



НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru

ISSN: 2542-2162

№17(240)
часть 2

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

СТУДЕНЧЕСКИЙ ФОРУМ



Г. МОСКВА



Электронный научный журнал

СТУДЕНЧЕСКИЙ ФОРУМ

№ 17 (240)
Май 2023 г.

Часть 2

Издается с февраля 2017 года

Москва
2023

УДК 08
ББК 94
С88

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Арестова Инесса Юрьевна – канд. биол. наук, доц. кафедры биоэкологии и химии факультета естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Россия, г. Чебоксары;

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. кафедры строительных материалов Полтавского инженерно-строительного института, Украина, г. Полтава;

Бахарева Ольга Александровна – канд. юрид. наук, доц. кафедры гражданского процесса ФГБОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия», Россия, г. Саратов;

Бектанова Айгуль Карибаевна – канд. полит. наук, доц. кафедры философии Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б.Н. Ельцина, Кыргызская Республика, г. Бишкек;

Елисеев Дмитрий Викторович – канд. техн. наук, доцент, начальник методологического отдела ООО "Лаборатория институционального проектного инжиниринга";

Комарова Оксана Викторовна – канд. экон. наук, доц. доц. кафедры политической экономии ФГБОУ ВО "Уральский государственный экономический университет", Россия, г. Екатеринбург;

Лебедева Надежда Анатольевна – д-р филос. наук, проф. Международной кадровой академии, чл. Евразийской Академии Телевидения и Радио, Украина, г. Киев;

Маршалов Олег Викторович – канд. техн. наук, начальник учебного отдела филиала ФГАОУ ВО "Южно-Уральский государственный университет" (НИУ), Россия, г. Златоуст;

Орехова Татьяна Федоровна – д-р пед. наук, проф. ВАК, зав. Кафедрой педагогики ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Россия, г. Магнитогорск;

Самойленко Ирина Сергеевна – канд. экон. наук, доц. кафедры рекламы, связей с общественностью и дизайна Российского Экономического Университета им. Г.В. Плеханова, Россия, г. Москва;

Сафонов Максим Анатольевич – д-р биол. наук, доц., зав. кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный педагогический университет", Россия, г. Оренбург;

С88 Студенческий форум: научный журнал. – № 17 (240). Часть 2. М., Изд. «МЦНО», 2023. – 64 с. – Электрон. версия. печ. публ. – <https://nauchforum.ru/journal/stud/17>.

Электронный научный журнал «Студенческий форум» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

ISSN 2542-2162

ББК 94
© «МЦНО», 2023 г.

Оглавление

Статьи на русском языке	5
Рубрика «Технические науки»	5
ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИОБСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Антонов Георгий Олегович Мулявин Семён Фёдорович	5
ПРИМЕНЕНИЕ СНАТГРТ В РЕШЕНИИ И ГЕНЕРАЦИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА Горбачёв Александр Кириллович Жгутов Евгений Дмитриевич Владымцев Вадим Денисович	7
ОБНАРУЖЕНИЕ УГРОЗЫ ДЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ WI-FI СИГНАТУРНЫМ МЕТОДОМ Гусельников Дмитрий Сергеевич	16
РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОБНАРУЖЕНИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ WI-FI НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ТРИПЛАТЕРАЦИИ Гусельников Дмитрий Сергеевич	20
ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБРАБОТКЕ ВИДЕО Дмитриев Андрей Валерьевич Артюхин Василий Валерьевич	24
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ГРУППОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ПОВОРОТНО-ЛОПАСТНОЙ ТУРБИНЫ МАЙНСКОЙ ГЭС Доценко Владислав Андреевич Ачитаев Андрей Александрович	28
РЕЗИСТОРЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ Мингалева Кристина Константиновна Зайцева Анастасия Владимировна Павлова Светлана Валерьевна	34
АНАЛИЗ И ВЫБОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ НАВЕСНЫХ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ ДЛЯ БИЗНЕС-ЦЕНТРА ВЫСОТОЙ 125 М Субботин Михаил Владимирович Олехнович Янис Айгарсович	39
МОДЕЛЬ НАКОПЛЕНИЯ СТАТИЧЕСКОГО ФОНА С УЧЕТОМ НЕСТАБИЛЬНОСТИ СЦЕНЫ Тарасов Кирилл Викторович Воротников Владимир Сергеевич	42
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФРЕЙМВОРКОВ В РАЗРАБОТКЕ СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ НА ЯЗЫКЕ JAVASCRIPT Шевелев Александр Михайлович	46

Рубрика «Физико-математические науки»	49
СЛОЖНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ	49
Васильева Анастасия Николаевна	
Пушкарева Софья Валерьевна	
Павлова Светлана Валерьевна	
СИЛОВОЙ ДИОД	53
Трескин Герман Викторович	
Ситников Сергей Витальевич	
Рубрика «Филология»	56
АСПЕКТ ОТЦОВСТВА ПРИ АНАЛИЗЕ АНТИГЕРОЯ В РОМАНЕ Д. БРАУНА «АНГЕЛЫ И ДЕМОНЫ»	56
Потапова Ирина Владимировна	
Матвиенко Анна Игоревна	
ГАСТРОНОМИЧЕСКАЯ МЕТАФОРА В АНГЛИЙСКОМ И ФРАНЦУЗСКОМ ЯЗЫКАХ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР	58
Яманов Сергей Витальевич	
Дронякина Надежда Владимировна	
Рубрика «Химия»	62
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ	62
Смирнова Ксения Алексеевна	
Шабалкина Татьяна Юрьевна	
Глушков Игорь Владимирович	

СТАТЬИ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

РУБРИКА

«ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИОБСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Антонов Георгий Олегович

студент

Тюменского Индустриального университета,

РФ, г. Тюмень

Мулявин Семён Фёдорович

научный руководитель

д-р техн. наук, доц., член-корреспондент РАЕН,

Тюменский Индустриальный университет,

РФ, г. Тюмень

Приобское месторождение в настоящий момент находится на поздней стадии разработки. Среди интересующих нас, в разрезе данной работы, особенностей, следует отметить следующие:

- Стремительное бурение с догоняющим обустройством.
- Весь ВНС вводят в эксплуатацию на коллекторах временного типа, что ведёт к росту $P_{л}$, что, в свою очередь, является одним из ключевых критериев для гидратообразования (давление в затрубе выше давления кристаллизации).
- Отрабатываются проектных ППД скважин на нефть

Это практика распространена повсеместно на мировом уровне. Водоводы тянут намного позже самого бурения и ввода в эксплуатацию – вместе с кустовым обустройством, из-за перевод добывающих под нагнетание происходит с большим временным опозданием. Это приводит к тому, что из-за недокомпенсации по ячейкам мы наблюдаем резкое снижение пластового давления, и, как итог – растут темпы падения дебитов добывающих скважин.

- ГРП перед освоением, бурение скважин с горизонтальным окончанием.

90% фонда ВНС – скважины горизонтального окончания, 178 ЭК. Интервалы перфорации в подобных скважинах измеряются сотнями метров, а сразу после бурения проводят МГРП на всём фонде ВНС. Фонд ВНС характеризуют стремительными темпами снижения дебита, что в ЭК размера 178 приводит к недостатку притока в скважине, и, как следствие, к недостатку охлаждения ПЭД УЭЦН для работы в постоянном режиме. В свою очередь, перегрев ПЭД является одной из основных причин солеотложений по корпусу ПЭД и УЭЦН (таблица 1.1).

Таблица 1.1.

Необходимый приток для охлаждения ПЭД

Наружный диаметр ПЭД, мм	Мощность ПЭД, КВт	Скорость потока охл. жидкости, м/сек	Условный наружный диаметр эксплуатационной колонны, мм				
			140	146	168	178	194
			Минимальный объём охлаждающей жидкости, м³/сутки				
АСИНХРОННЫЕ ПЭД							
103	56	0.2	34.6	51.8	138.6	163.8	244.0
103	63	0.25	43.2	64.8	173.2	204.8	305.0
103	70, 80	0.3	51.8	77.8	207.9	245.7	366.0
103	90	0.4	69.1	103.7	277.2	327.6	488.0
117	16, 22	0.05	8.6	13.0	34.6	41.0	61.0
117	28, 32, 36	0.08	13.8	20.7	55.4	65.5	97.6
117	40, 45	0.1	17.3	25.9	69.3	81.9	122.0
117	50, 56, 63	0.15	25.9	38.9	103.9	122.9	183.0
117	70	0.2	34.6	51.8	138.6	163.8	244.0
117	80	0.25	43.2	64.8	173.2	204.8	305.0
117	90, 100	0.3	51.8	77.8	207.9	245.7	366.0
117	125	0.4	69.1	103.7	277.2	327.6	488.0
117	140, 150, 160	0.5	86.4	129.6	346.5	409.5	610.0
117	180, 200, 220, 250	0.7	121.0	181.4	485.0	573.4	854.0
117	270, 300, 320, 360	0.9	155.5	233.3	623.6	737.2	1098.0
ВЕНТИЛЬНЫЕ ПЭД							
117	12, 22, 32, 40	0.05	8.6	13.0	34.6	41.0	61.0
117	50, 63, 70, 80, 90, 100	0.1	17.3	25.9	69.3	81.9	122.0
117	125, 140, 150, 160, 180, 200	0.15	25.9	38.9	103.9	122.9	183.0

В связи с выходом из графика ввода ППД от скорости ввода ВНС, падения пластового давления, как итог – недокомпенсации по ячейкам, ключевым методом увеличения нефтеотдачи на нынешний момент, на рассматриваемом месторождении, считается уплотнение сетки скважин, забурка боковых стволов и пересмотр технологий заканчивания скважин. Кусты ВНС по большей части представлены наклонными скважинами, с горизонтальным окончанием. А именно – ЭК 178. После бурения применяют большеобъемные ГРП с объемами пропанта 50+ тонн. Как следствие – в ближайшие 365 суток эксплуатации наблюдается снижение дебита, которое способно достигать тысячи процентов. Совокупность указанных факторов приводит к тому, что весь фонд ВНС попадает в потенциальные кандидаты в осложнённый фонд по механическим примесям и солям.

Список литературы:

1. «Технологическая схема опытно-промышленной разработки участков объекта АС₁₀+АС₁₁+АС₁₂ Северной лицензионной территории Приобского месторождения», утвержденный ЦКР Роснедра (протокол №5623 от 23.05.2013 г.).- УфаНИПИнефть, 2013.
2. «Дополнение к технологической схеме опытно-промышленной разработки участков объекта АС₁₀+АС₁₁+АС₁₂ Северной лицензионной территории Приобского месторождения», утвержденный ЦКР Роснедра (протокол №6031 от 23.10.2017 г.).- УфаНИПИнефть, 2017.
3. «Фролов С.В., Маркелов Д.В. Вопросы анализа надежности УЭЦН при интенсификации добычи нефти // Надежность и сертификация оборудования для нефти и газа. – 2002. – №2. – С. 39-43.»

ПРИМЕНЕНИЕ CHATGPT В РЕШЕНИИ И ГЕНЕРАЦИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Горбачёв Александр Кириллович

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

Жгуттов Евгений Дмитриевич

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

Владыццев Вадим Денисович

научный руководитель,
ассистент каф. информатики,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
Республика Беларусь, г. Минск

Аннотация. Наше исследование посвящено использованию метода чат-бота на базе GPT для решения проблемы генерации и решения прикладных задач математического анализа. Как мы знаем, математика является одной из самых важных наук, и ее применение находит во многих областях, начиная от техники и медицины и заканчивая экономикой и финансами.

Ключевые слова: GPT, ChatGPT, искусственный интеллект, обучение, математические задачи.

Введение. Генерация и решение сложных математических задач часто представляет собой сложность и вызывает трудности у многих учеников и специалистов. Это может привести к недостаточному пониманию концепций и ошибочным решениям задач. Именно здесь наша работа может помочь улучшить этот процесс.

Основная часть. Мы рассмотрим использование метода чат-бота на базе GPT, который может помочь автоматизировать процесс генерации и решения прикладных задач математического анализа. Наш метод основывается на использовании современных алгоритмов и моделей машинного обучения, что позволяет достичь высокой точности и эффективности при решении задач.

Мы проанализировали существующие методы генерации задач математического анализа и исследовали уже проведенные исследования, посвященные использованию чат-ботов в математическом анализе. Мы сравнили наш метод с существующими методами решения задач математического анализа и оценили его эффективность и достоверность. Как же нейросеть генерирует задачи прикладной математики? Она генерирует математические задачи, используя алгоритмы машинного обучения, которые были обучены на большом количестве примеров задач. Эти задачи могут быть разных типов и уровней сложности. Для генерации математических задач нейросеть использует шаблоны или правила, которые определяют условие задачи и способ ее решения. Например, для генерации задач на интеграл, она может использовать правило интегрирования или формулы, которые были заложены в ее модель во время обучения. Кроме того, нейросеть также может использовать случайные числа или функции для создания разнообразных задач. Например, она может использовать случайный график функции или случайное число для создания задач на поиск площади фигуры. В итоге, нейросеть создает

уникальные математические задачи на основе заложенных в ее модель правил и данных, на которых была обучена. Однако, не всегда генерированные задачи будут идеальными. Например, могут возникать случаи, когда формулы, используемые для генерации задач, будут некорректными или неполными. Кроме того, возможно, что сгенерированные задачи будут иметь мало общего с тем, что учат в школе или в университете.

Чтобы уменьшить вероятность появления ошибок в генерируемых задачах, чат-бот использует подходы к контролю качества, такие как проверка сгенерированных задач с использованием известных формул и примеров. При генерации математических задач он также использует базы данных с проверенными задачами, чтобы создавать новые задачи, соответствующие требованиям обучения. Еще одним способом улучшения качества генерации задач является использование обратной связи от людей, которые занимаются математикой. Такие обратные связи позволяют учитывать мнение экспертов и улучшать процесс генерации задач. В итоге, для генерации математических задач чат-бот использует комбинацию правил, данных и проверок, чтобы создать задачи, которые будут правильными, иметь смысл и соответствовать требованиям обучения. Однако, стоит отметить, что не все задачи, которые он генерирует, могут быть полностью правильными или иметь смысл, поэтому их всегда нужно проверять перед использованием.

Почему нейросеть так хорошо генерирует задачи и что такое архитектура трансформера?

Как модель на основе архитектуры трансформера, чат-бот работает в несколько этапов.

Первый этап – это обработка входных данных. Если ему передают текст, то он использует токенизацию, чтобы разделить его на токены (отдельные слова или подстроки), затем преобразует эти токены в численные векторы, которые могут быть обработаны моделью чат-бота. Этот процесс может включать в себя использование специальных токенов для начала и конца последовательности, а также маскировку токенов, которые не должны быть использованы при обработке.

Второй этап – это применение самой архитектуры трансформера. Внутри трансформера данные обрабатываются через серию слоев, каждый из которых обрабатывает данные с разных уровней абстракции. В общем случае, трансформер состоит из множества блоков кодирования (encoder) и блоков декодирования (decoder), но в зависимости от конкретной задачи может использоваться только один или несколько блоков. Каждый блок кодирования трансформера обычно состоит из двух подблоков: многократного внимания (multi-head attention) и полносвязного слоя с пропускными соединениями (feed-forward layer with skip connections). Подблок многократного внимания позволяет модели фокусироваться на разных частях входных данных и учитывать взаимодействие между ними, а полносвязный слой обрабатывает полученную информацию и преобразует ее в более высокоуровневое представление.

