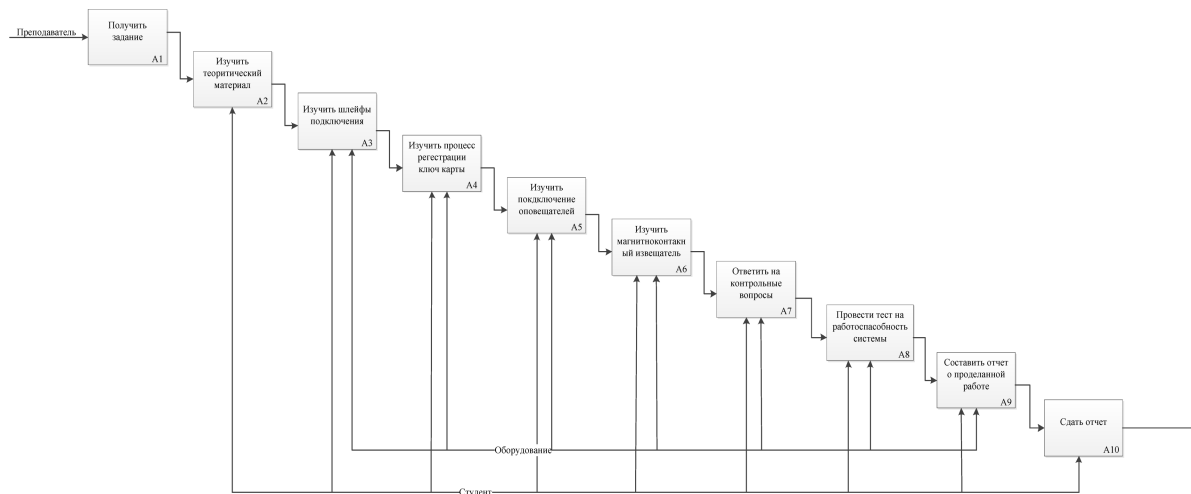


Рисунок 7. Методика проведения ознакомительного занятия

Второе занятие направлено на практическую работу, где обучающиеся работают непосредственно на стенде, подключая извещатели, шлейфы, настраивая ПКП и тестируя работу системы ОПС в целом, оформляя также отчёты (рис. 8).

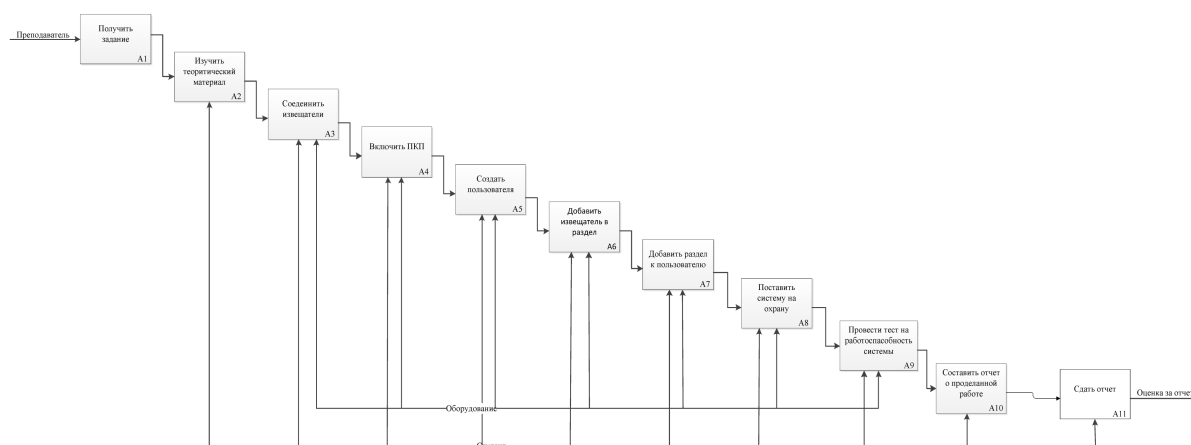


Рисунок 8. Методика проведения практического занятия

Заключение

В данной статье продемонстрирована актуальность и эффективность разработанного учебного стенда охранно-пожарной системы в контексте формирования профессиональных компетенций студентов. Практические навыки, полученные в результате обучения на стенде, включают в себя знание схем подключения модулей, коммутацию извещателей в шлейфах, настройку системы, контроль состояния шлейфов, понимание принципов работы извещателей, а также особенности проектирования систем. Представленная разработка предлагает возможность подключения нескольких извещателей, что углубляет практическое взаимодействие студентов с системой и расширяет их компетенции. Этот подход усиливает понимание студентами реального функционирования и обслуживания систем охраны и пожарной безопасности, чем укрепляет их подготовку к будущей профессиональной деятельности. Эффективность разработанной системы подтверждена исследованиями, опубликованными в работе [6]. В этой работе авторы использовали стенд с одними извещателями на шлейфах, что также подтверждает значимость и практическую пригодность подобных подходов.

