

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Владивостокский государственный университет»

---

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ – НА РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА РОССИИ И СТРАН АТР**

Материалы XXVII международной научно-практической  
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых

9–11 апреля 2025 г.

Под общей редакцией д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой

Электронное научное издание

Том 3

Владивосток  
Издательство ВВГУ  
2025

УДК 378.4  
ББК 74.584(255)я431  
И73

**И73 Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальне-восточного региона России и стран АТР : материалы XXVII международной науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Владивосток, 9–11 апреля 2025 г.) : в 4 т. Т. 3 / под общ. ред. д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой ; Владивостокский государственный университет ; Электрон. текст. дан. (1 файл: 31,3 МБ). – Владивосток: Изд-во ВВГУ, 2025. – 1 электрон., опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей), 500 МГц; 512 Мб оперативной памяти; видеокарта SVGA, 1280×1024 High Color (32 bit); 5 Мб свободного дискового пространства; операц. система Windows XP и выше; Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог.**

ISBN 978-5-9736-0769-2

Включены материалы XXVII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальневосточного региона России и стран Азиатско-Тихоокеанского региона», состоявшейся во Владивостокском государственном университете (г. Владивосток, 9–11 апреля 2025 г.).

Том 3 включает в себя следующие секции:

- Математическое моделирование и информационная безопасность в цифровой экономике;
- Информационные технологии: теория и практика;
- Электронные технологии и системы;
- Информатизация на предприятиях ДФО;
- Приоритеты развития экономики и общества в условиях новых глобальных вызовов (секция для аспирантов и соискателей);
- Актуальные вопросы экономики и управления;
- Маркетинг и логистика исследования, профессия, практика

УДК 378.4  
ББК 74.584(255)я431

---

Электронное учебное издание

Минимальные системные требования:

Компьютер: Pentium 3 и выше, 500 МГц; 512 Мб на жестком диске; видеокарта SVGA, 1280×1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. Операционная система: Windows XP/7/8.

Программное обеспечение: Internet Explorer 8 и выше или другой браузер; Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог.

ISBN 978-5-9736-0769-2

© ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», оформление, 2025  
Под общей редакцией д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой

Компьютерная верстка М.А. Портновой

690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41

Тел./факс: (423)240-40-54

Подписано к использованию 29.08.2025 г.

Объем 31,3 МБ. Усл.-печ. л. 60,06. Уч.-изд.л. 40,77

Тираж 300 (I–25) экз.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Секция. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

<i>Горленко А.А., Кучерова С.В.</i> Оптимизация процесса управления взаимоотношениями с клиентами путем внедрения CRM-системы .....	8
<i>Колесников Е.С., Завалин Г.С., Галимзянова К.Н.</i> Оптимизация производительности и масштабируемости базы данных за счёт перехода на шардированную архитектуру (на примере ООО "ДНС Технологии").....	10
<i>Соколов О.О., Юдин П.В.</i> Разработка имитационной модели дорожного движения.....	13
<i>Утенко С.В., Гресько А.А.</i> Разработка системы автоматизации оповещений сотрудников о сроках выполнения процесса работ по графику.....	16

### **Секция. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

<i>Амелина В.В.</i> Разработка чат-бот помощника для консультирования сотрудников банка .....	21
<i>Богданчикова Е.П., Кийкова Е.В.</i> Внедрение 1С:Аналитика для медицинского комплекса ДВФУ .	24
<i>Водяницкий М.В., Гриняк В.М.</i> Сбор данных с защищенных веб-сервисов на примере навигационных данных MarineTraffic .....	28
<i>Головки Д.А., Ковальчук П.Э., Новак А.С.</i> Применение блокчейн-технологий в финансовом и государственном секторах.....	32
<i>Ковалев А.К.</i> Проектирование системы автоматизации школьной библиотеки.....	37
<i>Кузюр Р.А.</i> Разработка интеллектуального приложения для юридического отдела компании «ТаймЛизинг».....	41
<i>Ли Д.Р.</i> Разработка модуля автоматизации учета рабочего времени и расчета заработной платы сотрудников с гибким графиком на платформе 1С:Предприятие .....	44
<i>Лысов Я.Р., Крутоголовец Н.С.</i> Разработка графических интерфейсов для людей с ограниченными возможностями .....	48
<i>Малахов М.А.</i> Разработка веб-сервиса «КП-Просто» для автоматизации формирования коммерческих предложений.....	51
<i>Новак А.С., Анисимова К.А.</i> Методы исследования антиферромагнитных кристаллов с немагнитными примесями .....	54
<i>Опалюк А.К.</i> Проектирование и разработка Telegram-бота для автоматизации работы клиент-менеджеров компании ООО «Стройснаб».....	58
<i>Редько П.Н.</i> Разработка веб-сайта-каталога для магазина кухонной мебели для компании ООО "АЛЬБА" г. Владивосток.....	61
<i>Ремизов Р.Г., Кийкова Е.В.</i> Разработка мобильного приложения для совместных занятий спортом .....	65
<i>Рязанов И.И.</i> Проектирование и разработка интернет-витрины для мебельного магазина «Дому мебель» .....	69
<i>Смирнов И.К., Кийкова Е.В.</i> Внедрение 1С: ERP модуля «Производство» на заводе ООО «ДСЗ» .	73
<i>Соколов О.О., Юдин П.В.</i> Разработка имитационной модели морского порта .....	76
<i>Суховой В.С., Богданова О.Б.</i> Автоматизация процесса фотопечати .....	80
<i>Толстов А.А.</i> Интеграция автоматизированной системы расчетов и автоматической телефонной станции для предприятия ООО «ПортТелеком».....	85
<i>Федоряк М.Д.</i> Особенности разработки фронтенда для картографических сервисов, на примере PeePal .....	88
<i>Хандошко И.В.</i> Модернизация системы электронного документооборота на базе 1С.....	91
<i>Чебунькова В.А.</i> Разработка модуля автоматизации учёта деятельности автосервисов на базе программного продукта 1С:Управление торговлей 11.5.....	95
<i>Шемиллин С.Д.</i> Алгоритм подготовки формального документа .....	98