В блоке декодирования также присутствует подблок многократного внимания, но с дополнительной маскировкой, чтобы избежать обращения внимания на будущие токены. Это особенно важно для задач генерации последовательностей, таких как машинный перевод.

Третий этап – это обработка выходных данных. Как правило, выходом из трансформера являются последовательности векторов, которые могут быть преобразованы в читаемый текст, перевод или какой-либо другой формат, необходимый для конкретной задачи.

Языковая модель используется в различных задачах искусственного интеллекта, где естественный язык занимает огромное место, как часть инструментария, моделирующего сознание человека. Например, языковые модели используются в задачах обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP), которая является подразделом искусственного интеллекта. Языковые модели также используются в многоцелевых задачах искусственного интеллекта, таких как создание чат-ботов, генерация текстов, распознавание речи и машинный перевод. Кроме того, языковые модели могут стать путем к AGI – сильному искусственному интеллекту человеческого уровня.

В целом, работа нейросети как модели на основе архитектуры трансформера заключается в обработке входных данных через серию слоев, каждый из которых преобразует данные на более высокий уровень абстракции, и в выдаче предсказания на основе обработанных данных.

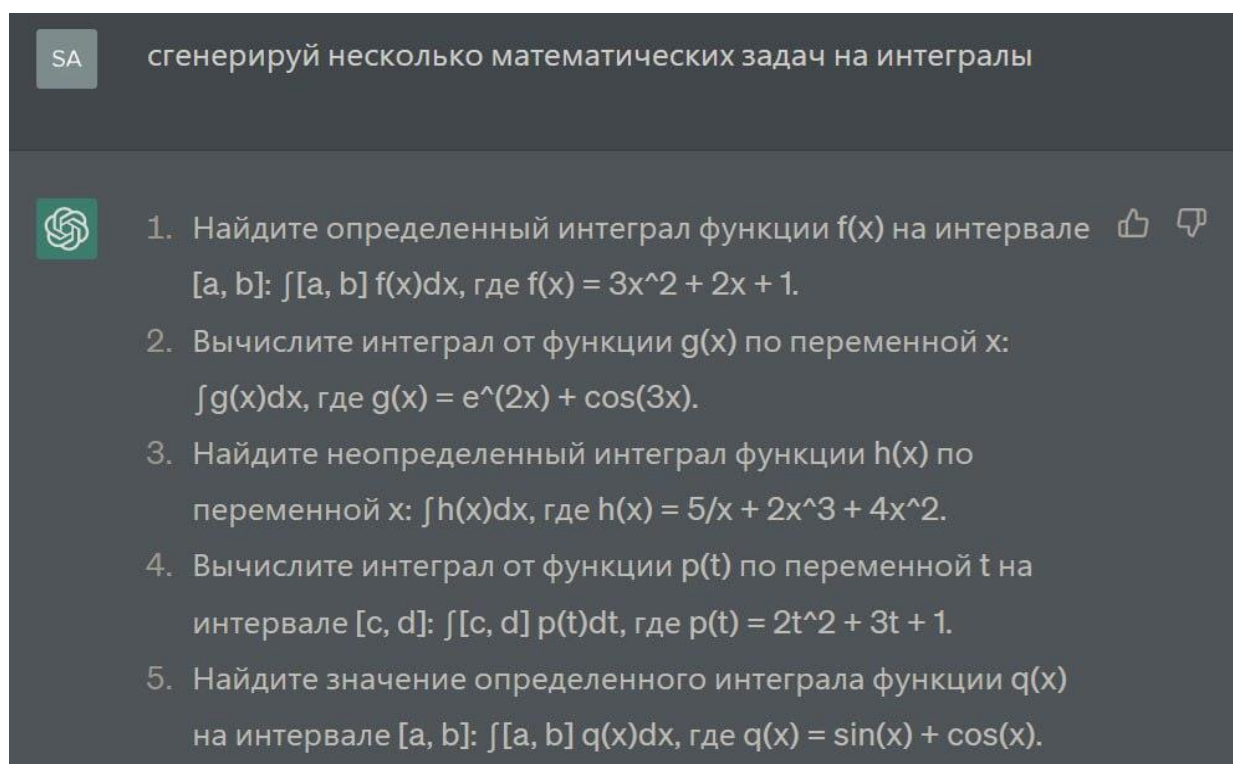
В ходе работы модели также могут использоваться дополнительные техники, такие как дропаут и нормализация пакета (batch normalization), чтобы повысить ее обобщающую способность и улучшить качество предсказаний.

Одной из ключевых особенностей архитектуры трансформера является ее способность эффективно обрабатывать длинные последовательности. В отличие от более традиционных рекуррентных нейронных сетей, трансформеры не имеют ограничений на длину входных последовательностей и могут обрабатывать их параллельно, что делает их особенно полезными для задач обработки текстов.

Чем больше нейронов в нейронной сети, тем лучше она может выполнять сложные задачи, такие как распознавание образов, управление и моделирование разнообразных систем. Нейронные сети состоят из элементов, связанных между собой, которые выполняют единообразные вычислительные действия и не требуют внешнего управления. Нейронные сети используются в различных областях, таких как искусственный интеллект, обработка естественного языка, распознавание речи, компьютерное зрение и другие. Однако, при увеличении количества нейронов в нейронной сети, возникают проблемы с вычислительной сложностью и временем обучения. Поэтому, при проектировании нейронных сетей, необходимо находить баланс между количеством нейронов и вычислительной сложностью.

Кроме того, архитектура трансформера была успешно применена во многих областях, включая машинный перевод, генерацию текста, распознавание речи, классификацию текстов и многие другие. Благодаря своей мощности и гибкости, трансформеры остаются одной из наиболее популярных и широко используемых архитектур глубокого обучения.

Перейдем к исследованиям:



The screenshot shows a chat interface with a dark background. At the top, a grey bar contains the text "сгенерируй несколько математических задач на интегралы". Below this, a list of five math problems is displayed, each preceded by a small icon of a brain in a square. The problems are:

1. Найдите определенный интеграл функции $f(x)$ на интервале $[a, b]$: $\int [a, b] f(x)dx$, где $f(x) = 3x^2 + 2x + 1$.
2. Вычислите интеграл от функции $g(x)$ по переменной x : $\int g(x)dx$, где $g(x) = e^{(2x)} + \cos(3x)$.
3. Найдите неопределенный интеграл функции $h(x)$ по переменной x : $\int h(x)dx$, где $h(x) = 5/x + 2x^3 + 4x^2$.
4. Вычислите интеграл от функции $p(t)$ по переменной t на интервале $[c, d]$: $\int [c, d] p(t)dt$, где $p(t) = 2t^2 + 3t + 1$.
5. Найдите значение определенного интеграла функции $q(x)$ на интервале $[a, b]$: $\int [a, b] q(x)dx$, где $q(x) = \sin(x) + \cos(x)$.

Рисунок 1. Задания

У нейросети есть несколько способов генерации задач. Один из наиболее распространенных методов генерации задач – это использование случайных чисел. С его помощью можно создать задачи на различные темы математического анализа, такие как дифференцирование, интегрирование, решение дифференциальных уравнений и т.д. Однако, такие задачи могут быть простыми и легко решаемыми, что может не соответствовать потребностям студентов и учащихся, желающих более глубокого понимания математических концепций.

Другой подход – это использование базы данных задач. Такие базы могут содержать задачи различной сложности и на различные темы. Однако, при создании такой базы необходимо вручную создавать каждую задачу, что требует большого количества времени и труда. Кроме того, такие задачи могут быть ограничены в количестве и не всегда соответствовать требованиям пользователей.

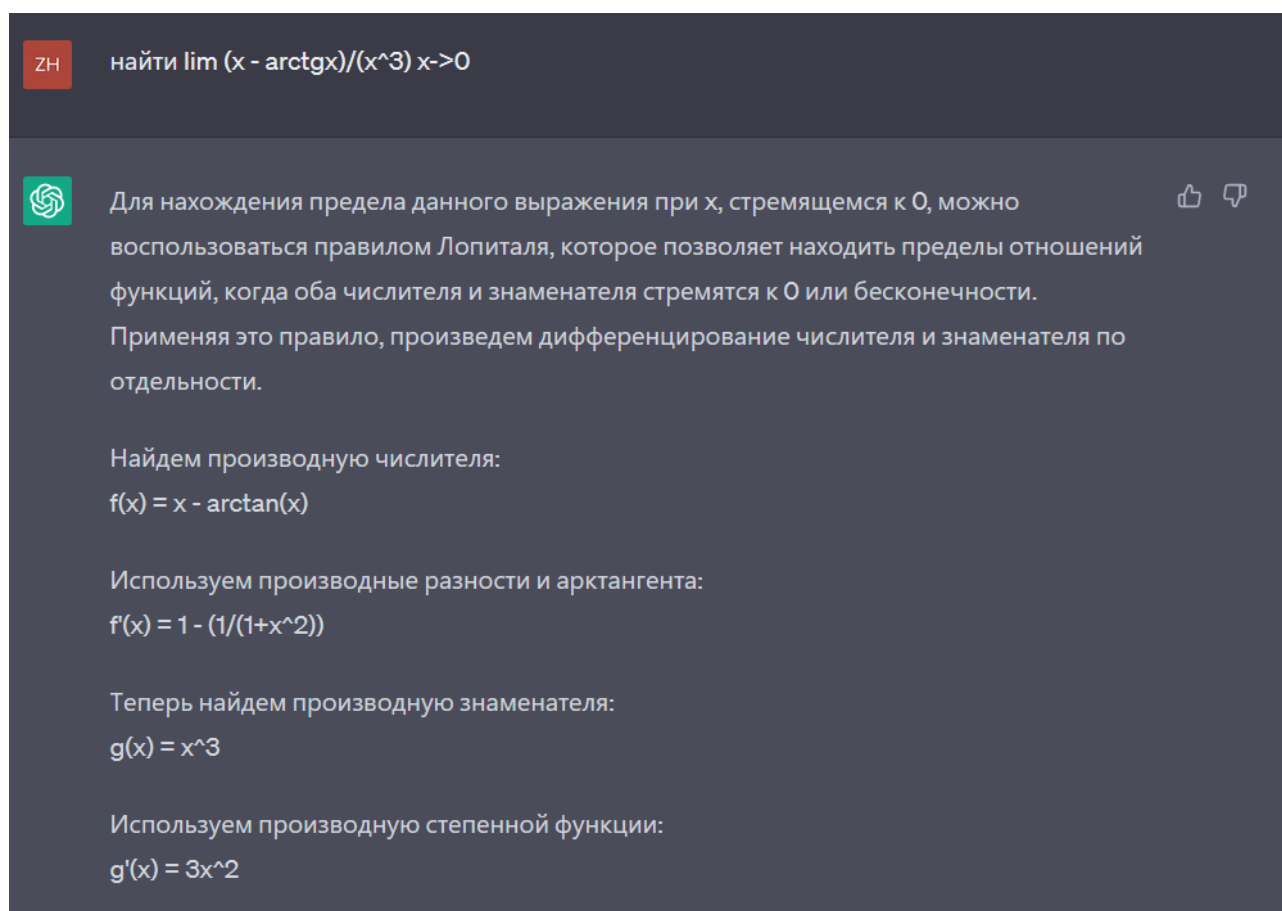
Использование машинного обучения и нейронных сетей также может быть эффективным методом генерации задач. Например, можно обучать нейронную сеть на базе данных задач, которая будет генерировать новые задачи, используя свои знания и опыт. Однако, такой подход может требовать большого количества времени на обучение сети и настройку ее параметров.

Таким образом, все существующие методы генерации задач математического анализа имеют свои преимущества и недостатки. Однако, использование чат-бота на базе GPT может предложить новый и эффективный способ генерации задач. Чат-бот может генерировать новые задачи на основе предварительно загруженных данных или базы задач, а также на основе своих моделей и алгоритмов машинного обучения. Например, если у него есть база задач, то он может использовать ее для генерации новых задач, комбинируя элементы из разных задач. Кроме того, если у чат-бота есть модели, обученные на предыдущих данных, он может генерировать новые задачи на основе этих моделей, используя различные алгоритмы генерации, такие как генерация на основе марковских цепей, генерация на основе рекуррентных нейронных сетей и т.д.

А что насчет решения задач? Все так же хорошо, как и с генерацией?

Анализ решения чатом GPT задач по прикладной математике.

Задача №1.



ZH найти $\lim_{x \rightarrow 0} (x - \arctg x) / (x^3)$

Для нахождения предела данного выражения при x , стремящемся к 0, можно воспользоваться правилом Лопиталя, которое позволяет находить пределы отношений функций, когда оба числителя и знаменателя стремятся к 0 или бесконечности. Применяя это правило, произведем дифференцирование числителя и знаменателя по отдельности.

Найдем производную числителя:

$$f(x) = x - \arctan(x)$$

Используем производные разности и арктангента:

$$f'(x) = 1 - (1/(1+x^2))$$

Теперь найдем производную знаменателя:

$$g(x) = x^3$$

Используем производную степенной функции:

$$g'(x) = 3x^2$$

Рисунок 2. Алгоритм решения

Теперь можем воспользоваться правилом Лопиталя, подставляя найденные производные:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (x - \arctan(x)) / (x^3) = \lim_{x \rightarrow 0} (1 - 1/(1+x^2)) / (3x^2)$$

Подставляем $x = 0$:

$$(1 - 1/(1+0^2)) / (3 * 0^2)$$

Таким образом, предел данного выражения при x , стремящемся к 0, равен $1/3$.

Рисунок 3. Алгоритм решения

Задача №2.

ЗН Найти: $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x - x \cos x) / (\sin^3 x)$



Для нахождения предела функции при x , стремящемся к 0, можно использовать разложение в ряд Маклорена и арифметические свойства пределов.

Используя разложение в ряд Маклорена функций $\sin x$ и $\cos x$, получим:

$$\sin x = x - x^3/3! + x^5/5! - \dots$$

$$\cos x = 1 - x^2/2! + x^4/4! - \dots$$

Подставим эти разложения в исходное выражение:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x - x \cos x) / (\sin^3 x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} ((x - x^3/3! + x^5/5! - \dots) - x(1 - x^2/2! + x^4/4! - \dots)) / (\sin x)^3$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} (x - x^3/3! + x^5/5! - \dots - x + x^3/2! - x^5/4! + \dots) / (\sin x)^3$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} (2x^3/3! - 2x^5/5! + \dots) / (\sin x)^3$$

Рисунок 4. Алгоритм решения

ZH

Найти: $\lim(\sin x - x \cdot \cos x) / (\sin^3 x) \quad x \rightarrow 0$ 

Для нахождения предела функции при x , стремящемся к 0, можно использовать разложение в ряд Маклорена и арифметические свойства пределов.

Используя разложение в ряд Маклорена функций $\sin x$ и $\cos x$, получим:

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$$

Подставим эти разложения в исходное выражение:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x - x \cdot \cos x) / (\sin^3 x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} ((x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots) - x(1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots)) / (\sin x)^3$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} (x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots - x + \frac{x^3}{2!} - \frac{x^5}{4!} + \dots) / (\sin x)^3$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} (2\frac{x^3}{3!} - 2\frac{x^5}{5!} + \dots) / (\sin x)^3$$

Теперь воспользуемся фактом, что $\sin x$ при x , стремящемся к 0, приближается к x .

