

частотных фильтров на выходе приемных устройств эффективно компенсирует помеховые сигналы. Помехозащищенность обеспечивает расширение динамического диапазона, который получается в процессе пространственно-временной обработки. Принцип работы автокомпенсаторов помех основан на попытке минимизировать ошибку воспроизведения эталонного сигнала. Для настройки параметров фильтра устройство адаптации производит анализ сигнала ошибки и изучает дополнительные данные, полученные из фильтра. Методы позволяют обеспечить помехозащищенность в условиях преднамеренных помех.

#### **Литература**

1. Корнилов И.Н. Тестирование навигационной аппаратуры потребителя GPS/ГЛОНАСС: учеб.-метод. пособие // Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. - 2017. – 48 С.
2. Конин В.В. Системы спутниковой радионавигации // К.: Холтех. - 2010. - С. 181-215.
3. Дятлов А.П. Радиоэлектронная борьба со спутниковыми радионавигационными системами // М.: Радио и связь. - 2004. - С. 24-36.

## **ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТЕСТИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПРОГРАММНОГО КОДА В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС УО «БГУИР»**

**Владыцев В.Д. (магистрант гр. 316641)**

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

**Научный руководитель – Казак Тамара Владимировна**

*(доктор психологических наук Республики Беларусь, доктор психологических наук Российской Федерации, член-корреспондент Международной академии психологических наук, профессор, заведующий кафедрой «инженерной психологии и эргономики» БГУИР)*

**Аннотация:** Современная образовательная среда ставит перед учёными и педагогами ряд вызовов, включая необходимость разработки инструментов, способствующих улучшению качества обучения и оценки знаний студентов. В этом контексте важно создать инновационные решения, которые бы сочетали в себе гибкость, надежность и простоту использования.

**Ключевые слова:** Solve, БГУИР, тестирующей системы.

#### **Введение**

На кафедре информатики УО «БГУИР» была разработана автоматизирующая тестирующая система Solve [1], которая позволяет автоматизировать процесс тестирования программного кода, направленного на решение алгоритмических и математических задач. Одной из главной особенности системы является Гибкость и адаптивность Solve предлагает широкий спектр возможностей для создания и настройки тестов, включая различные типы задач и возможность адаптации уровня сложности под индивидуальные потребности студентов. На данный момент системе уже внедрена в учебный процесс в рамках дисциплины «Основы алгоритмизации и программирования», среди студентов 1-го курса. Система показала, что технологическая надёжность нового программного средства крайне высока, т.к. система разработана с использованием передовых технологий, обеспечивающих высокую степень надежности и безопасности во время проведения тестирования и анализа результатов. Использование современных фреймворков позволило повысить скорость работы тестирующих машин в разы, тем самым экономя часы работы серверов, обеспечивающих стабильную работу системы. Благодаря интеграции современных методов анализа данных, Solve позволяет получать глубокие и информативные аналитические данные о процессе обучения и успеваемости студентов. Solve легко интегрируется с другими образовательными платформами и системами, обеспечивая гармоничное взаимодействие и обмен данными.

#### **Результаты и обсуждение**

Внедрение тестирующей системы, подобной Solve, в учебный процесс принёс для студентов целый ряд плюсов. На данный момент в процессе обучения студенты могут

проводить тестирование своего программного кода в удобное для них время и место, используя любое устройство с доступом в Интернет. Это позволяет им организовать своё обучение так, чтобы оно соответствовало их индивидуальным предпочтениям и режиму дня. т.к. система предоставляет студентам мгновенные результаты после прохождения теста. Это позволяет им немедленно оценить свой уровень знаний и провести доработку задания до момента защиты лабораторной работы. Все эти факты помогают снизить стресс учащихся, который часто сопровождает традиционное тестирование в аудитории, что позитивно сказывается на общем эмоциональном фоне во время обучения. Кроме вышеизложенного, у студентов появляется возможность самостоятельно выбирать время и темп сдачи практических и лабораторных заданий, что способствует развитию навыков саморегуляции и самостоятельной работы у студентов.

Из не очевидных плюсов, за время внедрения Solve в учебный процесс, было выявлено, что использование онлайн-системы для тестирования программного кода повышает прозрачность процесса оценки и уменьшает возможность субъективного влияния преподавателей на результаты. В целом, исходя из исследования внедрения Solve, было выявлено, что внедрение тестирующей системы в учебный процесс улучшает обучение, делая его более гибким, эффективным и доступным для студентов различных уровней и потребностей. Однако, разработка тестирующей системы с применением новых подходов и технологий разработки программного обеспечения, позволила сделать удобный интерфейс для преподавателя, тем самым вовлекая в процесс внедрения всё больше квалифицированных педагогов, желающих улучшить качество обучения.