<i>Шкурина А.И., Слесарчук И.А.</i> Анализ возможности использования современных информационных технологий в сфере продаж авиаперевозок .....	102
<i>Шуваев А.В.</i> Серверная часть приложения PееPal: архитектура и реализация .....	106

## **Секция. ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ**

<i>Беляков А.А., Прокопец В.В., Новак А.С.</i> Применение искусственного интеллекта в концепции Интернета вещей .....	109
<i>Гордиенко И.Д., Журмилов Е.В., Сергиенко Е.С., Белоус И.А.</i> Разработка концепции построения дистанционного модуля контроля за состоянием элементов автомобиля.....	114
<i>Гуженков К.А., Клоков В.В.</i> Частотное планирование сетей LTE .....	119
<i>Гула М.Д., Белоус И.А.</i> Интеллектуальные системы обработки документов с криптографической защитой QR-кодов.....	123
<i>Истомин В.А., Белоус И.А.</i> Модернизация IT-инфраструктуры «РЦОИ» «ПК ИРО» г. Владивосток.....	129
<i>Керенский М.Д., Белоус И.А.</i> Система автоматизации управления жалюзи .....	134
<i>Коваленко И.Р., Белоус И.А.</i> Применение нейросетей для распознавания автомобильных номеров по фото .....	140
<i>Костенко Н.С., Клоков В.В.</i> Современный стандарт мобильных сетей и их сравнение .....	151
<i>Нагорный А.В., Белоус И.А.</i> Разработка лабораторного стенда для измерения температурного коэффициента резисторов .....	155
<i>Пятецкий Г.О.</i> Модифицирование свёрточной нейронной сети для обработки спектрограмм акустических сигналов .....	159
<i>Рогозин С.Д., Скворцов И.Г., Белоус И.А.</i> Разработка дистанционного модуля контроля за состоянием элементов автомобиля .....	168
<i>Рыбко Д.И., Клоков В.В.</i> Синхронизация базовых станций LTE .....	171

## **Секция. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДФО**

<i>Алексеева А.Д., Кийкова Е.В.</i> Проектирование системы визуального моделирования данных для отображения структуры бюджетной модели группы компаний ООО «Востокцемент» .....	175
<i>Батищева А.С.</i> Построение модели прогнозирования внутригоспитальной смертности при сепсисе с использованием методов машинного обучения.....	178
<i>Богданова Н.К., Чащина А.А.</i> Разработка игрового мобильного приложения для обучения школьников.....	182
<i>Витюгова Н.С., Лаврушина Е.Г.</i> Разработка приложения для автоматизации учета на складе предприятия .....	187
<i>Гетманский Д.Ю., Можаровский И.С.</i> Разработка информационной системы для автоматизации процесса формирования заявок на государственную закупку на предприятии.....	190
<i>Олесик Д.А., Сачко М.А.</i> Разработка телеграм-бота по предоставлению информации гражданам для администрации Чугуевского муниципального округа .....	195
<i>Павлюченко Н.А., Голдобин А.И., Лаврушина Е.Г.</i> Разработка модулей контроля по контрактам государственных закупок для ООО «Развитие 2000 ДИДЖИТАЛ».....	197
<i>Пинчук Г.А., Богданова О.Б.</i> Автоматизация подбора мероприятий для центра волонтеров ВВГУ .....	200
<i>Скребец А.Д., Дудченко Т.К., Новак А.С.</i> Цифровая трансформация предприятий Дальневосточного федерального округа: вызовы и перспективы.....	203
<i>Чаус И.Н.</i> Разработка чат-бота для работы с клиентами на предприятии ООО «Форвард».....	207

## **Секция. ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА В УСЛОВИЯХ НОВЫХ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ (СЕКЦИЯ ДЛЯ АСПИРАНТОВ И СОИСКАТЕЛЕЙ)**

<i>Белова Е.В., Савалей В.В.</i> Эконометрические доказательства влияния транспортной инфраструктуры на экономическое развитие регионов России .....	210
--	-----