Таким образом, предложенный в статье учебный стенд для охранно-пожарной системы представляет собой эффективный инструмент для формирования профессиональных компетенций студентов, расширения их практических навыков и подготовки к будущей

профессиональной деятельности. Результаты исследования подтверждают значимость и практическую пригодность такого подхода. Однако, дальнейшие исследования в этом направлении могут быть продолжены в контексте интеграции современных информационных и вычислительных технологий в обучающие стенды. Как показали исследования [\[11,12,13\]](#), существует потенциал для улучшения процесса обучения с использованием распределенных вычислительных систем и методов параллельного программирования. Это может обеспечить еще более глубокое понимание студентами функционирования охранно-пожарных систем и обеспечить большую практическую пригодность обучения, особенно в контексте обработки больших данных и использования сложных алгоритмов. Мы считаем, что интеграция таких подходов в обучение на стенде может быть предметом дальнейших исследований в области профессионального образования.

Библиография

1. Алексеенко О. И., Даниленко Т. В., Кирий Е. В. Проблемы обучения и воспитания студентов в современном вузе // Современное педагогическое образование. 2018. № 3. С. 3-5.
2. Фортова Л. К., Юдина А. М. Проблемы и перспективы развития цифровизации высшего профессионального образования // Вестник Владимирского государственного университета им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Педагогические и психологические науки. 2022. № 51(70). С. 85-89.
3. Иванова О. В., Мороз И. Н. Возможности и проблемы цифровизации высшего образования // Высшее образование сегодня. 2022. № 5. С. 30-35.
4. Юсупов Б. З., Мартынов А. М. Разработка лабораторного стенда охранно-пожарной сигнализации по дисциплине технические средства охраны // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов : Сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции, Москва, 21 марта 2023 года. С. 80-91.
5. Юсупов Б. З. Разработка лабораторного стенда охранно-пожарной сигнализации по дисциплине технические средства охраны // XXV Туполевские чтения (школа молодых ученых) : Международная молодёжная научная конференция, посвященная 60-летию со дня осуществления Первого полета человека в космическое пространство и 90-летию Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ. Материалы конференции. Сборник докладов. В 6-ти томах, Казань, 10–11 ноября 2021 года. Том V. Казань: Индивидуальный предприниматель Сагиева А.Р., 2021. С. 758-763.
6. Юсупов Б. З. Разработка методики проведения лабораторных работы на стенде «ОПС Астра-713» по дисциплине технические средства охраны // XXV Туполевские чтения (школа молодых ученых) : Международная молодёжная научная конференция, посвященная 60-летию со дня осуществления Первого полета человека в космическое пространство и 90-летию Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ. Материалы конференции. Сборник докладов. В 6-ти томах, Казань, 10–11 ноября 2021 года. Том V. Казань: Индивидуальный предприниматель Сагиева А.Р., 2021. С. 764-767.
7. Петик Н. С. Проектирование системы охранно-пожарной сигнализации // Молодость. Интеллект. Инициатива : Материалы VI Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 19 апреля 2018 года. Витебск: Витебский государственный университет им. П.М. Машерова, 2018. С. 33-34.

8. Бонч-Бруевич А. М., Кашпур Е. И. Исследование перспективных технологий цифровой модуляции в системах охранно-пожарной сигнализации // Спецтехника и связь. 2015. № 3. С. 24-28.
9. Sheikh S. M., Neiso M. K., Ellouze F. Design and implementation of a raspberrypi based home security and fire safety system // Computer Science & Information Technology (CS & IT). 2019. No. 3(3), P. 13.
10. Jakubowski K. Operational Analysis of Fire Alarm Systems with a Focused, Dispersed and Mixed Structure in Critical Infrastructure Buildings // Energies. 2021. No. 14(23), P. 7893.
11. Гибадуллин Р.Ф. Потокбезопасные вызовы элементов управления в обогащенных клиентских приложениях // Программные системы и вычислительные методы. 2022. № 4. С. 1-19.
12. Гибадуллин Р.Ф., Викторов И.В. Неоднозначность результатов при использовании методов класса Parallel в рамках исполняющей среды .NET Framework // Программные системы и вычислительные методы. 2023. № 2. С. 1-14.
13. Викторов И.В., Гибадуллин Р.Ф. Разработка синтаксического дерева для автоматизированного транслятора последовательного программного кода в параллельный код для многоядерных процессоров // Программные системы и вычислительные методы. 2023. № 1. С. 13-25.