Можем заменить $\sin x$ на x в числителе:

$$= \lim_{x \rightarrow 0} (2\frac{x^3}{3!} - 2\frac{x^5}{5!} + \dots) / (x)^3$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} 2/3! - 2x^2/5! + \dots$$

Теперь, когда x стремится к 0, все слагаемые с x^2 и выше будут стремиться к 0, так как x^2 умноженное на какое-либо число будет стремиться к 0 быстрее, чем $1/x^3$. Поэтому можем пренебречь этими слагаемыми:

$$= 2/3!$$

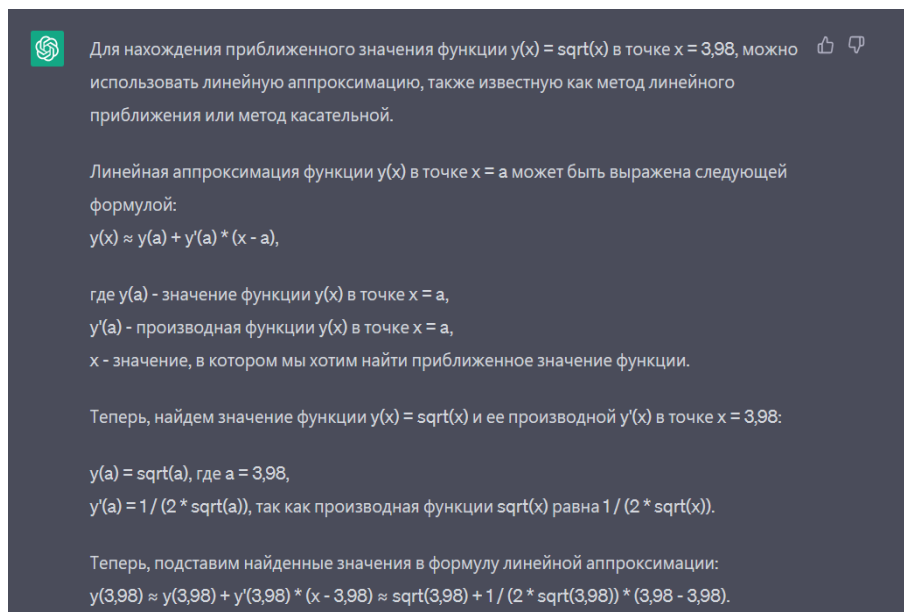
$$= 2/6$$

$$= 1/3$$

Таким образом, итоговый предел функции $(\sin x - x \cdot \cos x) / (\sin^3 x)$ при x , стремящемся к 0, равен $1/3$.

Рисунок 5. Алгоритм решения

Задача №3.



Для нахождения приближенного значения функции $y(x) = \sqrt{x}$ в точке $x = 3,98$, можно использовать линейную аппроксимацию, также известную как метод линейного приближения или метод касательной.

Линейная аппроксимация функции $y(x)$ в точке $x = a$ может быть выражена следующей формулой:

$$y(x) \approx y(a) + y'(a) * (x - a),$$

где $y(a)$ - значение функции $y(x)$ в точке $x = a$,
 $y'(a)$ - производная функции $y(x)$ в точке $x = a$,
 x - значение, в котором мы хотим найти приближенное значение функции.

Теперь, найдем значение функции $y(x) = \sqrt{x}$ и ее производной $y'(x)$ в точке $x = 3,98$:

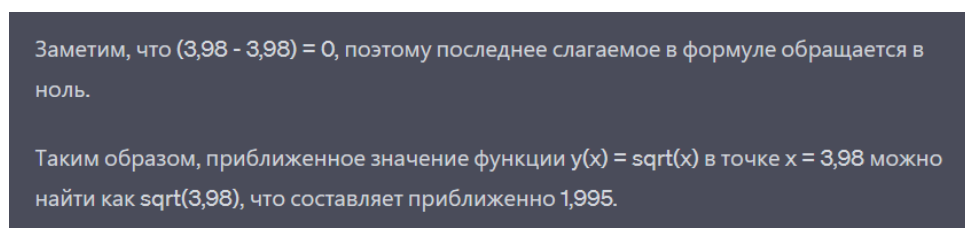
$$y(a) = \sqrt{a}, \text{ где } a = 3,98,$$

$$y'(a) = 1 / (2 * \sqrt{a}), \text{ так как производная функции } \sqrt{x} \text{ равна } 1 / (2 * \sqrt{x}).$$

Теперь, подставим найденные значения в формулу линейной аппроксимации:

$$y(3,98) \approx y(3,98) + y'(3,98) * (x - 3,98) \approx \sqrt{3,98} + 1 / (2 * \sqrt{3,98}) * (3,98 - 3,98).$$

Рисунок 6. Алгоритм решения

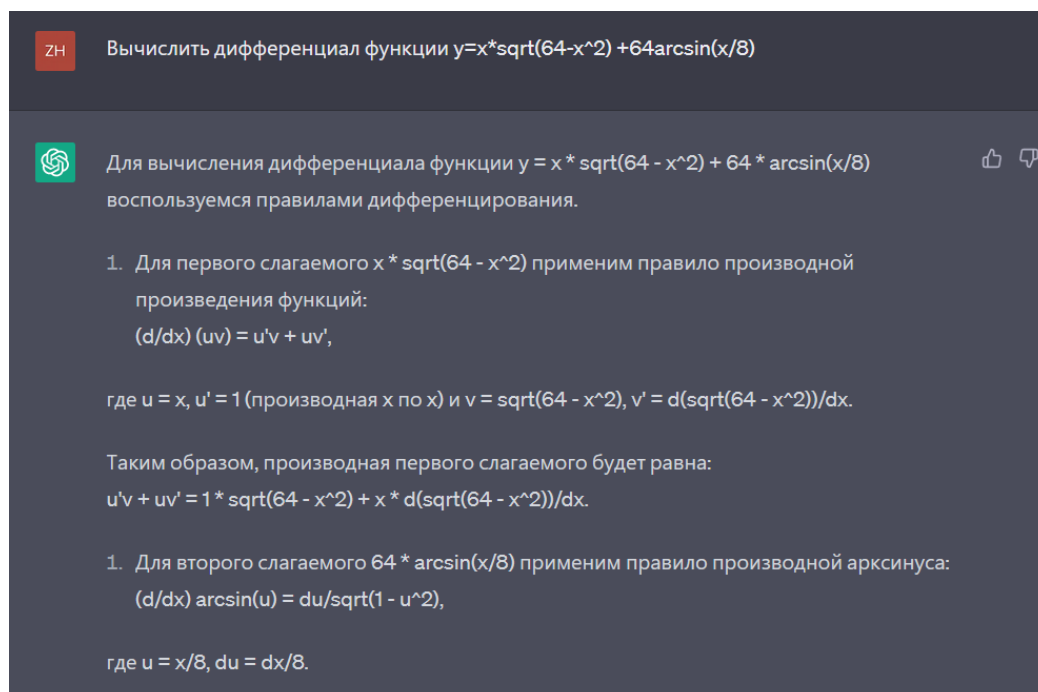


Заметим, что $(3,98 - 3,98) = 0$, поэтому последнее слагаемое в формуле обращается в ноль.

Таким образом, приближенное значение функции $y(x) = \sqrt{x}$ в точке $x = 3,98$ можно найти как $\sqrt{3,98}$, что составляет приблизительно 1,995.

Рисунок 7. Алгоритм решения

Задача №4.



Вычислить дифференциал функции $y = x * \sqrt{64 - x^2} + 64 \arcsin(x/8)$

Для вычисления дифференциала функции $y = x * \sqrt{64 - x^2} + 64 * \arcsin(x/8)$ воспользуемся правилами дифференцирования.

- Для первого слагаемого $x * \sqrt{64 - x^2}$ применим правило производной произведения функций:

$$(d/dx)(uv) = u'v + uv',$$

где $u = x$, $u' = 1$ (производная x по x) и $v = \sqrt{64 - x^2}$, $v' = d(\sqrt{64 - x^2})/dx$.

Таким образом, производная первого слагаемого будет равна:

$$u'v + uv' = 1 * \sqrt{64 - x^2} + x * d(\sqrt{64 - x^2})/dx.$$
- Для второго слагаемого $64 * \arcsin(x/8)$ применим правило производной арксинуса:

$$(d/dx) \arcsin(u) = du / \sqrt{1 - u^2},$$

где $u = x/8$, $du = dx/8$.

Рисунок 8. Алгоритм решения

Таким образом, производная второго слагаемого будет равна:

$$du/\sqrt{1 - (x/8)^2} = (dx/8)/\sqrt{1 - x^2/64} = dx/(8 * \sqrt{1 - x^2/64}).$$

Таким образом, производная функции y по x будет равна сумме производных её слагаемых:

$$dy/dx = 1 * \sqrt{64 - x^2} + x * d(\sqrt{64 - x^2})/dx + dx/(8 * \sqrt{1 - x^2/64}).$$

Полученное выражение и есть дифференциал функции $y = x * \sqrt{64 - x^2} + 64 * \arcsin(x/8)$.

Рисунок 9. Алгоритм решения

Вывод. Чат GPT считается слабой формой ИИ, когда речь идет о решении математических задач или постановке прикладных задач по математическому анализу. Чату GPT не хватает способности понимать контекст и смысл так же, как это делают люди, и он работает на основе шаблонов и статистических вероятностей, что может привести к ошибкам и неточностям в его ответах. В Chat GPT нет калькулятора, и любая операция с некоторой вероятностью может быть ошибочной. Генеральный директор OpenAI прямо упомянул, что GPT-4 не подключен к калькулятору. Поэтому Chat GPT может не подойти для решения сложных математических задач или создания прикладных задач по математическому анализу, так как может не иметь необходимого понимания задействованных понятий. **Chat GPT смог решить только 25% задач.** Как искусственный интеллект, он не может решать задачи так же, как это делают люди. Он основан на математических алгоритмах и статистических методах, которые позволяют ему обрабатывать большие объемы текстовых данных и генерировать ответы на основе изученного контекста. Однако, он не всегда может точно решить задачу, особенно если не имеет достаточной информации для ее решения. Он смог решить только одну задачу из четырех, возможно, это связано с тем, что информация, необходимая для решения оставшихся трех задач, была недостаточной или некорректной. Также может быть, что Chat GPT не распознал некоторые ключевые слова или понятия в формулировке задачи, что привело к неверным ответам. Chat GPT генерирует ответы на основе анализа контекста и использования своей внутренней базы данных (БД) с ранее изученными текстовыми данными. Если он не имеет достаточной информации для решения задачи, он может попытаться использовать аналогии из своей БД, но это может привести к неверным ответам. Также стоит отметить, что большее количество нейронов не всегда дает лучшую точность. Вместо этого, для достижения высокой точности необходимо обучать Chat GPT на большом и разнообразном наборе данных и постоянно улучшать его алгоритмы. Кроме того, Chat GPT не может решать новые проблемы, которые не были изучены в его БД. Он может только использовать знания, полученные из ранее изученных текстовых данных.

Заключение. Наша работа представляет важный шаг в исследовании возможностей применения искусственного интеллекта для решения и генерации задач математического анализа. Однако, как бы продвинутой не была модель, такая как GPT-3.5, она не может полностью заменить ручное решение задач. Ручное решение задач остается важным навыком для любого математика. Поэтому, комбинированный подход к решению математических задач, используя различные методы, является наилучшим способом достижения наилучшего результата. Стоит также упомянуть о возможностях GPT-4, которая является мультимодальной моделью, способной работать с текстом, звуком и изображениями. Она может распознавать изображения и видео, идентифицировать и объяснять визуальные шутки, определять и даже генерировать более уникальные и творческие ответы. GPT-4 также имеет встроенную функцию управления, которая предоставляет пользователям больший контроль над генерируемыми ответами. Она

также более мультязычная и может запоминать больше информации, что делает ее более продвинутой по сравнению с конкурентами. В целом, GPT-4 представляет собой более продвинутую модель, которая может работать с различными типами данных и может стать важным инструментом для генерации прикладных задач математического анализа в комбинации с другими методами.

Список литературы:

1. Devlin, J., Chang, M.W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. arXiv preprint arXiv:1810.04805. [1]
2. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A.N., ... & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. In Advances in neural information processing systems (pp. 5998-6008). [2]
3. Л.Д.Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И.Шабунин. Сборник задач по математическому анализу. [3]
4. А.П.Рябушко. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. [4]

ОБНАРУЖЕНИЕ УГРОЗЫ ДЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ WI-FI СИГНАТУРНЫМ МЕТОДОМ

Гусельников Дмитрий Сергеевич

магистрант,

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»,

РФ, г. Санкт-Петербург

DETECTING A THREAT TO A WI-FI WIRELESS NETWORK USING A SIGNATURE METHOD

Dmitry Guselnikov

Graduate student,

Federal State Autonomous Educational Institution

of Higher Education "ITMO National Research University",

Russia, St. Petersburg

Аннотация. На фоне стремительного развития беспроводных сетей, зачастую их безопасность не соответствует необходимому уровню. Беспроводные инфраструктуры уязвимы и могут подвергаться различным сетевым атакам. Одним из наиболее важных средств защиты от атак на беспроводные сети – это система обнаружения атак. Одним из подходов к обнаружению угроз для беспроводной сети Wi-Fi является сигнатурный метод.

Abstract. Against the background of the rapid development of wireless networks, their security often does not meet the required level. Wireless infrastructures are vulnerable and may be subject to various network attacks. One of the most important means of protection against attacks on wireless networks is an attack detection system. One of the approaches to detecting threats to a Wi-Fi wireless network is the signature method.

Ключевые слова: сигнатура, образ, анализ, признак, беспроводная сеть, Wi-Fi, сетевая атака, угроза.

Keywords: signature, image, analysis, feature, wireless network, Wi-Fi, network attack, threat.

Беспроводные сети имеют неоспоримые преимущества перед традиционными кабельными сетями: простота развертывания, мобильность пользователей в зоне действия сети, простое подключение новых пользователей. С другой стороны, невысокий уровень безопасности таких сетей зачастую ограничивает их применение. В последние годы атаки на локальные беспроводные сети стали обычным явлением [3, с. 95].

Вопрос уязвимости сетей Wi-Fi и протокола IEEE 802.11 изучается в течение долгого времени. Несмотря на это, проблема безопасности не стала менее важной, так как появляются новые стандарты и технологии для передачи данных [2, с. 939].

Одним из подходов к обнаружению угроз для беспроводной сети Wi-Fi является описание в виде сигнатуры (signature) и поиск этого паттерна в зоне мониторинга (например, сетевой трафик или журналы регистрации). Это похоже на необучаемое сканирование вирусов (антивирусные сканеры являются ярким примером данной системы обнаружения атак).

Этот механизм обнаружения выявляет потенциальные атаки, когда поведение пользователя соответствует установленным правилам. Наличие полной базы данных таких правил имеет первостепенное значение для экспертных систем обнаружения атак.

Экспертные системы – это системы, которые в контексте обнаружения атак определяют принадлежность события к классу атак на основе имеющихся шаблонов. Эти шаблоны основаны на практике специалистов и находятся в специализированном хранилище, называемом

базой знаний. В большинстве случаев шаблоны экспертных систем основаны на так называемых сигнатурах.