<i>Гавриш П.Т.</i> Роль организаций среднего профессионального образования в развитии социально-экономической системы региона (на примере ДФО) .....	213
<i>Гавриш П.Т.</i> Роль организаций среднего профессионального образования в развитии социально-экономической системы региона (на примере ДФО) .....	217
<i>Гу Цзюань, Метляева Т.В.</i> Исследование взаимодействия концепций художественного образования Китая и России в XX веке (взаимовлияние двух культур) на примере системы преподавания Сюй Бэйхун и Санкт-Петербургской Академии художеств имени Ильи Репина ...	222
<i>Данилов Е.А.</i> Оптимизация управления информационными ресурсами в региональных электросетевых естественных монополиях: возможные практические решения .....	230
<i>Зорикова Е.В.</i> Геополитическая роль Гренландии в развитии арктических транспортных коридоров.....	234
<i>Лаевский П.В., Красова Е.В.</i> Особенности управления организациями в сфере физической культуры и спорта в странах-лидерах по спортивным достижениям .....	238
<i>Масленникова Е.В.</i> Основные проблемы государственного заказчика при управлении строительным проектом .....	244
<i>Сунь Лимэй.</i> Отраслевые приоритеты российско-китайского бизнеса в преференциальных режимах приграничных территорий .....	249
<i>Тао Лися.</i> Сравнительная оценка эффективности преференциальных режимов на Дальнем Востоке России и в провинции Хэйлунцзян КНР.....	254
<i>Трапезникова Е.М.</i> Взаимодействие университетов и регионов: теоретический аспект.....	257
<i>Чжао Мэйна.</i> Анализ оценки внешнеэкономической деятельности на экономическое развитие приграничных территорий (на примере Приморского края и Провинции Хэйлунцзян) .....	262
<i>Чжоу Цюань.</i> Конкурентный потенциал производства продуктов Китая с высокой добавленной стоимостью в преференциальных режимах Дальнего Востока (РФ) и Провинции Хэйлунцзян (КНР) .....	265
<i>Шнейдер А.Д., Гриняк В.М.</i> Моделирование системы позиционирования в помещениях с использованием Bluetooth и машинного обучения .....	270

## **Секция. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ**

<i>Аглеулина К.И.</i> Стратегия социальных изменений в интересах целевой группы граждан старшего поколения на примере АНО «Центр «Родные люди».....	274
<i>Андреева А.С.</i> Разработка бизнес-плана по развитию деятельности предприятия на примере ООО «Мир Упаковки», г. Владивосток .....	279
<i>Бабушкин З.А.</i> Тенденции развития сельскохозяйственной отрасли Приморского края .....	284
<i>Беляева В.В., Солдатова Л.С.</i> Оценка возможностей использования транспортной инфраструктуры Приморья для развития логистических компаний .....	290
<i>Бойба Д.Е., Балдина Ю.В.</i> Стратегический анализ отрасли общественного питания на примере кафе быстрого питания «OkiDoki» ИП Усенко С.Л. ....	296
<i>Борисова В.Б.</i> Теоретические подходы к учету основных средств по российской и международной практике .....	298
<i>Василенко М.А.</i> Материальные инструменты мотивации как ключевой фактор повышения эффективности персонала .....	303
<i>Глухов Д.Д.</i> Анализ и оценка финансовой составляющей экономической безопасности организации.....	306
<i>Голдобина В.В.</i> Анализ состояния и перспектив развития металлургической отрасли в России.....	310
<i>Горбачевская Е.И., Садовская М.Е.</i> Исследование потребительского спроса на автомобили и продукты питания из стран Юго-Восточной Азии .....	313
<i>Джаналиев Р.Ч.</i> Анализ состояния и перспектив развития сферы розничной торговли в городе Владивостоке .....	318
<i>Евтушенко Е.Д., Андреева Д.В., Лайчук О.В.</i> Бухгалтерский баланс как источник информации для оценки состояния оборотных активов организации на примере ООО «АРАЛИЯ» г. Владивосток .....	321

