

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.268.03,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 02.12.2021 г. № 14

О присуждении Асадчому Артёму Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Устройство контроля технических объектов с минимизацией объема сохраняемых данных» по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» принята к защите 01.10.2021 г. (протокол № 7) диссертационным советом Д 212.268.03, созданным на базе ТУСУРа (634050, г. Томск, пр. Ленина 40; приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.).

Соискатель Асадчий Артём Владимирович, 18.06.1990 года рождения, в 2013 г. окончил ТУСУР. В 2019 г. окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (НИ ТПУ), выдавшую диплом об окончании аспирантуры № А-1-226 от 01.07.2019 г. Работает инженером-конструктором 1 категории в акционерном обществе «Научно-производственный центр «Полюс» (АО «НПЦ «Полюс»), г. Томск.

Диссертация выполнена в отделении электронной инженерии (ОЭИ) инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности (ИШНКБ) НИ

ТПУ и в АО «НПЦ «Полюс». Научный руководитель – **Солдатов Алексей Иванович**, доктор технических наук, профессор ОЭИ ИШНКБ НИ ТПУ.

Официальные оппоненты: **Якунин Алексей Григорьевич**, д.т.н., проф., зав. кафедрой информатики, вычислительной техники и информационной безопасности, зав. лабораторией информационно-измерительных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет имени И. И. Ползунова», г. Барнаул; **Майстренко Андрей Васильевич**, к.т.н., доц., доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании ТУСУРа, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Новосибирский государственный технический университет, в своем положительном заключении, подписанном **Харитоновым Сергеем Александровичем**, д.т.н., проф. зав. кафедрой электроники и электротехники, указала, что работа Асадчего А.В. является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему. В ней исследован вариант минимизации сохраняемых данных, основанный на переменном значении частоты дискретизации, пропорциональном скорости изменения контролируемого сигнала, и проработаны технические решения по его реализации.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, по теме диссертации – 14, из них 2 работы в журналах, рекомендованных ВАК и 2 работы в изданиях, индексируемых в SCOPUS и Web of Science. Общий объем – 10,6 п.л., авторский вклад – 5,8. Получено три патента на изобретения.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Оптимизация частоты дискретизации диагностической информации при диагностике технических объектов / А. В. Асадчий [и др.] // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2019. № 11. С. 42 – 50.

2. Асадчий А. В. Солдатов А. И. Методика определения требований к устройству контроля электрических параметров преобразователя напряжения

/ А.В. Асадчий, А.И. Солдатов // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2020. № 7. С. 18 – 24.

3. Оценка ресурсов ОЗУ при контроле технических объектов / А. В. Асадчий [и др.] // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. 2020. № 52. С. 104 –113.

4. Optimization of frequency discretization for diagnostic information at diagnostics of technical objects / A. V. Asadchiy [et al.] // Journal of Physics: Conference Series. 2020. Ser. 1499. P. 1 – 9.

5. Пат. 2687302 Российская Федерация, СПК G01R 19/165 (2019.02), G01R 19/257 (2019.02). Способ контроля параметров вторичного источника бесперебойного питания: № 2018133184: заявл. 18.09.2018 : опубл. 13.05.2019 / Асадчий А. В., Солдатов А. И., Солдатов А. А., Сорокин П. В., Шульгина Ю. В., Костина М. А., Чубов С. В.

6. Пат. 2689323 Российская Федерация, СПК G01R 19/165 (2019.02), G01R 19/257 (2019.02). Устройство для контроля параметров вторичного источника бесперебойного питания : № 2018133185 : заявл. 18.09.2018 : опубл. 27.05.2019 / Асадчий А. В., Солдатов А. И., Солдатов А. А., Сорокин П. В., Шульгина Ю. В., Костина М. А., Чубов С. В.

7. Пат. 2682802 Российская Федерация, МПК G05B 23/02, G05B 21/02, G05R 19/255. Контрольное устройство : № 2017137456 : заявл. 25.10.2017 : опубл. 21.03.2019 / Асадчий А. В., Солдатов А. И., Солдатов А. А., Сорокин П. В.