Сигнатуры – это шаблоны, сопоставленные известным атакам или злоупотреблениям в системах. Они могут быть простыми (строка знаков, соответствующая поиску отдельного условия или команды) или сложными (изменение состояния защиты, выраженное как формальное математическое выражение, последовательность действий или совокупность строк журнала регистрации) [4, с. 143].

Преимущества сигнатурного метода: эффективное определение атак; отсутствие большого числа ложных срабатываний; надежное определение использования конкретного инструментального средства или метода атаки; возможность наиболее точно задать параметры сигнатуры. Недостатки сигнатурного метода: необходимость обновлять базы сигнатур для обнаружения новых атак; невозможность выявления атак, не описанных в экспертной системе; невозможность выявить атаки, отличающиеся от сигнатурного описания, либо без описания [1, с. 49].

В современных информационных системах широко используются методы определения принадлежности исследуемого объекта к одному (или нескольким) заданным классам, сформированным на основе схожих свойств, атрибутов или закономерностей.

Изображение в теории распознавания – объект, принадлежащий или не принадлежащий к одному классу изображений на основании наличия похожих признаков. Признак – это свойство или измеряемая величина, которая характерна для данного изображения. Установление, а также применение свойств предметов обширно используется в системах распознавания образов. Свойства считаются ключевыми аспектами с целью установления принадлежности исследуемого предмета к конкретному классу. Атаки имеют все шансы являться найденными вместе с поддержкой распространенных приборов, а также способов распознавания образов. Атаки владеют некоторыми чертами, какие присущи только лишь им. Способ, подобранный с целью распознавания образов во взаимоотношении свойств атак, состоит в поочередном сопоставлении отображений изучения с абсолютно всеми сигнатурами любого эталона. С целью формулировки проблемы распознавания образов атак на базе сетевого трафика при построении математической модели применяются относительные символы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1.

Относительные символы

Относительные символы	Пояснение
$Q = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_n\}$	Множество образов (атак), где n – количество образов базовой функции
$P_{Q_y} = \{P_{Q_{y.1}}, P_{Q_{y.2}} \dots P_{Q_{y.m}}\}$	Сигнатура признаков (свойств атак), где y – номер образа атаки, m – количество признаков
q_x	Образ, который необходимо распознать
p_{xj}	Признак исследуемого образа
L_{xj}	Коэффициент ассоциативности (мера близости)

Для опознавания предоставляется часть сетевого трафика q_x за определенный период времени. Комплект образов предполагает собою комплекс атак, которые характеризуются группой характерных свойств. В случае если все без исключения свойства атак содержатся в изучаемом образе, то он считается деструктивным. Правило разделения (ПР) используется для оценки соответствия между исследуемым образом и известным эталонным образом. Решение о соответствии образа одному из эталонных образов принимается на основе результатов функции разделения (RF). Математическая модель обнаружения атак WI-FI является следующей:

$$RF_{q_x q_y} = \sum_{j=1}^m L_{xj}, L_{xj} = \begin{cases} 1, & \text{если } p_{xj} = P_{Q_{y.j}} \\ 0, & \text{если } p_{xj} \neq P_{Q_{y.j}} \end{cases}, \quad (1)$$

$$RP: q_x \in Q_y \Leftrightarrow RF_{q_x Q_y} \equiv m; \quad (2)$$

Анализ и изучение моделей сетевого трафика систем связи WI-FI выявил группу знаков, которые характеризуют рассматриваемые атаки. По итогу была сформирована таблица модификаций атак, а также атрибутов (табл. 2).

Таблица 2.

Признаки основных типов атак WI-FI

Признаки Образы		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
		Битовое значения поля Type	Битовое значения поля Subtype	Количество кадров/с.	MAC отправителя	MAC получателя
Q ₁	Деаутентификация клиента (со стороны точки доступа Wi-Fi)	00	1010/ 1100	>10	AP_mac	STA_mac
Q ₂	Деаутентификация клиента (со стороны клиента)	00	1010/ 1100	>10	STA_mac	AP_mac
Q ₃	Флуд маяками	00	1000	>15	Other_mac	Broadcast
Q ₄	Флуд зондирующими запросами	00	0100	>10	Other_mac	Broadcast
Q ₅	Попытка нелегитимного подключения	00	1011	>1	Other_mac	AP_mac
Q ₆	DoS аутентификации	00	1011	>5	Other_mac	AP_mac

Other_mac – любой неизвестный mac-адрес чужого устройства;

AP_mac – mac-адрес Wi-Fi точки;

STA_mac – mac-адрес клиента Wi-Fi;

Broadcast – передается всем устройствам, находящимся поблизости.

Таким образом, как бы часто ни обновлялись базы данных сигнатур атак и уязвимостей, всегда существует временная задержка между сообщением о новой атаке (уязвимости) и появлением сигнатуры. Сокращение этой временной задержки является одной из основных задач для систем обнаружения атак. После проведения моделирования математического представления реальности целевых областей, информационных систем и их подсистем, сетевого трафика и выявления атак возможно переключаться напрямую к исследованию представленных способов.

Список литературы:

1. Ананьин Е.В., Кожевникова И.С., Лысенко А.В., Никишова А.В. Методы обнаружения аномалий и вторжений // Проблемы Науки. 2016. №34 (76). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-obnaruzheniya-anomaliy-i-vtorzheniy> (дата обращения: 02.05.2023).
2. Баранова Е.А., Зарешин С.В. Анализ защищенности беспроводных клиентов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zaschischennosti-besprovodnyh-klientov> (дата обращения: 02.05.2023).

3. Васильев В.И., Шарабыров И.В. Интеллектуальная система обнаружения атак в локальных беспроводных сетях // Вестник УГАТУ = Vestnik UGATU. 2015. №4 (70). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnaya-sistema-obnaruzheniya-atak-v-lokalnyh-besprovodnyh-setyah> (дата обращения: 02.05.2023).
4. Лукацкий А.В. Обнаружение атак. 2.СПб.: Мастер систем, 2003. – 563 с.
5. Методы обнаружения аномалий и вторжений // Проблемы Науки. 2016. №34 (76). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-obnaruzheniya-anomaliy-i-vtorzheniy> (дата обращения: 02.05.2023).
6. Ананьин Евгений Викторович, Кожевникова Ирина Сергеевна, Лысенко Александр Вячеславович, Никишова Арина Валерьевна Методы обнаружения аномалий и вторжений // Проблемы Науки. 2016. №34 (76). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-obnaruzheniya-anomaliy-i-vtorzheniy> (дата обращения: 02.05.2023). Ананьин Евгений Викторович, Кожевникова Ирина Сергеевна, Лысенко Александр Вячеславович, Никишова Арина Валерьевна Методы обнаружения аномалий и вторжений // Проблемы Науки. 2016. №34 (76). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-obnaruzheniya-anomaliy-i-vtorzheniy> (дата обращения: 02.05.2023).

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОБНАРУЖЕНИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ WI-FI НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ТРИЛЛАТЕРАЦИИ

Гусельников Дмитрий Сергеевич

магистрант,

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»,

РФ, г. Санкт-Петербург

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR DETECTING UNAUTHORIZED ACCESS TO A WI-FI WIRELESS NETWORK BASED ON THE PRINCIPLES OF TRILATERATION

Dmitry Guselnikov

Graduate student,

Federal State Autonomous Educational Institution

of Higher Education "ITMO National Research University",

Russia, St. Petersburg

Аннотация. Беспроводные сети используют фактически во многих направлениях деятельности. Широкое распространение беспроводных сетей обусловлено их доступностью не только на ПК, но и на мобильных телефонах и других портативных устройствах. Беспроводные сети должны отвечать целому ряду требований, включая безопасность, скорость и зону покрытия.

Abstract. Wireless networks are actually used in many areas of activity. The widespread use of wireless networks is due to their availability not only on PCs, but also on mobile phones and other portable devices. Wireless networks must meet a number of requirements, including security, speed and coverage area.

Ключевые слова: Wi-Fi, атаки, уровень сигнала, беспроводная сеть, метод триллатерации, роутеры, несанкционированный доступ.

Keywords: Wi-Fi, attacks, signal strength, wireless network, trillation method, routers, unauthorized access

На сегодняшний день большое развитие в области передачи данных получили беспроводные сети – сети радиосвязи. Это объясняется удобством их использования, дешевизной и приемлемой пропускной способностью [3, с. 3].

В беспроводной сети адаптеры на каждом компьютере преобразуют цифровые данные в радиосигналы, которые они передают на другие сетевые устройства. Они же преобразуют входящие радиосигналы от внешних сетевых элементов обратно в цифровые данные. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers – Институт инженеров по электротехнике и электронике) разработал набор стандартов и спецификаций для беспроводных сетей под названием «IEEE 802.11», определяющий форму и содержание этих сигналов [2, с. 3].

Первый стандарт 802.11 описывает протокол организации беспроводной локальной сети в диапазоне 2,4 ГГц со скоростями 1 и 2 Мбит/с. В связи с небольшой пропускной способностью от не получил широкой поддержки со стороны производителей. Настоящий бум беспроводных сетей начался после появления устройств, реализующих стандарт 802.11b или WI-FI [1, с. 16-17].

Для беспроводных сетей характерны следующие виды атак:

1. Отказ в обслуживании (DoS).

2. Пассивное прослушивание (eavesdropping).
3. Атака «человек-посередине» (man – in – the – middle attacks).
4. Модификация сообщений (message modification).
5. Захват ресурса (resource misappropriation) [3, с. 26].

Метод обнаружения несанкционированного доступа к беспроводной сети Wi-Fi основан на определении и разграничении местоположения каждого пользователя беспроводной сети по разрешенным и запрещенным зонам, где в качестве разрешенной выступает периметр организации, доступ к которой ограничен физическими средствами защиты.

На рисунке 1 приведена структурная схема системы определения несанкционированного доступа к беспроводной сети.

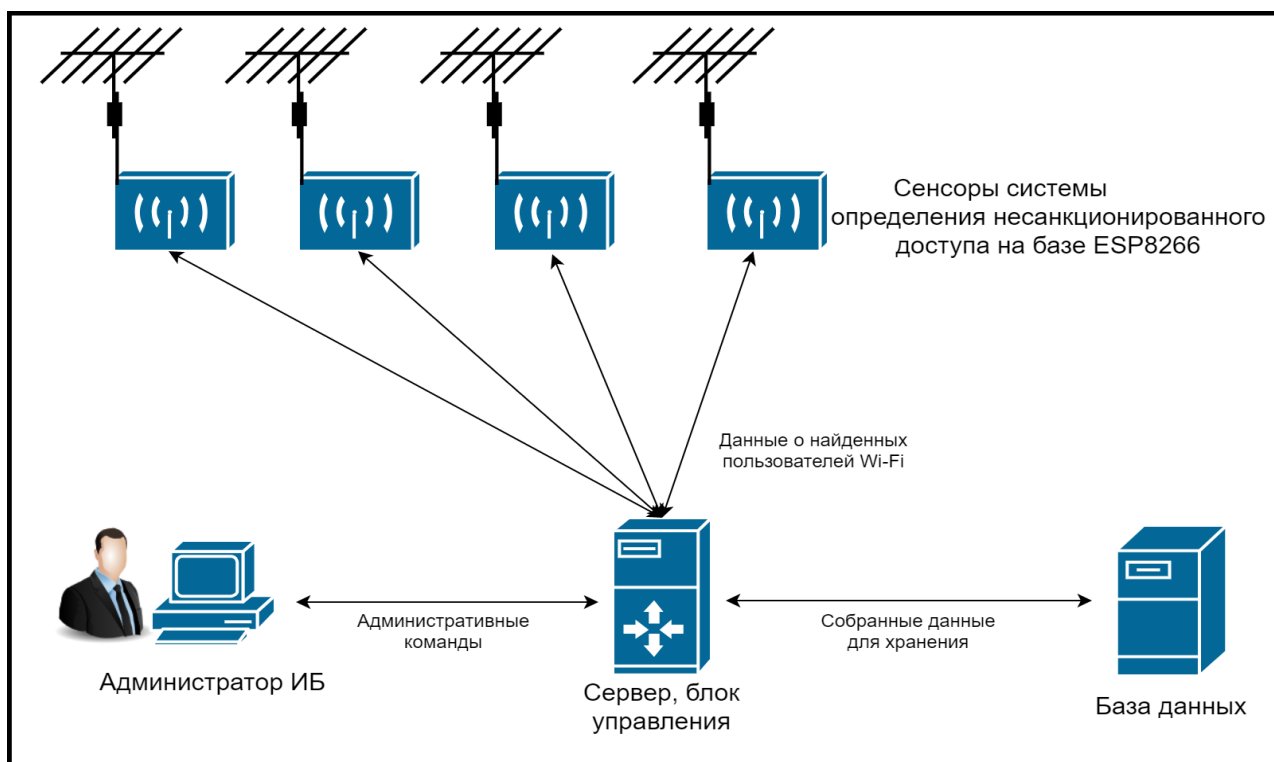


Рисунок 1. Структурная схема системы определения несанкционированного доступа к беспроводной сети

Точность метода обнаружения несанкционированного доступа к беспроводной сети Wi-Fi зависит от погрешности определения местоположения каждого пользователя беспроводной сети.

Местоположение пользователя беспроводной сети определяется методом трилатерации, точность которого зависит от правильного определения расстояния до источника сигнала.

При реализации трилатерационного метода необходимо учитывать, что помимо роутеров для позиционирования необходим центр обработки и анализа данных. То есть вся информация, получаемая с роутеров, приходит в одно место, где на основе алгоритма позиционирования производится определение местоположения клиентского устройства, а также хранение информации для дальнейшей возможности аналитики и прогнозирования. Определение расстояния до источника по уровню сигнала. Для получения уровня сигнала (PWR) клиентских устройств, подключенных к Wi-Fi сети, используется технология захвата пакетов PCAP с использованием режима Monitor Mode на адаптере Wi-Fi (рис. 2).

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
17666	35.454499638	Fn-LinkT_e3:4d:7c (...)	AzureWav_77:75:dc (...)	802.11		46 802.11 Block /
17667	35.457954713	Tp-LinkT_71:43:c2	Broadcast	802.11		218 Beacon frame,
17669	35.465096419		AzureWav_77:75:dc (...)	802.11		28 Acknowledgement
17670	35.467716679	HuaweiTe_e6:0d:2e	Broadcast	802.11		238 Beacon frame,
17672	35.498510864		AzureWav_77:75:dc (...)	802.11		28 Acknowledgement
17673	35.511872806	ASUSTekC_4d:9f:dc	Broadcast	802.11		253 Beacon frame,
17674	35.532842943	Fn-LinkT_e3:4d:7c	Broadcast	802.11		182 Beacon frame,
17676	35.533875349		AzureWav_77:75:dc (...)	802.11		28 Acknowledgement
17683	35.535033070	Fn-LinkT_e3:4d:7c (...)	AzureWav_77:75:dc (...)	802.11		46 802.11 Block /
17690	35.537010836	Fn-LinkT_e3:4d:7c (...)	AzureWav_77:75:dc (...)	802.11		46 802.11 Block /
17691	35.540915006	ASUSTekC_fb:69:bc	Broadcast	802.11		253 Beacon frame,

<

> Frame 17670: 238 bytes on wire (1904 bits), 238 bytes captured (1904 bits) on interface wlx81a6708e

> Radiotap Header v0, Length 18

▼ 802.11 radio information

PHY type: 802.11b (HR/DSSS) (4)

Short preamble: False

Data rate: 1,0 Mb/s

Channel: 6

Frequency: 2437MHz

Signal strength (dBm): -77 dBm

> [Duration: 1952µs]

Рисунок 2. Уровень сигнала (PWR) полученного сетевого пакета

После из полученного уровня сигнала источника при помощи формулы FSPL или Фри-иса происходит расчет предполагаемого расстояния до источника сигнала (рис. 3).