<i>Ермаков М.М., Конев Н.Д., Батурина О.А.</i> Потенциал проектной деятельности в процессе формирования предпринимательского мышления обучающегося СПО .....	325
<i>Ивакин Е.И., Ломоткин П.Р., Федоров А.И.</i> Анализ продовольственных товаров в России.....	330
<i>Ким Э.З.</i> Влияние цифровых валют на международные валютно-финансовые расчеты .....	334
<i>Коваленко Е.Д., Киреева В.С.</i> Применение методов стратегического анализа в управлении предприятием розничной торговли товарами для дома.....	337
<i>Колпакова Е.М., Самарина Н.С.</i> Теоретические основы анализа финансового состояния организации .....	342
<i>Костюк И.Е.</i> Влияние подходов к оценке дебиторской задолженности на показатели платежеспособности .....	346
<i>Круглов М.В.</i> Повышение финансовой устойчивости ПАО «Ростелеком» как фактор конкурентоспособности.....	354
<i>Круглова В.Д.</i> Устойчивое развитие компаний на примере рынка продовольственных товаров.....	357
<i>Крыщенко А.Ю.</i> К вопросу об оценке кредитоспособности юридических лиц банковскими организациями .....	361
<i>Лайко Э.Ю.</i> Экономическая сущность и информационное обеспечение анализа финансовых результатов на предприятии.....	364
<i>Ли К.И.</i> Анализ состояния и перспектив развития автомобильной отрасли РФ .....	367
<i>Литвиненко Э.Д., Вертинова А.А.</i> Критическое мышление как инструмент профилактики кибермошенничества .....	371
<i>Лукиянова В.А., Вертинова А.А.</i> Трансформация профессий экономистов и менеджеров в условиях автоматизации и роботизации рынка труда .....	375
<i>Малкина В.И.</i> Оценка внешней среды торговых предприятий, специализирующихся на канцелярских товарах .....	380
<i>Петров М.В.</i> Бонусная система для ресторанного бизнеса в виде Чат-бота .....	385
<i>Платонова М.Д.</i> Проблемы и перспективы развития розничной торговли прочей в неспециализированных магазинах.....	388
<i>Подгорова Е.Н.</i> Оценка организационной культуры организации на примере ФГБОУ ВО «ВВГУ» .....	391
<i>Радченко М.А.</i> Тенденции развития рынка общественного питания в России .....	395
<i>Рудаева А.Ю., Египко А.И., Усова А.В., Форостяная В.С.</i> Проблемы и особенности стартапов в России .....	399
<i>Русанова Д.И., Волынчук Я.А.</i> Использование цифровых технологий и симуляторов в подготовке кадров с учетом потребностей дальневосточного рынка труда на примере АО «Восточная верфь».....	402
<i>Самойлова В.И.</i> Анализ особенностей развития телекоммуникаций на примере ПАО «Ростелеком» .....	409
<i>Сиротенко М.А.</i> Цифровые технологии в таможне: состояние, проблемы и тенденции развития.....	412
<i>Скоринова Я.Д.</i> Организация бухгалтерского учета товаров, анализ товарных запасов торговой организации .....	417
<i>Смирнов И.С.</i> Разработка проекта развития предприятия в современных условиях внешней среды на примере АО «Примавтодор».....	421
<i>Фатхиева С.А.</i> Платформенные решения, как инструмент совершенствования управления персоналом на примере ООО «Сахалинская Энергия» .....	424
<i>Федорчук Д.Д.</i> Проблемные вопросы и пути развития аудиторской деятельности на современном этапе в Российской Федерации .....	428
<i>Хао Линьду.</i> Искусственный интеллект и трансформация корпоративной структуры.....	434
<i>Черных А.И.</i> Вовлечение граждан в принятие решений на местном уровне: градостроительные игры .....	441
<i>Чернышева А.Д.</i> Конкурентный анализ телекоммуникационного рынка Приморского края .....	445

<i>Шафорост Т.А., Балдина Ю.В.</i> Оценка и повышение уровня конкурентоспособности предприятия и ее продукта, торговое предприятие ИП Шафорост Е.А., г. Владивосток.....	449
<i>Шилова А.Ю.</i> Методический подход к разработке системы сбалансированных показателей института «ФГБОУ ВО ВВГУ».....	454

#### **Секция. МАРКЕТИНГ И ЛОГИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОФЕССИЯ, ПРАКТИКА**

<i>Баканов А.А., Корж Т.И.</i> Мерчандайзинг в современном мире .....	463
<i>Бурченков М.Д., Лайчук О.В.</i> Автоматизация контроля условий перевозки и минимизация рисков на основе технологий интернет вещей (ИУТ).....	467
<i>Кердикозвили А.Д.</i> Логистика в условиях кризиса: управление рисками и адаптация изменяющимся условиям рынка .....	471
<i>Козлов А.А.</i> Анализ рынка телекоммуникационных услуг Дальнего Востока .....	475
<i>Кузнецова А.В., Егорова Л.И., Жохова В.В.</i> Исследование моделей покупательского поведения ....	478
<i>Левкова У.А.</i> Аромамаркетинг: российский и зарубежный опыт .....	483
<i>Пиешмирская Я.В., Сокольская З.Э.</i> Методика исследования предпочтений потребителей к свойствам и характеристикам мобильных телефонов .....	488
<i>Степаненко Е.Е., Шишлова Д.А., Жохова В.В.</i> Исследование психографической модели покупательского поведения .....	491
<i>Тютюльникова Э.П., Нейерди О.О., Смольянинова Е.Н.</i> Развитие систем беспилотного грузового и пассажирского транспорта в мире и в России .....	495
<i>Шароватова В.А., Лайчук О.В.</i> Преимущества и недостатки внедрения ускоренного контейнерного поезда в деятельность транспортно-логистической компании.....	502
<i>Кметь Е.В.</i> Особенности продвижения разных категорий товаров на маркетплейсах.....	505

качество жизни, но и создавать новые бизнес-модели и приложения, которые сейчас сложно даже представить.

1. Поколения мобильных сетей: Эволюция от 1G до 5G. – URL: <https://tridenstechnology.com/ru/поколения-мобильных-сетей/>
2. Сравнительный анализ технологий мобильной связи. – URL: <https://repiter.com/help/articles/standarty-sotovoy-svyazi/>
3. Васенин Р.С. Мобильные технологии: возможности и вызовы. – URL: <https://na-journal.ru/3-2024-informacionnye-tehnologii/9728-mobilnye-tehnologii-vozmozhnosti-i-vyzovy>
4. Завьялов А.В.; Поддубнов И.В. Эволюция сетей сотовой связи – URL: <https://cyberleninka.ru/search?q=Поддубнов%20И.В.&page=1>
5. Фомина А.Н. Развитие инновационных технологий 5g в телеиндустрии: проблемы и перспективы. – URL: <https://cyberleninka.ru/search?q=Фомина%20Александра%20Николаевна&page=1>