На диссертацию и автореферат поступило 5 положительных отзывов. Отзывы предоставили: **Чайковский М.М.**, д.т.н., начальник отдела ФГУП «Научно-производственный центр автоматики и приборостроения имени Н.А. Пилюгина», г. Москва; **Кокшаров Д.Е.**, к.ф.-м.н., зам. главного конструктора АО «Научно-производственное объединение автоматики», г. Екатеринбург; **Бушмелева К.И.**, д.т.н., проф., зав. кафедрой автоматизированных систем обработки информации и управления (Сургутский государственный университет), **Торгаев С.Н.**, к.ф.-м.н., зав. кафедрой информационных технологий в исследовании дискретных структур (Национальный исследова-

тельский Томский государственный университет), **Воробьев Н.П.**, к.т.н., профессор кафедры электрификации производства и быта (Алтайский государственный технический университет имени И. И. Ползунова), г. Барнаул).

В отзывах на диссертацию и автореферат указаны следующие критические замечания: в автореферате автор не приводит внутреннюю структуру согласующего устройства (СУ), представленного на рис. 6, что затрудняет понимание процесса нормирования контролируемого сигнала; не совсем ясно, из каких соображений в устройстве применили АЦП разрядностью 16 бит; в формуле (10) отсутствует расшифровка обозначения  $\arg(C_k)$ , не приведен анализ информативности отсекаемых при аппроксимации данных, сравнение их с уровнем шумов и влияние на диагностику прибора при обработке записи регистратора; в автореферате не представлено обоснование достаточности сохранения только данных, возникающих в момент формирования признака аварийности прибора (без предыстории), неявно выбранный базис функций разложения сигнала не проанализирован на оптимальность в сравнении с известными решениями сжатия данных; по тексту автореферата в основном идет речь о дифференцирующих устройствах (ДУ), однако на стр. 13 автор ввел понятие «дифференциатор», которое в дальнейшем нигде не использовал; на стр. 13 сказано, что наибольшее искажение сигнала происходит в диапазоне от 0,17 кГц и ниже (см. рис. 9, б). Максимальное отклонение  $\Delta U_{\text{макс}}(t)$  составило 4,2 В. Однако, судя по рис. (9), оно равно 4,3 В; при полученной погрешности восстановления сигнала равной 3,1%, автор не показал, сколько составляют погрешности согласующего устройства (СУ), дифференцирующего устройства и АЦП; автору следовало бы сделать большее количество поддиапазонов для генератора, управляемого напряжением, при этом появилась бы возможность более точно представить погрешности восстановления сигнала и объема требуемых данных; автор исследовал только апериодические изменения сигнала, что может быть недостаточно; автор применил разработанный способ для частного случая. Следовало бы обобщить его применение для других видов сигналов.

Также указаны замечания, касающиеся оформительской части и стилистических неточностей по тексту работы.

Выбор официальных оппонентов обусловлен имеющимися у них публикациями, коррелирующими с тематикой диссертации, а также тем, что д.т.н. проф. **Якунин А. Г.** является признанным специалистом в области методов обработки сигналов, автоматизации процессов, а также разработки и внедрения информационно-измерительных систем и устройств контроля; к.т.н. доц. **Майстренко А. В.** является специалистом в области цифровой обработки сигналов, метрологии, технического измерения и систем автоматического регулирования процессов, что подтверждается списками опубликованных работ по теме диссертации.

Выбор Новосибирского государственного технического университета в качестве ведущей организации обоснован тем, что в нем имеются высококвалифицированные специалисты в области разработки программно-аппаратных комплексов различного назначения, проектирования информационных систем автоматического сбора данных и их обработки. Высокий квалификационный уровень сотрудников университета подтверждается патентами, научными публикациями в авторитетных отечественных и зарубежных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработаны** способ минимизации сохраняемых данных, имитационная модель, структурная схема блока сжатия и устройство контроля, реализующее способ минимизации информации применительно к решению задачи анализа переходных процессов, возникающих во вторичных источниках электропитания (патенты РФ № 2682802, 2689323);