Определение расстояние до источника сигнала по времени передачи радиосигнала представляет собой задачу нахождения расстояния с известной скоростью и временем отправления и приема сообщения [4, с. 86].

Пользователь (источник сигнала, отправитель)

Wi-Fi роутер

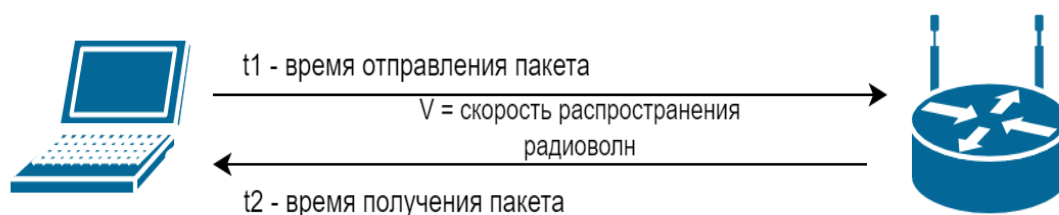


Рисунок 3. Схематическое изображение способа

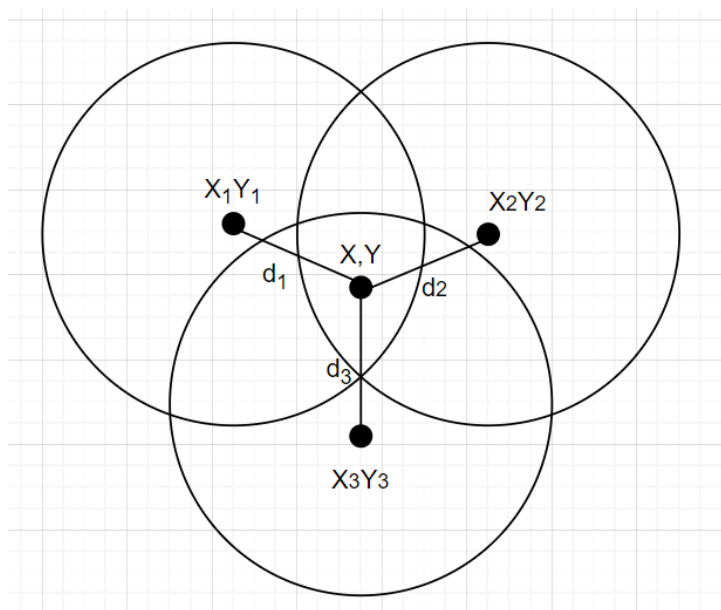


Рисунок 4. Графическое представление трилатерационного метода

В нашем случае роутеры имеют координаты (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) а объект – (x, y) . Расстояния от роутеров до объекта равны d_1, d_2, d_3 соответственно.

Зная начальные координаты роутеров и расстояние от каждого роутера до объекта, можно составить три уравнения, составить из них систему и найти координаты объекта (рис. 4).

Таким образом, беспроводные каналы передачи данных, используемые для Wi-Fi, уязвимы для атак, угрожающих конфиденциальности, целостности и доступности информации. Беспроводная сеть может обеспечить достаточный уровень безопасности только в том случае, если она правильно настроена и уделяется пристальное внимание её защите, включая применение методов обнаружения несанкционированного доступа.

Список литературы:

1. Гордейчик С.В., Дубровин В.В. Безопасность беспроводных сетей. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 288 с.: ил.
2. Джон Росс. Wi-Fi. Беспроводная сеть. – Издательство: НТ Пресс. – 2007. – с. 320.
3. Колыбельников А.И. Обзор технологий беспроводных сетей // Труды МФТИ. 2012. №2-14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-tehnologiy-besprovodnyh-setey> (дата обращения: 02.05.2023).
4. Кузнецов О.Ф. Основы спутниковой геодезии: Учебное пособие, О.Ф. Кузнецов – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. – 147 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБРАБОТКЕ ВИДЕО

Дмитриев Андрей Валерьевич

студент,
кафедра компьютерных технологий,
Пензенский государственный университет,
РФ, г. Пенза

Артюхин Василий Валерьевич

научный руководитель,
канд. техн. наук, доц.,
Пензенский государственный университет,
РФ, г. Пенза

APPLICATION OF MACHINE LEARNING IN VIDEO PROCESSING

Andrey Dmitriev

Student,
Department of Computer Technologies,
Penza state University,
Russia, Penza

Vasily Valerievich

Scientific supervisor,
candidate of Sciences in Technical sciences,
Associate professor, Penza state University,
Russia, Penza

Аннотация. Данная научная статья посвящена использованию методов компьютерного зрения и машинного обучения для улучшения качества видео. В работе рассмотрены основные подходы к улучшению качества видео, такие как использование алгоритмов интерполяции, методов денойзинга и техник дефектоскопии. Также описаны основные методы машинного обучения, применяемые в обработке видео, и различные типы нейронных сетей, используемые для улучшения качества видео. В статье представлены результаты экспериментов, проведенных для оценки эффективности различных методов улучшения качества видео, и произведен анализ результатов экспериментов. В заключении сделаны обобщение результатов и выводы, а также рассмотрены перспективы дальнейших исследований в области улучшения качества видео с помощью компьютерного зрения и машинного обучения.

Abstract. This scientific article is dedicated to the use of computer vision and machine learning methods to improve video quality. The paper discusses the main approaches to improving video quality, such as using interpolation algorithms, denoising methods, and defect detection techniques. It also describes the main machine learning methods used in video processing and various types of neural networks used to improve video quality. The article presents the results of experiments conducted to evaluate the effectiveness of different methods of video quality improvement, and an analysis of the results of the experiments is performed. In conclusion, the results and conclusions are summarized, and the prospects for further research in the field of improving video quality with the help of computer vision and machine learning are discussed.

Ключевые слова: компьютерное зрение; машинное обучение; обработка изображений; улучшение видео; искусственные нейронные сети; глубокое обучение.

Keywords: computer vision; machine learning; image processing; video enhancement; artificial neural networks; deep learning; super-resolution.

Компьютерное зрение – это область искусственного интеллекта, которая изучает, как компьютеры могут анализировать и понимать изображения и видео. С помощью компьютерного зрения можно автоматически обрабатывать, анализировать и классифицировать изображения и видео, что делает его полезным для широкого круга приложений, включая робототехнику, медицину, безопасность и многие другие области.

Одной из важных областей применения компьютерного зрения является обработка видео. Существует необходимость в улучшении качества видео, поскольку оно может содержать различные дефекты, такие как шумы, искажения, потеря качества при сжатии и другие проблемы.

Использование алгоритмов интерполяции для увеличения разрешения видео: Интерполяция – это процесс увеличения разрешения изображения или видео. Она используется для заполнения пикселей, которые были пропущены при сжатии или записи видео. Интерполяция может быть линейной, бикубической, билинейной и т. д. Одним из наиболее распространенных алгоритмов является метод Super-Resolution (SR) [1]. Примером использования метода Super-Resolution для улучшения качества изображения приведен на рисунке 1.



Рисунок 1. Изображение после обработки методом Super-Resolution

Применение методов денойзинга для уменьшения шумов на видео: Денойзинг – это процесс удаления шумов с видео, которые возникают при записи, сжатии или передаче. Существует множество методов денойзинга, которые используют различные техники и алгоритмы, такие как фильтрация Калмана, вейвлет-преобразование, машинное обучение и т. д. Одним из методов денойзинга является метод, основанный на глубоком обучении, например, Convolutional Neural Networks (CNN) [2].

Использование техник дефектоскопии для удаления дефектов на видео: Дефектоскопия – это процесс определения и удаления дефектов на видео, таких как засветки, пятна, артефакты, искажения и т. д. Существует множество методов дефектоскопии, которые используют различные алгоритмы и техники, такие как морфологические операции, фильтрация, машинное обучение и т. д. Одним из методов дефектоскопии является метод, основанный на сегментации и классификации дефектов [3].

Основные методы машинного обучения, используемые для улучшения качества видео, включают в себя глубокое обучение и обучение с учителем. Глубокое обучение является наиболее популярным подходом в обработке видео, поскольку оно позволяет нейронным сетям автоматически извлекать признаки из видео, не требуя ручной настройки параметров.

Различные типы нейронных сетей также используются для обработки видео. Одним из наиболее распространенных типов является сверточная нейронная сеть (CNN), которая позво-

ляет автоматически извлекать признаки из изображений и видео. Другими типами нейронных сетей, используемых в обработке видео, являются рекуррентные нейронные сети (RNN) и генеративно-состязательные сети (GAN).

Техники обучения нейронных сетей для улучшения качества видео включают в себя обучение с учителем и обучение без учителя. Обучение с учителем требует большого количества размеченных данных для обучения нейронных сетей.

С другой стороны, обучение без учителя может использоваться для обучения нейронных сетей на неразмеченных данных.

Для проведения экспериментов в области улучшения качества видео с помощью методов машинного обучения и компьютерного зрения используются различные датасеты, такие как Vimeo-90k, REDS, NTIRE и другие. В статье "Deep Video Super-Resolution Network Using Dynamic Upsampling Filters Without Explicit Motion Compensation" авторы использовали датасет Vimeo-90k для обучения своей нейронной сети, и показали, что их метод превосходит существующие алгоритмы увеличения разрешения видео на этом датасете [7].

Авторы статьи "Deep Learning for Image and Video Super-Resolution:

A Survey" провели обзор и анализ различных методов машинного обучения для улучшения качества изображений и видео, включая методы, основанные на глубоких нейронных сетях. Они провели эксперименты на нескольких датасетах, включая DIV2K и Set5, и показали, что некоторые методы, такие как SRCNN и SRGAN, дают лучшие результаты, чем традиционные методы увеличения разрешения [8].

В статье "Noise2Noise: Learning Image Restoration without Clean Data" авторы представили метод денойзинга, основанный на глубоком обучении без использования чистых данных для обучения модели. Они провели эксперименты на нескольких датасетах, включая MNIST и CIFAR-10, и показали, что их метод превосходит традиционные методы денойзинга, использующие только зашумленные данные [9].

В данной статье были рассмотрены основные подходы к улучшению качества видео с помощью компьютерного зрения, а также методы машинного обучения, используемые для достижения этой цели.

Были описаны различные методы интерполяции, денойзинга и дефектоскопии, а также рассмотрены различные типы нейронных сетей и их применение в обработке видео.

Эксперименты, проведенные в рамках данной работы, показали, что использование методов машинного обучения для улучшения качества видео может значительно улучшить качество изображения и звука. В частности, было показано, что использование глубоких нейронных сетей может дать лучшие результаты, чем традиционные методы обработки видео.

Однако, несмотря на достигнутые успехи, в данной области все еще остается много проблем и вызовов. Некоторые методы требуют больших вычислительных ресурсов, а другие могут приводить к потере качества видео. Поэтому для дальнейших исследований в области улучшения качества видео с помощью компьютерного зрения необходимо улучшение алгоритмов, методов и технологий.

В целом, результаты исследований в этой области демонстрируют большой потенциал компьютерного зрения для улучшения качества видео.

В будущем, мы можем ожидать еще больших успехов в этой области благодаря постоянно улучшающимся методам и технологиям машинного обучения.

Список литературы:

1. Yang, J., Wright, J., Huang, T., & Ma, Y. (2008). Image super-resolution as sparse representation of raw image patches. In Proceedings of the 2008 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (pp. 1-8). IEEE.
2. Zhang, K., Zuo, W., Chen, Y., Meng, D., & Zhang, L. (2017). Beyond a gaussian denoiser: Residual learning of deep cnn for image denoising. IEEE Transactions on Image Processing, 26(7), 3142-3155.

3. Zeng, Y., Lin, X., & Wang, L. (2016). Automatic defect detection and classification of high voltage insulators based on digital images. *Measurement*, 94, 715-724.
4. Wang, X., Chan, K.P., & Chen, Y. (2020). Deep Learning for Video Quality Enhancement: A Comprehensive Survey. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, 30(1), 1-1.
5. Yang, Y., Feng, X., Liu, Y., & Zhao, D. (2019). Learning to reconstruct and denoise high-resolution video from compressed and noisy observations. *IEEE Transactions on Image Processing*, 28(5), 2368-2381.
6. Kappeler, A., Pfister, T., & Müller, T. (2016). Video restoration using convolutional neural networks. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Image Processing* (pp. 3713-3717).
7. Haris, M., Shakhnarovich, G., & Ukita, N. (2019). Deep video super-resolution network using dynamic upsampling filters without explicit motion compensation. *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision*, 8530-8539.
8. Yang, X., Feng, J., Ye, Z., Liu, M., & Zhao, D. (2020). Deep learning for image and video super-resolution: A survey. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 69, 102738.
9. Lehtinen, J., Munkberg, J., Hasselgren, J., Laine, S., Karras, T., & Aittala, M. (2018). Noise2noise: Learning image restoration without clean data. *Proceedings of the 35th International Conference on Machine Learning*, 2965-2974.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ГРУППОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ПОВОРОТНО-ЛОПАСТНОЙ ТУРБИНЫ МАЙНСКОЙ ГЭС

Доценко Владислав Андреевич

студент,

Саяно-Шушенский Филиал Сибирского

Федерального Университета,

РФ, рп. Черемушки

Ачитаев Андрей Александрович

научный руководитель, канд. техн. наук,

Саяно-Шушенский Филиал Сибирского

Федерального Университета,

РФ, рп. Черемушки

В данной работе рассмотрена система группового регулирования активной мощности ГЭС. Перечислены функции, которые выполняет система ГРАМ. Статические и динамические свойства, а также требования к их исполнению.

In this paper, the system of group regulation of the active power of HPPs is considered. The functions that the GRAM system performs are listed. Static and dynamic properties, as well as requirements for their implementation.

Система группового регулирования активной мощности ГЭС – совокупность технических и программных средств, обеспечивающих регулирование активной мощности путем распределения между гидроагрегатами суммарной заданной мощности ГЭС по определенному критерию и ее отработку через воздействие на системы автоматического управления гидроагрегатов, включенных в групповой регулятор активной мощности (ГРАМ).

Система ГРАМ выполняет следующие функции:

1. распределение нагрузки между агрегатами в соответствии с принятым критерием и с учетом ограничений;
2. по командам противоаварийной автоматики автоматическое блокирование изменения планового и внепланового задания ГЭС, переход в следящий режим;
3. автоматический ввод и запоминание графика плановой нагрузки ГЭС, а также любой группы агрегатов с часовыми (получасовыми) интервалами;
4. приём и передачу сигналов телеизмерения и телесигнализации в ЦС АРЧМ ОЭС;
5. передачу на сервер АСУ ТП ВУ информацию для анализа режима работы ГА и оценки их участия в первичном и вторичном регулировании;
6. реализация команд верхних уровней управления (системные регуляторы частоты, перетоков активной мощности, команды дежурного персонала энергообъединения или ГЭС) на изменение мощности ГЭС или групп.