УДК 004

## РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО КОЭФФИЦИЕНТА РЕЗИСТОРОВ

**А.В. Нагорный**, бакалавр  
**И.А. Белоус**, доцент

*Владивостокский государственный университет  
Владивосток. Россия*

**Аннотация.** *Описана актуальность развития в электронике и материаловедении, а также материалов и компонентов систем связи. Описана электрическая схема подключения компонентов стенда. Спроектирована оболочка стенда в программном обеспечении Blender.*

**Ключевые слова:** *разработка лабораторного стенда, Arduino, ТКС, Элемент Пельтье, Резистор, Python, Blender.*

## DEVELOPMENT OF A LABORATORY BENCH FOR MEASURING THE TEMPERATURE COEFFICIENT OF RESISTORS

**Abstract.** *The relevance of development in electronics and materials science, as well as materials and components of communication systems is described. The electrical wiring diagram of the stand components is described. The shell of the stand was designed in the Blender software.*

**Keywords:** *: development of a laboratory stand, Arduino, TCR, Peltier Element, Resistor, Python.*

### **Актуальность**

Исследование температурного коэффициента сопротивления (ТКС) является важной задачей в электронике, материаловедении и приборостроении. ТКС показывает насколько меняется сопротивление резистора при изменении температуры на 1°С или 1° Кельвина и играет ключевую роль в проектировании прецизионных резисторов, термодатчиков и электронных схем, работающих в широком температурном диапазоне.

Существующие коммерческие установки для измерения ТКС обладают высокой стоимостью и сложностью эксплуатации, что ограничивает их применение в учебных лабораториях. Разработка компактного, экономичного и автоматизированного стенда на базе микроконтроллеров позволяет решить эту проблему, обеспечивая высокую точность измерений и простоту использования.

### **Цель и задачи**

Целью является разработка автоматизированного лабораторного стенда для точного измерения температурного коэффициента сопротивления резисторов. Стенд должен обеспечивать контроль температуры, автоматический расчёт ТКС и визуализацию данных в реальном времени.



Разработать аппаратную часть на базе микроконтроллера Arduino, включающую мост Уитстона для измерений, систему термостабилизации с элементом Пельтье и точный датчик температуры. Создать программный код для автоматического сбора данных, расчета ТКС и визуализации результатов в реальном времени. Также спроектировать оболочку стенда под будущую

### Полученные результаты

Прежде всего была собрана электрическая схема наших компонентов в программе EasyEda(standart). Далее была уже собрана схема на макетной плате, где мы соединили все компоненты для проверки работоспособности.

Основой нашей измерительной системы стал мост Уитстона. Мы использовали четыре металлопленочных резистора номиналом 1 кОм с допуском 1%, которые соединили по классической мостовой схеме. В четвертое плечо моста мы подключили исследуемый резистор  $R_x$ . Среднюю точку моста мы соединили с аналоговым входом A0 Arduino. Такая схема позволила нам точно фиксировать изменения сопротивления при нагреве, так как любое изменение  $R_x$  приводит к разбалансу моста и появлению напряжения на измерительной точке.

Для управления температурным режимом мы использовали элемент Пельтье, подключенный через драйвер L298N. Это решение потребовало особого внимания: мы подключили управляющие входы IN1 и IN2 к цифровым выходам Arduino (пины 5 и 6 соответственно), а для регулировки мощности использовали ШИМ-сигнал с пина 9. Важно отметить, что питание драйвера мы организовали от отдельного блока питания 12В, а не от Arduino, чтобы избежать перегрузки и помех в измерительных цепях.