**предложен** способ минимизации информации, основанный на вычислении производной контролируемого параметра, которая служит информативным параметром для определения частоты дискретизации (патент РФ № 2687302);

**доказана** перспективность использования предложенного способа уменьшения объема сохраняемых данных для контроля преобразователей напряжения;

**введена** изменяемая частота дискретизации аналогового сигнала для уменьшения объема сохраняемых данных;

**Теоретическая значимость исследования** обусловлена тем, что:

**изучены** соотношения между диапазоном перестройки частоты генератора, управляемого напряжением и верхней граничной частотой контролируемого сигнала для получения минимального объема памяти запоминающего устройства;

**изучены** причинно-следственные связи между диапазоном частот генератора, управляемого напряжением и спектром входного сигнала; решена проблема соотношения между постоянной времени дифференцирующей цепи и длительностью фронта (или спада)  $t$  контролируемого сигнала для его сохранения и восстановления с точностью, достаточной для инженерных расчетов;

**проведена модернизация известной** имитационной модели устройства контроля, отличающаяся наличием блока изменения частоты дискретизации аналогового сигнала, которая позволяет проводить анализ работы устройств, определять требуемую частоту генератора, управляемого напряжением, а также определять постоянную времени дифференцирования для восстановления контролируемого сигнала с заданной точностью с минимизацией объема сохраняемых данных.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** результаты получены от макета устройства контроля преобразователя напряжения на сертифицированном и аттестованном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

**идея базируется** на анализе работы имитационной модели и экспериментального макета устройства контроля и обобщении передового опыта построения подобных регистрирующих устройств на основе микроконтроллеров;

**использовано** сравнение авторских данных и данных результатов контроля, полученных при обработке сигналов с постоянной частотой дискретизации;

**установлено** качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по теме диссертации;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации о контролируемых электрических параметрах.

Значение полученных результатов исследования для **практики** подтверждается тем, что результаты внедрены в АО «НПЦ «Полюс» для разработки систем управления и контроля и в учебный процесс НИ ТПУ для дисциплин «Микропроцессорные системы управления и контроля» и «Технические средства автоматизации».

**Личный вклад соискателя** состоит в создании имитационной модели устройства, разработке математической модели, описывающей переходный процесс контролируемого сигнала, проведении экспериментальных исследований, выработке рекомендаций по проектированию генератора, управляемого напряжения на микроконтроллере и на программируемых интегральных микросхемах, в апробации результатов и подготовке научных статей. Совместно с руководителем и коллегами по лаборатории разработан способ контроля технических объектов и устройство его реализующее, а также проведена обработка теоретических и экспериментальных данных, подготовка основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Утверждение «Погрешность восстановленного сигнала не хуже  $\pm 3,1\%$ » в ходе доклада озвучено верно, а в презентации представлено неправильно.

2. В приведенной в презентации формуле функции Хэвисайда нет четкой однозначности.

3. Название любого произведения, в том числе и диссертации должно адекватно отражать истинное содержание, оно не должно быть



слишком расширенным, и не должно заужать изложенный в произведении материал. Название диссертации слишком расширено применительно к конкретному объекту исследования.

4. При использовании информационных критериев при сжатии теряется количество информации, а в работе уменьшается объем данных, сжатия нет как такового.

5. В рамках третьего пункта научной новизны «Разработана структура устройства контроля технических объектов, позволяющая существенно уменьшить объем сохраняемых данных...» нет определения критерия существенности.

Соискатель Асадчий Артём Владимирович ответил на задаваемые ему вопросы и частично согласился с замечаниями в ходе заседания.

На заседании 02.12.2021 г. диссертационный совет принял решение за решение научной задачи, имеющей значение для анализа, синтеза и реализации разработки устройств вычислительной техники на базе микроконтроллеров, предназначенных для применения в системах управления, присудить Асадчему А.В. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за — 16, против — 1, недействительный бюллетень — 1.

Председатель диссертационного совета  
212.268.03



А. А. Шелупанов

Ученый секретарь диссертационного совета  
03.12.2021 г.

Е. Ю. Костюченко