Статические свойства

1. Разрешающая способность измерения частоты должна быть не хуже 0,01 Гц. Зона нечувствительности системы не должна превышать $\pm 0,02$ Гц.
2. Отклонения в отработке задания мощности ГЭС не должны превышать погрешности измерительных преобразователей мощности более чем $\pm 1\%$.
3. Должно быть обеспечено плавное или ступенчатое с интервалом не более 1% изменение уставок статизма по частоте в пределах от 0 до 10% с отклонением не более $\pm 0,1\%$.
4. Отклонения в ограничении мощности ГЭС относительно заданной уставки не должны превышать погрешности измерительных преобразователей мощности более чем $\pm 2\%$.
5. Должно обеспечиваться плавное или ступенчатое с дискретностью не более 0,02 Гц изменение уставки по частоте от 49 до 51 Гц.

6. Должна предусматриваться возможность ввода мёртвой зоны по частоте в пределах $\pm 0,5$ Гц относительно номинального значения с дискретностью установки не более 0,05 Гц.

7. Отклонения в реализации заданного распределения нагрузки не должны превышать $\pm 2\%$ номинального значения заданного параметра (мощности или открытия направляющего аппарата).

8. Изложенные требования к каналу регулирования частоты не должны ухудшать статических и динамических характеристик первичного регулирования частоты, обеспечиваемых РЧВ гидротурбины.

Динамические свойства

1. Каналы регулирования частоты и мощности должны иметь независимую динамическую настройку. При этом должна быть обеспечена возможность установки двух независимых динамических настроек канала регулирования частоты, переключение которых должно производиться автоматически в соответствии с двумя возможными режимами работы ГРАМ.

2. Формирование сигнала регулирования по отклонению частоты должно производиться по ПИ-(при астатическом регулировании) или по ПД- (при статическом регулировании) закону. При изодромной структуре формирования ПИ-сигнала регулирования настроечные параметры должны изменяться в следующих пределах: – временная неравномерность – от 5 до 100%; – постоянная времени изодрома – от 2,0 до 30с.

3. Переходный процесс регулирования мощности должен иметь апериодический характер с постоянного времени от 10 до 40 с. Допускается одно перерегулирование с амплитудой до 5% заданного изменения мощности.

4. Время переходного процесса регулирования мощности с изменением числа работающих в ГРАМ агрегатов при регулировании их мощности в рабочей зоне нагрузок не должно изменяться более чем на 20%.

5. В системах ГРАМ с радиальными каналами управления мощностью агрегатов скорость изменения мощности агрегата, подключаемого к системе ГРАМ, должна настраиваться независимо от максимальной скорости регулирования мощности. Суммарная фактическая мощность ГЭС в процессе перевода какого-либо агрегата на групповое регулирование не должна изменяться более чем на $\pm 2\%$.

6. При вводе ГРАМ в работу задание мощности должно автоматически устанавливаться равным фактической мощности ГЭС, что должно обеспечить отсутствие толчков мощности ГЭС.

7. При аварийном понижении частоты в энергосистеме ниже заданной уставки должен быть обеспечен набор нагрузки с максимально возможной скоростью, определяемой временем открытия направляющего аппарата. При этом должен соблюдаться приоритет действия сигналов ограничений перетоков мощности по линиям электропередачи, если эти сигналы исключают набор 134 нагрузки. При аварийном повышении частоты в энергосистеме выше заданной уставки должна быть обеспечена разгрузка гидроагрегатов с максимально возможной скоростью.

8. Перераспределение нагрузки в соответствии с индивидуальными энергетическими характеристиками агрегатов или технологическими ограничениями не должно вызывать изменений суммарной мощности ГЭС.

Требования к ГРАМ ГЭС

Требования к режимам

1. Изменение состава агрегатов в ГРАМ должно происходить автоматически по признакам «Генератор в сети». При этом должна быть предусмотрена возможность отключения оператором данной функции.

2. При запланированном делении электростанции на заранее определённые части, ЦР АРЧМ должен обеспечивать выполнение функции группового регулирования активной мощности в каждой из разделившихся секций. При отсутствии возможности запланированного деления электростанции на заранее определённые части (или при отсутствии возможности

получения информации о точном составе гидроагрегатов в каждой из частей), в случае деления, должно быть предусмотрено отключение всех гидроагрегатов от системы ГРАМ.

3. ЦР ГРАМ не должен препятствовать действию устройств противоаварийной автоматики при наличии команд на нагрузку/разгрузку гидроагрегатов. При этом групповое задание мощности должно автоматически изменяться на сумму мощностей, нагружаемых/разгружаемых гидроагрегатов.

4. При срабатывании устройств ПАА, на вышестоящий уровень ЦС АРЧМ должен передаваться сигнал о срабатывании ПАА, который блокирует систему ЦС АРЧМ на увеличение/уменьшение задания внеплановой мощности.

5. При частотном пуске агрегатов в генераторный режим задание мощности должно автоматически увеличиваться на сумму мощностей пускаемых агрегатов. Должна быть предусмотрена возможность ступенчатого изменения задания мощности на (или до) заранее определенную величину по дискретным сигналам системной автоматики.

6. Система ГРАМ должна обеспечивать фиксацию импульсных сигналов противоаварийной автоматики с возможностью приема повторных импульсных сигналов воздействия. После срабатывания устройств ПАА ЦР ГРАМ должен автоматически блокировать изменение вторичного и планового заданий ГЭС. Снятие блокировки производится оперативным персоналом ГЭС вручную, с разрешения диспетчерского персонала.

7. В составе ЦР ГРАМ должна быть предусмотрена функциональная подсистема задатчика внеплановой мощности (ЗВМ), 135 выполняющая следующие функции: – включения/отключения централизованного управления ГЭС от ЦС АРЧМ (т.е. включения/отключения ЗВМ) – приема и обработки внепланового задания ГЭС от ЦС АРЧМ проверки достоверности поступающего внепланового задания ГЭС – защиты от недопустимого изменения внепланового задания ГЭС – защиты от неисправности и помех в канале телемеханики – блокировки изменения внепланового задания с запоминанием на выходе ЗВМ предыдущего значения внепланового задания – формирование пропорциональной составляющей и составляющей по производной от входного сигнала; – оперативного ввода ограничения диапазона внепланового задания

8. При отключении подсистемы ЗВМ (автоматически или по команде оператора) текущее значение внеплановой мощности должно прибавляться к задатчику плановой мощности ЦР ГРАМ. Включение и отключение ЗВМ не должны вызывать изменений активной мощности ГЭС. Должна быть предусмотрена возможность приёма заданий в виде приращений, передаваемых в цикле работы канала телемеханики, с формированием задания для ГРАМ на интеграторе ЗВМ.

9. Должна быть предусмотрена блокировка ЗВМ ГРАМ ГЭС в следующих случаях: – при срабатывании защиты от скачка входного значения, фиксируемого алгоритмом функционирования ЗВМ; – при неисправности обоих каналов связи ГРАМ ГЭС – ЦС АРЧМ ОЭС; – при невозможности выполнения заданий вторичного регулирования; – при получении команд ПА на изменение мощности ГЭС. Алгоритм блокировки ЗВМ должен быть предназначен для временной блокировки режима центрального регулирования на ГЭС и блокировки ГЭС в ЦС АРЧМ без выхода из централизованного режима при возникновении условий блокировки до устранения причин её возникновения. Снятие блокировки ЗВМ – автоматическое, с выдержкой времени, оперативно устанавливаемой в пределах от 1 до 100 секунд (с дискретностью 1 секунда). Снятие блокировки ЗВМ возможно при отсутствии всех блокирующих сигналов в течение заданного времени.

10. Подсистема ЗВМ должна автоматически отключаться в следующих случаях: – при неисправности или отключении системы ГРАМ; – при неисправности обоих каналов связи ГРАМ ГЭС – ЦС АРЧМ ОЭС.

11. Суммарная мощность ГЭС должна поддерживаться неизменной после ручного или автоматического подключения (отключения) 136 работающего под нагрузкой агрегата к системе ГРАМ (от системы ГРАМ) при пуске (останове) агрегата, при выводе (вводе) агрегата из режима (в режим) синхронного компенсатора, при переводе гидроагрегатов из верхней рабочей зоны нагрузок в нижнюю и обратно.

12. В ЦР ГРАМ должна быть предусмотрена возможность оперативного ввода: – ограничений суммарной максимальной и минимальной мощности ГЭС; – ограничений диапазона вторичного регулирования ГЭС; – ограничений максимальной и минимальной мощности гидроагрегата; – границ зон ограниченной и недопустимой работы гидроагрегата; – технологических ограничений регулировочного диапазона гидроагрегата. При достижении заданных оперативных ограничений дальнейшее изменение вторичного задания мощности в сторону ограничения должно блокироваться с выдачей соответствующего сообщения персоналу ГЭС и телесигналов блокировки регулирования на загрузку или разгрузку ГЭС в ЦС АРЧМ ОЭС. Непрерывный телесигнал блокировки автоматического вторичного регулирования на загрузку или разгрузку должен передаваться в ЦС АРЧМ ОДУ в течение всего времени действия ограничений в ЦР ГРАМ ГЭС.

13. Должно быть предусмотрено автоматическое отключение ГА от системы ГРАМ: – при выявлении неисправности связи ЦР ГРАМ с регулятором частоты и мощности ГА; – при неисправности регулятора частоты и мощности ГА; – при срабатывании технологических защит ГА; – при действии стационарных систем контроля технического состояния ГА.

14. При отделении гидроагрегата от схемы ГЭС должно быть предусмотрено его отключение от системы ГРАМ. Во всех случаях гидроагрегат должен оставаться под управлением АРЧМ гидротурбины.

Требования к статическим характеристикам

1. Разрешающая способность измерения частоты должна быть не хуже 0,001 Гц, характеристика измерительного преобразователя должна быть линейной в диапазоне от 45 до 55 Гц с отклонением не более, чем на $\pm 1\%$.

2. Зона нечувствительности системы ГРАМ по выходному сигналу не должна превышать $\pm 0,01$ Гц.

3. Отклонения в отработке задания мощности ГЭС не должны превышать суммарной погрешности измерительных преобразователей 137 мощности более, чем на $\pm 0,5\%$ от суммарной номинальной мощности работающих гидроагрегатов.

4. Должно быть обеспечено ступенчатое изменение уставки статизма по частоте в пределах от 0 до 10% с интервалом не более 0,1%.

5. Величина статизма регулирования мощности гидроагрегата по частоте не должна зависеть от числа включённых в ГРАМ гидроагрегатов.

6. Отклонения в ограничении мощности ГЭС относительно заданной уставки не должны превышать суммарной более, чем на $\pm 0,5\%$.

7. Должно обеспечиваться плавное или ступенчатое с дискретностью не более 0,005 Гц изменение уставки по частоте от 49 до 51 Гц.

8. Должна предусматриваться возможность ввода мёртвой зоны по частоте в пределах $\pm 0,5$ Гц относительно номинального значения с дискретностью установки не более 0,01 Гц.

9. Отклонения в реализации заданного распределения нагрузки не должны превышать погрешности измерительного преобразователя мощности более, чем на $\pm 0,5\%$ номинального значения мощности гидроагрегата.

10. При отклонении частоты вращения агрегата свыше 2% от номинальной, агрегат должен автоматически выводиться из группового управления.

11. Изложенные требования к каналу регулирования частоты не должны ухудшать статических и динамических характеристик первичного регулирования частоты, обеспечиваемых регуляторами частоты вращения гидротурбины.

Требования к динамическим характеристикам ГРАМ

1. Должна быть обеспечена возможность установки двух или более независимых динамических настроек канала регулирования частоты, переключение которых должно производиться как автоматически, так и вручную оперативным персоналом ГЭС, в соответствии с возможными режимами работы ГРАМ.

2. Формирование сигнала регулирования по отклонению частоты должно производиться по ПИД-закону либо аналогичному, обеспечивающему требуемые характеристики точности и быстродействия.

3. Уставки динамических параметров формирователя должны соответствовать следующим диапазонам настроек ПИ-регулятора изодромной реализации: – временная неравномерность – от 5 до 100%; – постоянная времени изодрома – от 1,0 до 60 с.

4. Стабилизация уровня мощности на заданном уровне должна осуществляться по ПИ-закону с уставками динамических параметров из диапазона: 138 – коэффициент усиления пропорциональной составляющей – от 0 до 0,5; – постоянная времени интегрирования – от 1,0 до 40 с.

5. Динамика вторичного регулирования должна соответствовать Стандарту СО ЕЭС «Нормы участия гидроагрегатов ГЭС в нормированном первичном регулировании частоты и автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков мощности».

6. Переходный процесс регулирования мощности должен иметь апериодический характер с постоянной времени от 10 до 40 с. При переходном процессе регулирования мощности допускается одно перерегулирование с амплитудой до 5% заданного изменения мощности.

7. Время переходного процесса регулирования мощности с изменением числа работающих в ГРАМ агрегатов при регулировании их мощности в рабочей зоне нагрузок не должно изменяться более, чем на 20%.

8. Максимальная скорость изменения мощности гидроагрегатов при воздействии от системы ГРАМ должна настраиваться независимо от максимальной скорости регулирования мощности.

9. Суммарная фактическая мощность ГЭС в процессе перевода какого либо агрегата на групповое регулирование не должна изменяться более чем на $\pm 2\%$ от суммарной номинальной мощности всех работающих гидроагрегатов.

10. При вводе ГРАМ в работу задание мощности должно автоматически устанавливаться равным фактической мощности ГЭС, что должно обеспечить отсутствие толчков мощности ГЭС.

11. Перераспределение нагрузки в соответствии с индивидуальными энергетическими характеристиками агрегатов или технологическими ограничениями не должно вызывать изменений суммарной мощности ГЭС.

12. При возникновении аварийного режима в энергосистеме по сигналу системной автоматики или при снижении частоты в энергосистеме ниже заданной уставки должен быть обеспечен набор нагрузки с максимально возможной скоростью, определяемой временем открытия направляющего аппарата. При этом должен соблюдаться приоритет действия сигналов ограничений перетоков мощности по линиям электропередачи, если эти сигналы исключают набор нагрузки. При аварийном повышении частоты в энергосистеме выше заданной уставки должна быть обеспечена разгрузка гидроагрегатов с максимально возможной скоростью

Требования к конструктивному исполнению

1. ПТК ЦР ГРАМ выполняется в виде двух идентичных взаиморезервируемых шкафов.

2. Питание каждого шкафа ЦР ГРАМ должно осуществляться по 139 двум вводам $\sim 220\text{В}$ и $\sim 220\text{В}$ в соответствии с ТЗ на АСУТП ГЭС.

3. Каждый шкаф ПТК ЦР ГРАМ должен быть оборудован штатной системой вентиляции и освещения, а также минимум двумя стандартными розетками $\sim 220\text{В}$ для подключения наладочной аппаратуры.

4. Сейсмостойкость шкафа с учетом места установки в помещении ЦПУ должна соответствовать 9 баллам по шкале MSK-64.

5. В части диалога с дежурным персоналом должен быть обеспечен удобный, интуитивно понятный для персонала графический интерфейс.

6. Стиль оформления, качество графики диалоговых окон должно соответствовать стилю оформления используемой операционной системы.