Результаты процедуры рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Представленная на рассмотрение статья «Разработка учебного стенда охранно-пожарной системы для обучения студентов», предлагаемая к публикации в журнале «Программные системы и вычислительные методы», несомненно, является актуальной, ввиду обращения автора к особенностям профессиональной подготовки будущих специалистов и проблематике цифровизации в сфере обучения.

В условиях цифровизации высшего профессионального образования концепция развития личности обучающихся требует пересмотр роли педагога и организацию специальной подготовки участников смешанного образовательного процесса. В работе автор обращался к методу интервьюирования и последующей обработки полученных данных, что позволило сделать вывод о том, что большая часть студентов готова к новому этапу развития учебных технологий, однако они обладают недостаточным объемом знаний и не до конца понимают всю сложность и многосторонность цифровизации образования.

Исходя из данного высказывания автора и с учетом наименования журнала «Программные системы и вычислительные методы» в дальнейшем повествовании ожидается презентация некой цифровой или компьютерной модели, которая может использоваться в подготовке специалистов. Но, под цифровизацией автор понимает не компьютерное моделирование, а модель электронного устройства ОПС как элемента отработки теоретических знаний и практических навыков.

Методика проведения занятий с использованием данного пособия прописана очень кратко, никаких убедительных репрезентативных данных о повышении качества усвояемости материала по сравнению с контрольной группой автор не приводит. Собственно, поэтому вывод автора считаем не обоснованным: «предложенный в статье учебный стенд для охранно-пожарной системы представляет собой эффективный

инструмент для формирования профессиональных компетенций студентов, расширения их практических навыков и подготовки к будущей профессиональной деятельности».

Статья является новаторской, одной из первых в российской педагогике, посвященной исследованию подобной тематики в 21 веке. Исследование выполнено в русле современных научных подходов, работа состоит из введения, основной части и заключения. Отметим, что во введении не представлена степень разработанности проблематики, что важно для выявления новизны исследования и авторского вклада. Кроме того, во введении не обозначены цель и задачи исследования, что не позволяет сопоставить выводы по итогам работы с поставленными задачами. Выводы, представленные автором, не отображают проведенной работы и не подводят итога исследования и его дальнейших перспектив.

В основной части исследования отсутствует научный эксперимент и его описание как такового, методологическая основа использования предлагаемой разработки представлена слабо.

Библиография статьи насчитывает 13 источников, среди которых теоретические работы как на русском, так и на иностранном языках.

Из данных 13 источников 3 работы Гибатуллина, 3 работы Юсупова, что можно рассматривать как сужение обзора работ различных исследований и искусственное нагнетание цитирования.

К сожалению, в статье отсутствуют ссылки на фундаментальные работы, такие как монографии, кандидатские и докторские диссертации. Технически при оформлении библиографического списка нарушены общепринятые требования ГОСТа, а именно несоблюдение алфавитного принципа оформления источников, смешение работ на иностранном и русском языках.

В общем и целом, следует отметить, что статья написана простым, понятным для читателя языком. Часть материала представлены в виде диаграмм, схем и рисунков, что облегчает понимание текста читателем. Опечатки, орфографические и синтаксические ошибки, неточности в тексте работы не обнаружены. Работа является новаторской, представляющей авторское видение решения рассматриваемого вопроса и может иметь логическое продолжение в дальнейших исследованиях. Практическая значимость определяется возможностью использовать представленные наработки в дальнейших тематических исследованиях. Результаты работы могут быть использованы в ходе преподавания на специализированных факультетах. Статья, несомненно, будет полезна широкому кругу лиц, педагогам, магистрантам и аспирантам профильных вузов. Статья «Разработка учебного стенда охранно-пожарной системы для обучения студентов» может быть рекомендована к публикации в научном журнале после внесения изменений, а именно: 1) разведения понятия «цифровизация» и «электронное техническое устройство обучения», 2) усиление теоретической части исследования, 3) описание методологии и хода исследования в основной части, 4) актуализация библиографического списка и приведение его в соответствие с общепринятыми требованиями.