Внедрение тестирующей системы Solve в учебный процесс принесло для преподавателей ряд значительных преимуществ. Автоматизированная система тестирования позволила преподавателям значительно сократить время, затрачиваемое на проверку работ и оценку знаний студентов. Результаты тестирования обрабатываются автоматически, что позволило преподавателям сконцентрироваться на более важных аспектах обучения. Внедрение также повлияло на стандартизацию процесса оценки. Использование единой системы тестирования позволило исключить критерий субъективности и обеспечить более высокую степень стандартизации процесса оценивания знаний студентов. Тестирующая система Solve предоставляет преподавателям обширную аналитическую информацию о процессе обучения и успеваемости студентов. Это включает в себя данные о производительности студентов по конкретным задачам или типам заданий, что помогает идентифицировать слабые места и адаптировать методику обучения соответствующим образом. Также система позволяет с высоким процентом точности определить плагиат [2] в заданиях, среди всех отправленных посылок, что позволяет упростить контроль за честностью выполнения заданий и повысить ответственность студентов во время выполнения заданий. Одно из главных преимуществ новой тестирующей системы является высокая адаптивность и понятность для преподавателей. Преподаватели могут легко создавать и редактировать тесты, выбирать различные типы вопросов и устанавливать параметры тестирования в соответствии с учебными целями и потребностями студентов. Всё это повысило привлекательность учебных дисциплин. Использование современных технологий и интерактивных методов тестирования сделало уроки более интересными и привлекательными для студентов, что способствовало их активному участию в учебном процессе. В целом, внедрение тестирующей системы в учебный процесс облегчило работу преподавателей, повысило эффективность обучения и позволило им сосредоточиться на индивидуальном развитии студентов.

### **Заключение**

В заключение, следует подчеркнуть, что система Solve представляет собой не просто инструмент для тестирования, а целостную и инновационную платформу, способную преобразовать процессы оценки и обучения в образовательных учреждениях. Исходя из исследования внедрения, делается вывод, что использование такого или подобных инструментов поможет повысить качество образования и сделать обучение более

эффективным и доступным для всех.

### **Литература**

1. Удовин, И. А. Разработка тестирующей системы с использованием современных технологий изоляции процессов / Удовин И. А., Воронова В. В. // Информационные технологии и системы 2020 (ИТС 2020) = Information Technologies and Systems 2020 (ITS 2020): материалы международной научной конференции, Минск, 18 ноября 2020 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол.: Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск, 2020. – С. 205–206.

2. Удовин, И. А. Применение алгоритмов для определения плагиата в программном коде / Удовин И. А., Воронова В. В. // Информационные технологии и системы 2021 (ИТС 2021) = Information Technologies and Systems 2021 (ITS 2021) : материалы международной научной конференции, Минск, 24 ноября 2021 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск, 2021. – С. 101–102.

## **АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД С УСТРОЙСТВОМ ПЛАВНОГО ПУСКА**

**Грицков Е.Д. (студент гр. ЭП-41)**

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, Гомель, Республика Беларусь*

Научный руководитель – **В. А. Савельев**

*(к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированный электропривод» ГГТУ им. П.О. Сухого)*

**Аннотация:** Разработанное устройство относится к области электротехники и может быть использовано для реализации электропривода с плавным пуском. При разработке устройства ставилась задача снизить установленную мощность, а также стоимость системы асинхронного электропривода с плавным пуском.

**Ключевые слова:** асинхронный электропривод, устройство плавного пуска, асинхронный двигатель с электрически не связанными обмотками статора.

### **Введение**

Типовое устройство плавного пуска (УПП) асинхронного электропривода содержат асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором, тиристорный регулятор напряжения, систему управления, а также сетевой и шунтирующий пускатели [1].

Недостатком такого УПП является необходимость выбора мощности тиристорного преобразователя соизмеримой с мощностью асинхронного электродвигателя, что существенно повышает стоимость электропривода при большой мощности электродвигателя.

В настоящей работе была поставлена задача снизить установленную мощность и стоимость системы асинхронного электропривода с плавным пуском.

### **Результаты и обсуждение**

Данная задача решается тем, что в описанном выше типовом УПП применен асинхронный электродвигатель, содержащий две трёхфазные обмотки статора, не имеющие электрической связи между собой [2]. При этом первая обмотка статора соединена с трехфазной сетью переменного тока через первый сетевой пускатель и тиристорный регулятор напряжения, а вторая обмотка статора соединена с той же трехфазной сетью переменного тока через второй сетевой пускатель (рис.1, а).

Устройство содержит асинхронный электродвигатель 1 с трехфазным статором и короткозамкнутым ротором. Полюсные обмотки статора электродвигателя разделены на две электрически не связанные обмотки. Первая обмотка статора асинхронного электродвигателя 1 предназначена для подключения к трехфазной сети переменного тока через последовательно соединённые тиристорный регулятор 2 напряжения и первый сетевой пускатель 3, а вторая обмотка статора 1 предназначена для подключения к той же трехфазной сети переменного тока через второй сетевой пускатель 4.

Тиристорный регулятор 2 напряжения предназначен для регулирования напряжения