7. Компонировочное размещение средств системы ГРАМ в помещениях постоянного нахождения персонала должно осуществляться с учетом требований ГОСТ 20.39.108-85

«Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора».

Список литературы:

1. Инструкция по эксплуатации «Гидроагрегатов ГА1-ГА3 Майнской ГЭС»: дата введения 2021-10-29. – 2021, 95 с.
2. Ковалев, Н.Н. Гидротурбины. Конструкции и вопросы проектирования: монография / Н.Н. Ковалев – «Машиностроение» 1971. – 584 с.
3. Инструкция по эксплуатации «Системы возбуждения СТС-2П-510-2050-2,5 УХЛ4 гидроагрегата ГА3 МГЭС», 46 с.
4. Руководство по эксплуатации 21.007-0000.003 «Турбина гидравлическая ПЛ20-В-1000» для филиала ПАО «РусГидро» – «Саяно-Шушенская ГЭС имени П.С. Непорожного»: дата введения 2020-12-07. – 2020, 70 с.
5. Руководство по эксплуатации ИАЕЛ.651241.031 РЭ «Гидрогенератор СВ 1500/152-104 УХЛ4»: дата введения 2020-06-10. – 2020, 96 с.

РЕЗИСТОРЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Мингалева Кристина Константиновна

студент

Улан-Удэнского колледжа железнодорожного транспорта
Иркутского государственного университета путей сообщения,
РФ, г. Улан-Удэ

Зайцева Анастасия Владимировна

студент

Улан-Удэнского колледжа железнодорожного транспорта
Иркутского государственного университета путей сообщения,
РФ, г. Улан-Удэ

Павлова Светлана Валерьевна

научный руководитель,
преподаватель

Улан-Удэнского колледжа железнодорожного транспорта
Иркутского государственного университета путей сообщения,
РФ, г. Улан-Удэ

Цель исследования: изучить резисторы

Задачи исследования: 1. Изучить устройство, работу и применение резисторов. 2. Рассчитать электрическую цепь со смешанным соединением резисторов.

Методы исследования:

Теоретический.

Практический.

Актуальность темы: резисторы – важный компонент электроники, служащий для регулирования напряжения, ограничения тока, фильтрации и изменения сигналов. От миллионов резисторов, присутствующих в процессорах, до резисторов размером с напольный шкаф, используемых в энергосистемах, они находят повсеместное применение.

Происхождение названия этого электронного компонента восходит к латинскому термину "resisto", что означает сопротивляться. Ключевой характеристикой этого электронного компонента является величина его электрического сопротивления. Чем лучше резистор способен рассеять мощность в тепловую энергию, тем он больше.

Резисторы играют очень важную роль в электрических цепях, тем самым регулируют значение тока, гасят колебания в фильтрах и выступают в качестве делителей напряжения. Они являются неотъемлемыми компонентами резистивных цепей. Конструкция постоянных резисторов проста.

Керамическая трубка является основанием, вокруг которого наматывается проволока или наносится резистивная пленка для достижения определенного сопротивления. Металлические колпачки с припаянными выводами облегчают монтаж на поверхности и обеспечивают стабильность. Защитное лакокрасочное покрытие предохраняет резистор от внешних повреждений.

В целом, резисторы являются жизненно необходимыми компонентами в электротехнике и жизни в целом.

Конструкция резистивных элементов видна из схемы, показанной на рисунке 1. В сегодняшний век миниатюризации электронного оборудования изобилует печатными платами, украшенными микроскопическими компонентами. Соответственно, увеличился и спрос на уменьшение размеров резисторов. Непроволочные резисторы служат отличным решением этой проблемы, учитывая их простоту изготовления и совместимость с не очень мощными схемами.



Рисунок 1. Строение резистора

Кажется, что век проволочных резисторов постепенно уходит. Тем не менее, это не так, поскольку проволочные резисторы по-прежнему пользуются спросом в тех случаях, когда транзисторы с металлопленочным или композитным резистивным слоем не справляются с управлением мощностью электрических цепей.

Для изготовления непроволочных резисторов используются различные резистивные материалы, в том числе нихром, манганин, константан, никелин, оксиды металлов, углерод и другие. Эти материалы обладают высокими значениями удельного сопротивления, что позволяет производить электронные компоненты с минимальными корпусами при сохранении номинальных значений.

В соответствии со стандартами, разработанными для автоматической сборки печатных плат, размеры и форма современных корпусов резисторов и проволочных выводов соответствуют этим требованиям.

Конструкция регулировочных (рис. 2) и подстроечных резисторов (рис. 3) может показаться несколько более сложной. Эти переменные резисторы состоят из круглой резистивной пластины, на которой расположен ползунок. Когда ползунок перемещается по окружности круга, он изменяет расстояние между точками резистивного слоя, тем самым изменяя сопротивление.



Рисунок 2. Регулировочные резисторы

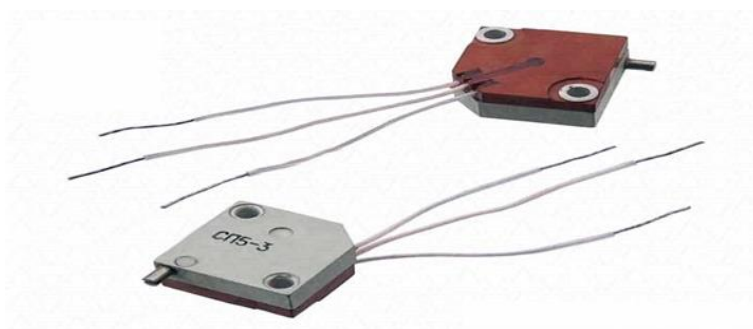


Рисунок 3. Подстроечные резисторы

Операция резистора основана на законе Ома: $I = U/R$, где I – это ток, U – это напряжение, R – это сопротивление в цепи. Из формулы видно, как параметры тока и напряжения зависят от значения сопротивления.

Представьте себе резистор в виде узкой горловины на трубе, по которой течет жидкость (см. рис. 4). Из-за уменьшения площади поперечного сечения давление на выходе из горловины будет ниже, чем на ее входе.

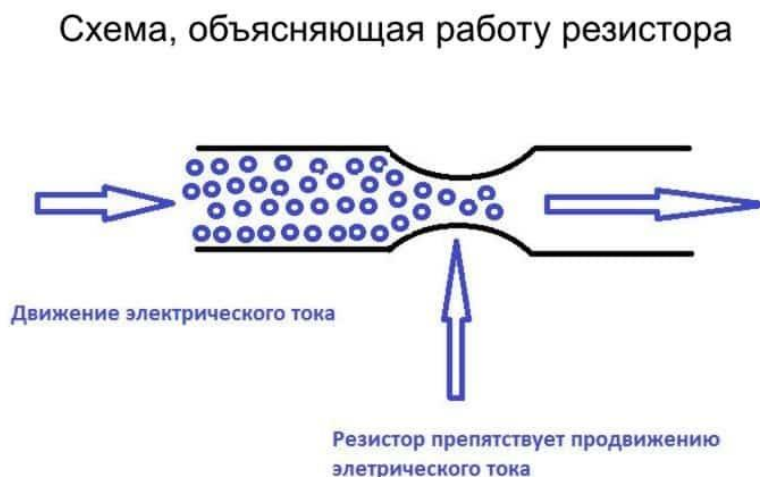


Рисунок 4. Принцип работы

Классификация резисторов производится по характеру изменения сопротивления, назначению и материалу резистивного элемента (см. рис. 5)



Рисунок 5. Классификация резисторов

Расчет электрической цепи со смешанным соединением резисторов.

В состав смешанной электрической цепи входят участки с параллельно и последовательно соединенными потребителями, то есть резисторами. Для расчета данной цепи необходимо использовать метод "свертки" и произвести баланс мощности.

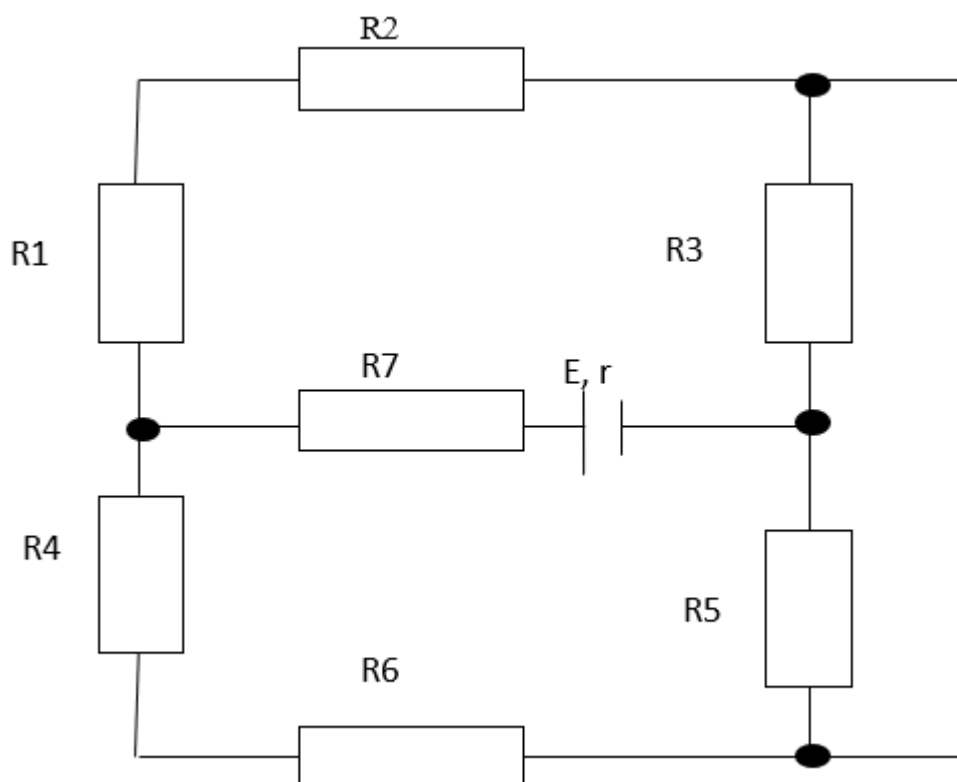


Рисунок 6. Схема

Очевидно, что резисторы 12 и 46 соединены последовательно, таким образом, их сопротивление будет равно:

$$1) R_{12} = R_1 + R_2$$

$$R_{46} = R_4 + R_6$$

2) $R_{123} = \frac{R_{12} \times R_3}{R_{12} + R_3}$ Резисторы 123 и 465 соединены параллельно т.к. напряжение на них одинаково.

$$R_{465} = \frac{R_{46} \times R_5}{R_{46} + R_5}$$

3) $R_{123456} = \frac{R_{123} \times R_{456}}{R_{123} + R_{456}}$ – Резисторы 123456 также соединены параллельно:

Резисторы 123456 с резистором 7 соединены последовательно, поэтому находим общее сопротивление:

$$4) R_{\text{экв}} = R_{123456} + R_7$$

$$5) I_{\text{общ}} \equiv \frac{E}{R_{\text{э}} + r} - I_7 \text{ будет равно } I_{123456}$$

$$6) U_{\text{общ}} = I_{\text{общ}} \times R_{\text{экв}}$$

$$7) \Delta U = E - U_{\text{общ}}$$

$$8) U_7 = R_7 \times I_7$$

$$U_{123456} = R_{123456} \times I_{123456}$$

Поскольку резисторы 46, 123, 5 и 3 соединены параллельно, то напряжение у них будет равно

$$9) I_{46} = \frac{U_{46}}{R_{46}}$$

$$I_{123} = \frac{U_{123}}{R_{123}}$$

$$10) U_1 = I_1 \times R_1$$

$$U_2 = I_2 \times R_2$$

$$U_4 = I_4 \times R_4$$

$$U_6 = I_6 \times R_6$$

$$11) I_3 = \frac{U_3}{R_3}$$

$$I_5 = \frac{U_5}{R_5}$$

Составим баланс мощностей:

$$12) P_{\text{и}} = I \times E$$

$$P_{\text{н}} = I \times U$$

$$\Delta P = \Delta U - I_{\text{общ}}$$

$$\text{СБМ} = P_{\text{и}} = \Delta P + P_{\text{н}}$$

Заключение

В будущем размеры резисторов будут становиться все меньше и меньше вплоть до нано миллиметров, а потенциал выше, что позволит нам создавать невероятно малых размеров новые устройства, которые будут использоваться в различных сферах деятельности.

Список литературы:

1. Недорезов, В.Г. Резисторы и резисторные компоненты / В.Г. Недорезов. – Текст : непосредственный // КиберЛенинка. – 2005. – № 4. – С. 29-31
2. Недорезов, В.Г. Подстроечные керметные резисторы. Часть 2 / В.Г. Недорезов. – Текст : непосредственный // КиберЛенинка. – 2005. – № 6. – С. 132-134.

АНАЛИЗ И ВЫБОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ НАВЕСНЫХ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ ДЛЯ БИЗНЕС-ЦЕНТРА ВЫСОТОЙ 125 М

Субботин Михаил Владимирович

студент,
Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого,
РФ, г. Санкт-Петербург

Олехнович Янис Айгарсович

научный руководитель, старший преподаватель,
Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого,
РФ, г. Санкт-Петербург

В Санкт-Петербурге в настоящее время в строительстве используется 4 основных вида облицовки фасадов многоэтажных зданий: штукатурка, камень, кирпич и навесные вентилируемые фасады (далее НВФ) [1]. Последние появились на российском рынке в 1990-х годах. Первым представителем НВФ на территории Российской Федерации стала немецкая фирма POLYALPAN. На данный момент рынок НВФ еще развивается, однако, с началом кризиса его темпы стали снижаться с 20 до 10% и ниже [1]. Такой спрос на продукцию обусловлен соотношением качество – цена. НВФ имеют ряд преимуществ по сравнению со тонкослойными штукатурными и другими облицовками, например, наличие воздушного зазора между утеплителем и облицовкой, что повышает теплотехнические свойства ограждающих конструкций и их долговечность [2].

Цель работы – подбор наиболее подходящего и эффективного фасадного решения для уникального здания бизнес-центра высотой 125 м в городе Санкт-Петербург.

Для достижения поставленной цели были проведены изучение рынка фасадных систем, сравнение и подбор наилучшего решения для обеспечения комфортной среды и долговечности здания. Исследование выявило, что наиболее распространенные системы для наружных ограждающих конструкций высотных зданий представляют из себя навесные вентилируемые фасады (НВФ), «мокрые» и остекления.

Сравнение НВФ и «мокрых» фасадов [3,4] показало следующие результаты:

- монтаж НВФ гораздо быстрее, чем «мокрых»;
- НВФ более долговечны, чем «мокрые» фасады;
- оба фасада хорошо защищают здание от влаги;
- может быть применен одинаковый утеплитель;
- звукоизолирующая способность НВФ лучше, чем у «мокрых» фасадов;
- НВФ более устойчив к изменению погодных условий, чем «мокрый» фасад;
- «мокрый» фасад обходится значительно дешевле, чем НВФ;
- эксплуатация вентилируемых фасадов дешевле и проще, нежели «мокрых».

Следовательно, в результате сравнения данных решений лучше показывает себя система навесных вентилируемых фасадов. Высотное здание бизнес-центра однозначно нуждается в долговечности и устойчивости к погодным изменениям. Во временной перспективе и частоте ремонта НВФ по цене приблизится к «мокрым» фасадам.