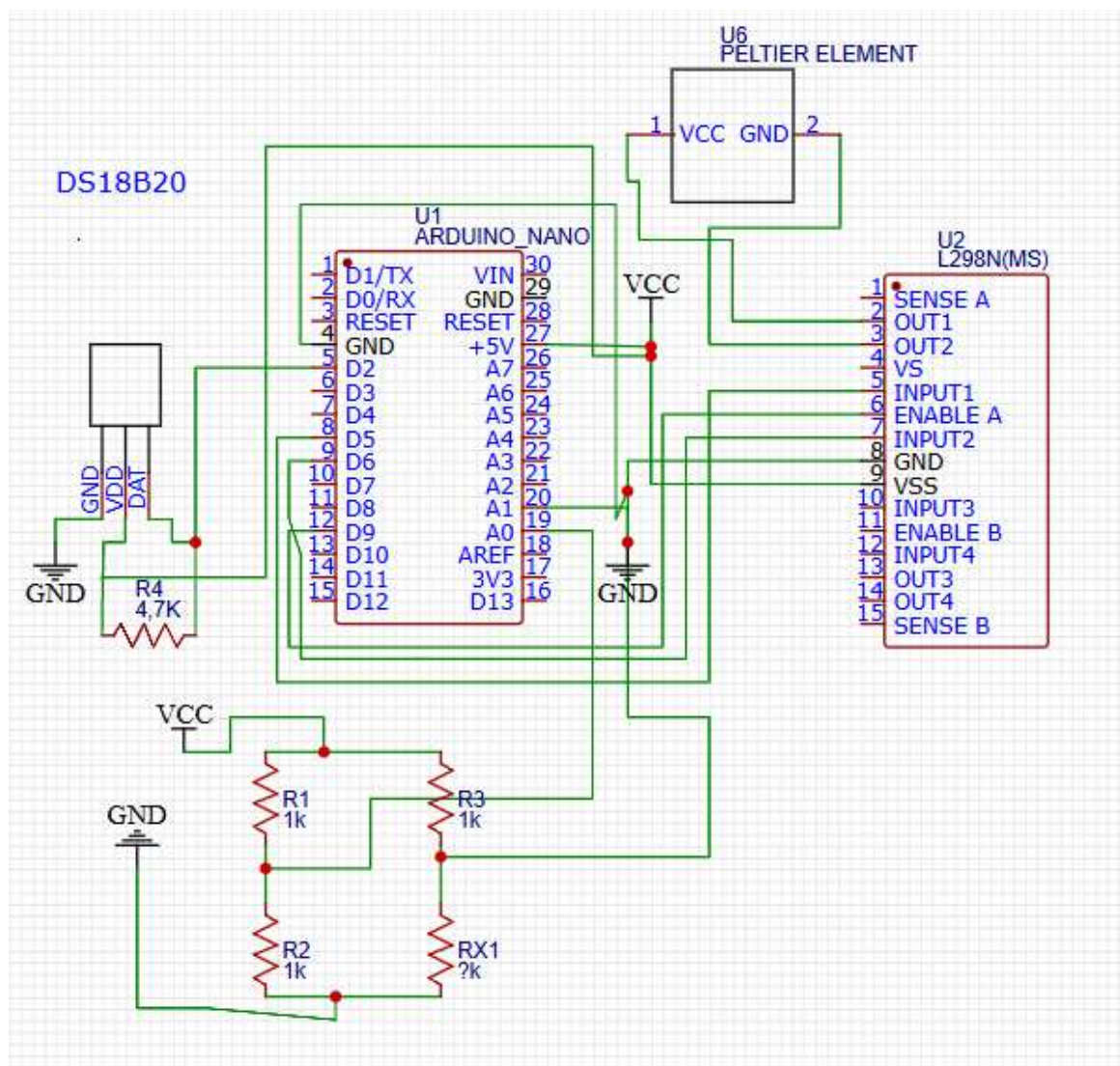


Рис. 1. Электрическая схема подключения компонентов стенда

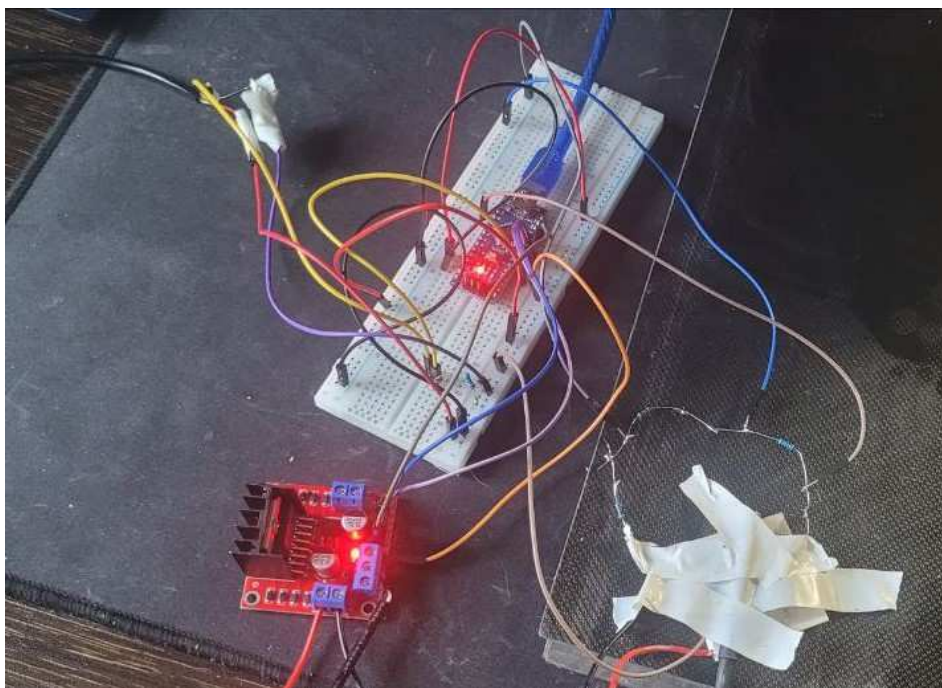


Рис. 2. Собранная на макетной плате схема компонентов стенда

Контроль температуры осуществлялся с помощью цифрового датчика DS18B20, который мы подключили по трехпроводной схеме. Датчик соединили с пином D2 Arduino, не забыв установить подтягивающий резистор 4.7 кОм между линией данных и питанием 5В. Этот датчик обеспечивал нам точные температурные измерения, что было критически важно для корректного расчета ТКС.

Все компоненты мы соединили в единую систему, продумав компоновку. Особое внимание уделили разделению силовых и измерительных цепей – питание Пельтье от отдельного блока питания 12В помогло избежать помех в точных измерениях сопротивления. Для аналоговых измерений мы использовали встроенный АЦП Arduino.

Такая схема подключения обеспечила нам несколько ключевых преимуществ. Во-первых, мы получили точную систему измерения изменений сопротивления. Во-вторых, реализовали плавное и управляемое изменение температуры исследуемого образца. В-третьих, создали надежную систему, защищенную от перегрузок и помех. Все это позволило нам проводить автоматизированные измерения ТКС.

```

1  #include <OneWire.h>
2  #include <DallasTemperature.h>
3  #define ONE_WIRE_BUS 2
4  OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
5  DallasTemperature sensors(&oneWire);
6  #define BRIDGE_OUT_PIN A0
7  #define R1 1000.0
8  #define R2 1000.0
9  #define R3 1000.0
10 void setup() {
11     Serial.begin(115200);
12     sensors.begin();
13     Serial.println("=====");
14     Serial.println("| Время (с) | Температура (°C) | Сопр. (ом) | ΔR (ом) | ТКС (%/°C) | Напр.А | Напр.В |");
15     Serial.println("=====");
16
17     analogReference(DEFAULT);
18 }
19 float measureRx() {
20     int adcValue = analogRead(BRIDGE_OUT_PIN);
21     float Vout = adcValue * (5.0 / 1023.0);
22     float Rx = 1000.0 * (5.0 / (5.0 - 2*Vout) - 1);
23     return Rx;
24 }
25 void loop() {
26     static unsigned long startTime = millis();
27     static float prevRx = 1000.0;
28     static float prevTemp = 0;
29     sensors.requestTemperatures();
30     float temp = sensors.getTempCByIndex(0);
31     float Rx = measureRx();

```

Рис. 3. Программный код. Часть 1

На рисунке 4, можно увидеть вторую часть кода, где в основном уже написал алгоритм вывода данных в Serial Monitor.

```

31 float deltaR = Rx - prevRx;
32 float tcs = (prevTemp != 0) ? (deltaR / prevRx) / (temp - prevTemp) * 100 : 0;
33 printDataRow(
34     (millis() - startTime) / 1000.0,
35     temp, Rx, deltaR, tcs, 0, 0
36 );
37 prevTemp = temp;
38 prevRx = Rx;
39 delay(1000);}
40 void printDataRow(float time, float temp, float resist, float deltaR, float tcs, float vA, float vB) {
41     auto printFormatted = [](float value, int width, int decimals) {
42         char buffer[20];
43         dtostrf(value, width, decimals, buffer);
44         Serial.print(buffer);
45     };
46     Serial.print(" | ");
47     printFormatted(time, 6, 1);
48     Serial.print(" | ");
49     printFormatted(temp, 8, 2);
50     Serial.print(" | ");
51     printFormatted(resist, 6, 0);
52     Serial.print(" | ");
53     printFormatted(deltaR, 9, 1);
54     Serial.print(" | ");
55     printFormatted(tcs, 9, 3);
56     Serial.print(" | ");
57     printFormatted(vA, 5, 3);
58     Serial.print(" | ");
59     printFormatted(vB, 5, 3);
60     Serial.println(" |");
61 }

```

Рис. 4. Программный код. Часть 2

На рисунке 5, изображено 2 графика, где показывается зависимость температуры и сопротивления, а также ТКС от времени соответственно.

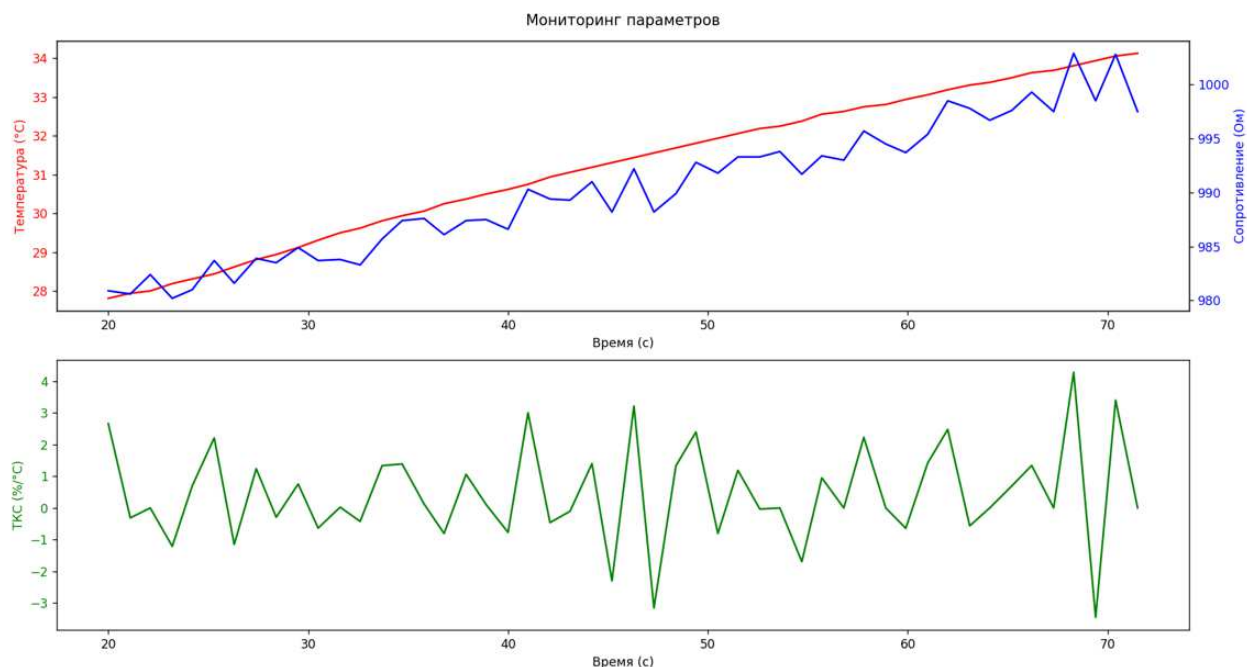


Рис. 5. Пример вывода данных значений схемы

На рисунке 6, изображено проектирования оболочки стенда в программе Blender

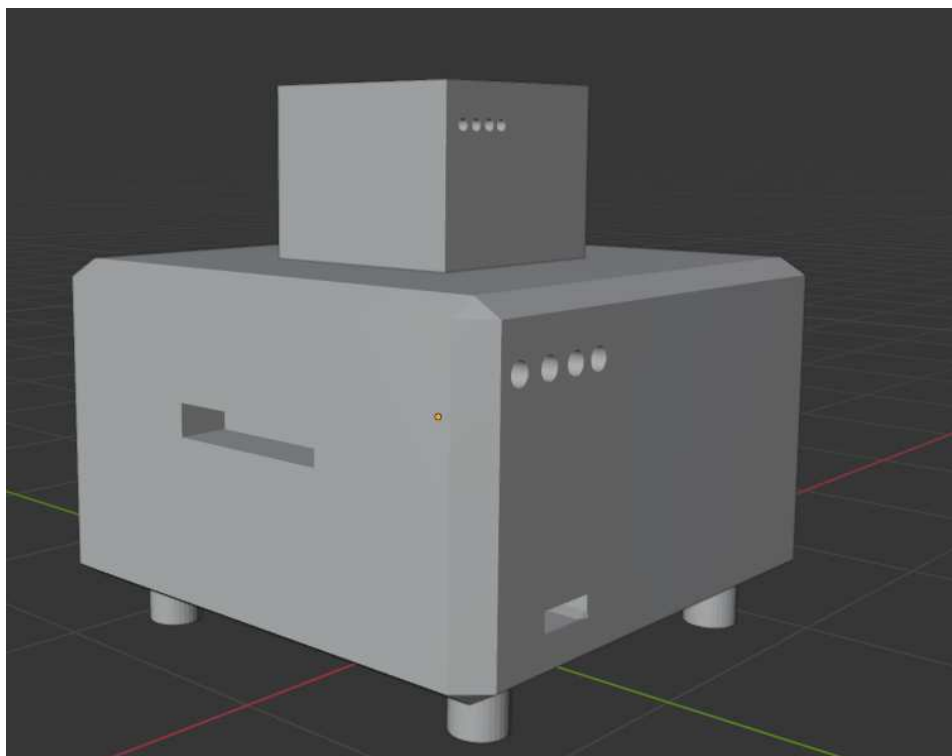


Рис. 6. Спроектированная оболочка стенда

### Вывод

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью точного контроля и управления температурными режимами в современных электронных устройствах и системах автоматизации. Разработанный стенд на базе Arduino Nano с использованием моста Уитстона и цифрового датчика температуры DS18B20.

В данной работе произведена разработка схемы и оболочки лабораторного стенда для измерения температурного коэффициента резисторов.

- 
1. Что такое ТКС резистора. – URL: <https://go-radio.ru/tks-rezistora.html>
  2. Измерительный мост Уитстона – электронные весы. – URL: <https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/894808/>
  3. Как подключить датчик DS18B20 к Arduino. – URL: <https://роботехника18.рф/термодатчик-ардуино/>

УДК 004.032.26

## МОДИФИЦИРОВАНИЕ СВЁРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СПЕКТРОГРАММ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Г.О. Пятецкий, бакалавр

*Владивостокский государственный университет  
Владивосток. Россия*

**Аннотация.** Статья посвящена анализу модификации существующей архитектуры свёрточной нейронной сети. В статье будет рассмотрена архитектура исходной нейронной сети и применённые к ней модификации. Предложены структурные изменения, направленные на снижение вычислительной нагрузки и увеличение эффективности в задачах обработки спектрограмм акустических сигналов.

**Ключевые слова:** свёрточные нейронные сети, архитектура нейронной сети, акустика, спектрограмма.

Научное издание

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ –  
НА РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА  
РОССИИ И СТРАН АТР**

Материалы XXVII международной научно-практической  
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых  
9–11 апреля 2025 г.

Том 3

Под общей редакцией д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой

Электронное научное издание

Компьютерная верстка М.А. Портновой

Подписано в печать 29.08.2025. Формат 60×84/8  
Объем 31,3 МБ. Усл.-печ. л. 60,06. Уч.-изд.л. 40,77  
Тираж 500 экз. (I–50). Заказ

---

Издательство Владивостокского государственного университета  
экономики и сервиса  
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41  
Отпечатано в ресурсном информационно-методическом центре ВВГУ  
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41