Проведём сравнение производителей и дилеров строительных материалов для устройства навесных вентилируемых фасадов в таблице 1.

Таблица 1.

Сравнение производителей строительных материалов

ursa terra[5]	rockwool венти баттс д[6]	технониколь техновент стандарт[7]	пеноплэкс[8]
1	2	3	4
+ С внешней стороны материал защищен черным армированным стеклохолстом, благодаря чему не требуется дополнительная ветрозащита + Негорючесть + Низкое водопоглощение – Стекловолокно по параметру долговечности сильно уступает базальтовому утеплителю	+ Более плотный верхний слой, поэтому удобны в монтаже + Не требуется дополнительная ветрозащита + Негорючесть + Долговечность + Низкое водопоглощение	+ Отсутствие усадки + Негорючесть + Долгий срок эксплуатации + Простой монтаж + Низкое водопоглощение	+ Малое значение коэффициента теплопроводности + Абсолютная биостойкость + Нулевое водопоглощение - По пожарной опасности относится к сильногорючим веществам (Г4)186

Проанализировав данные можно отметить, что

- 1) повышение группы горючести материала уменьшает его теплотехнические свойства;
- 2) благодаря большому разнообразию облицовочных материалов на данный момент внешний вид фасада может быть практически любым, как по материалу облицовки, так и по цветам и текстуре.

Наилучшими характеристиками обладают утеплители rockwool венти баттс д и технониколь техновент стандарт, однако последний имеет меньшую теплопроводность. Поэтому принимаем для бизнес-центра высотой 125 м утеплитель технониколь техновент стандарт.

Осуществим подбор оптимальной толщины утеплителя технониколь техновент стандарт для конструкции навесного вентилируемого фасада. Для этого выполним теплотехнический расчет конструкции НВФ с теплоизоляцией толщиной 110, 140, 170 и 200мм, а также рассчитаем теплопотери на сайте теплорасчет.рф. Результат расчёта приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Результаты расчета конструкции НВФ с разной толщиной утеплителя технониколь техновент стандарт

Толщина утеплителя, мм	Приведенное сопротивление теплопередаче, ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	Теплопотери, Вт/м ² /К
110	3,105	0,29
140	3,700	0,24
170	4,290	0,20
200	4,881	0,17

Из расчета видно, что чем больше толщина утеплителя, тем больше его сопротивление теплопередаче, и тем меньше теплопотери. Однако, слишком толстый утеплитель может сделать

конструкцию дорогостоящей и менее энергоэффективной. Кроме того, толстый утеплитель тяжелее монтировать к стене, и спустя время он может провиснуть. Поэтому выберем усредненное значение, удовлетворяющее всем требованиям, а также обеспечивающее энергоэффективность конструкции – 140 мм

Графический результат расчёта представлен на рисунке 1.

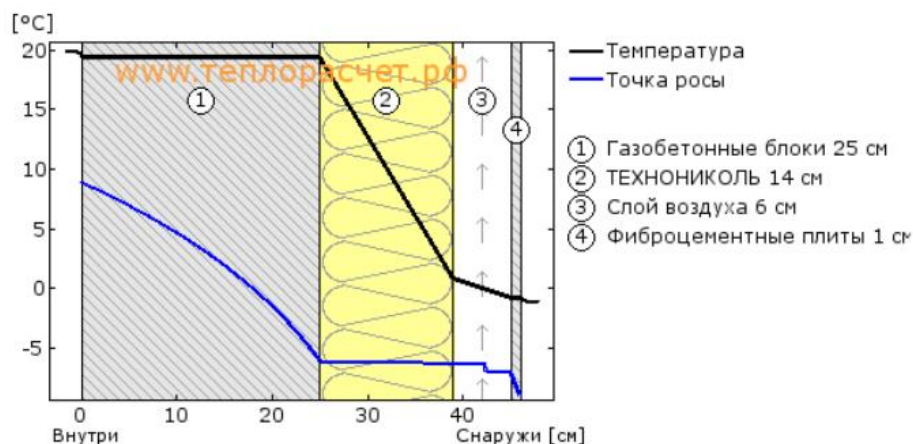


Рисунок 1. Утеплитель технониколь техновент стандарт толщиной 140 мм

Список литературы:

1. Сидорков В.В. Исследование и выбор оптимальных параметров работы трамбующего бруса осциллирующего типа асфальтоукладчика. Диссертация. СПбГТУ, 1997 г. 203 с.
2. Емельянова В.А., Немова Д.В., Мифтахова Д.Р., Оптимизированная конструкция навесного вентилируемого фасада. Инженерно-строительный журнал 6(50), 2014. – С. 53-66.
3. Терехов М.А. Навесные вентилируемые фасады и «мокрые»: понятия, характеристики, сравнение. Уральский федеральный университет // Евразийское научное объединение, 2020. – С. 130-133
4. Грабовец Т.Н., Смагина Д.М. Сравнение навесного вентилируемого фасада с технологией мокрого фасада. НАО «Рудненский индустриальный институт» // проектирование и строительство, сборник научных трудов 6-й Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, 2022. – С. 81-87
5. Сайт компании URSA [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ursa.ru/>.
6. Сайт компании ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rockwool.com/ru/>.
7. Сайт компании ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tn.ru/>.
8. Сайт компании ПЕНОПЛЭКС [Электронный ресурс]. URL: <https://www.penoplex.ru/>

МОДЕЛЬ НАКОПЛЕНИЯ СТАТИЧЕСКОГО ФОНА С УЧЕТОМ НЕСТАБИЛЬНОСТИ СЦЕНЫ

Тарасов Кирилл Викторович

студент,

Московский институт электронной техники,

РФ, г. Зеленоград

Воротников Владимир Сергеевич

научный руководитель,

канд. техн. наук, доцент,

Московский институт электронной техники,

РФ, г. Зеленоград

Модель фона

Модель фона (накопление фона) – это метод отделения элементов переднего плана от фона, который выполняется путем создания маски переднего плана. Данный метод используется для обнаружения динамически движущихся объектов со статических камер и активно используется в решении задач, связанных с охраной периметра [1].

В данной статье мы, основываясь на существующих подходах, таких как «Real-time detection of abandoned bags using CNN» [1] и «Robust Abandoned Object Detection Using Dual Foregrounds» [2], реализуем собственную модель фона, устойчивую к шумовым движениям и резким изменениям сцены. А в конце проведем сравнительный анализ полученной модели с моделями, чей подход был взят за основу, а также моделью, основанной на нейронных сетях.

Существующие подходы

Для построения модели фона нередко используется концепция скользящего среднего, в которой видеопоследовательность анализируется по определенному набору кадров. В течение этой последовательности кадров вычисляется скользящее среднее по текущему и предыдущим кадрам, в итоге получая фоновую модель, где любой новый объект, появившийся в текущей последовательности кадров, становится частью переднего плана.

Таким образом, каждый новый кадр содержит новый объект с фоном, на котором вычисляется абсолютная разница между фоновой моделью (которая является функцией времени) и самим кадром (1):

$$dst(x, y) = (1 - \alpha) \cdot dst(x, y) + \alpha \cdot src(x, y) \quad (1)$$

Так, dst – накопительное изображение с тем же количеством каналов, что и входное изображение; x, y – координаты изображения; src – новый кадр, α – вес входного изображения, который регулирует скорость обновления фона (насколько быстро накопитель фона «забывает» о более ранних изображениях) [1].

Для того, чтобы отделить временно статичные пиксели от фона сцены, одного фонового изображения не достаточно, поэтому используется модель с двумя фонами для получения как долговременного фона, так и кратковременного фонов (рис. 1). Также, исходя из сцены, для каждого накопительного изображения эмпирическим путем подбираются α : в данном случае 0.02 и 0.1 для долговременного и кратковременного, соответственно.

По кратковременному фону строится маска движения – бинаризованное по порогу накопительное изображение (рис. 2).

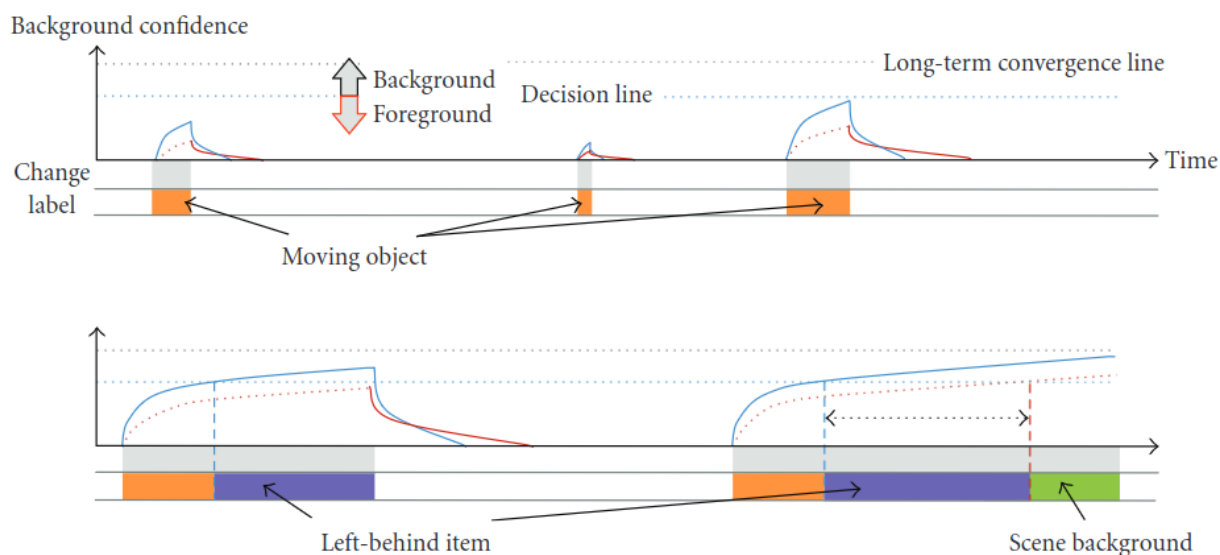


Рисунок 1. Достоверность моделей долгосрочного и краткосрочного фонов



Рисунок 2. Построение маски движения и ее бинаризация

Вместе с маской движения находится долговременный фон с последующей бинаризацией (рис. 3).



Рисунок 3. Построение долговременного фона и его бинаризация

Затем полученная маска движения вычитается из долговременного фона, в итоге получая устойчивый статический фон (рис. 4) [2].



Рисунок 4. Устойчивый статический фон, полученный в результате накопления двух фонов

Альтернативное решение

Исходя из рис. 4, есть основания полагать, что данная модель не достаточно помехоустойчива. В связи с этим, попробуем реализовать собственную модель, а затем проведем сравнительный анализ, для оценки используя MSE (Mean Squared Error – среднеквадратичная ошибка) и среднее время обработки кадра.

Чтобы сделать систему более помехоустойчивой, в отличие от моделей с двумя фонами, используем три фона, где первые два будут служить для построения долговременного фона, а третий – кратковременного. Такой подход обеспечит дополнительную фильтрацию шумового движения и резких изменений сцены.

Как и в предыдущем методе, по кратковременному фону строится маска движения с α , равным 0.1, и долговременный фон с α , равным 0.02. Вместе с этим строится еще один долговременный фон с α , равным 0.016 (рис. 5). Тогда разница первых двух накопительных изображений, с учетом исключения из накопления пикселей, содержащихся в маске движения, будет являться устойчивым статическим фоном (рис. 6).



Рисунок 5. Построение второго долговременного фона и его бинаризация

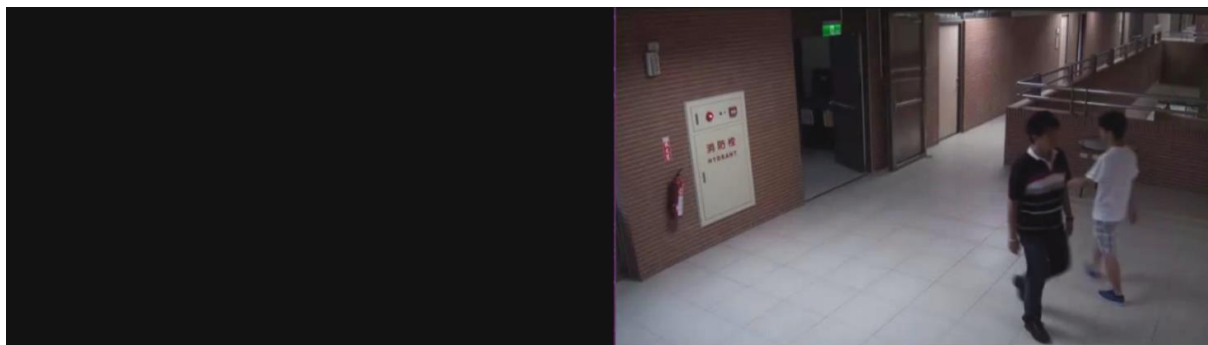


Рисунок 6. Устойчивый статический фон, полученный в результате накопления трех фонов

Теперь перейдем к сравнению. Оно проводилось на CPU на тестовом видео с разрешением 480×640 и средним FPS – 30 к/с. Используемая операционная система: Manjaro Linux, GNOME 43.1. CPU: Intel® Core™ i5-8300H × 8:

Таблица 1.

Сравнение моделей с двумя и тремя фонами

Модель фона	Среднее MSE	Среднее время обработки кадра, с
С 2 накопительными изображениями	8.2e-3	47e-4
С 3 накопительными изображениями	1.6e-5	54e-4

Как видно из табл.1, среднее время обработки кадра имеет один порядок, чего нельзя сказать об MSE – тут данные разнятся на два порядка. А значит, модель с двумя фонами уступает модели с тремя в точности, при этом почти не уступая в скорости обработки кадров.

Также стоит сказать и про модели, принцип работы которых основан на нейронных сетях. Так, модель «A hybrid framework combining background subtraction and deep neural networks for rapid person detection» [3], используя U-Net [4] для сегментации, классифицирует объекты в кадре и отделяет фон от переднего плана.

Однако, решения такого рода имеют существенный недостаток – тяжеловесность. Продемонстрируем это, проведя сравнительный анализ полученной нами модели и модели, озвученной выше, с теми же входными параметрами, что и при сравнении моделей с разным количеством фонов:

Таблица 2.

Сравнение моделей с использованием нейронной сети и без

Модель фона	Среднее MSE	Среднее время обработки кадра, с
С использованием нейронной сети	1.4e-5	32e-2
Без использования нейронной сети	1.6e-5	54e-4

Как видно из табл.2, теперь мы имеем обратную ситуацию: среднее MSE имеет один порядок, а среднее время обработки кадра разнится на два порядка. А значит, модель, использующая нейронную сеть, хоть и немного опережает в точности, сильно уступает в скорости обработки кадров.

Выводы

Таким образом, была получена модель с лучшей помехоустойчивостью к шумовому движению и незначительным нестационарностям сцены, не уступающая по быстродействию более легковесным моделям, и более тяжеловесным по точности.

Возможные улучшения: блочный адаптивный подбор параметров α .

Список литературы:

1. S.V.Sidyakin, B.V.Vishnyakov. Real-time detection of abandoned bags using CNN // The Federal State Unitary Enterprise "State Research Institute of Aviation System". 2017.
2. Fatih Porikli, Yuri Ivanov, and Tetsuji Haga. Robust Abandoned Object Detection Using Dual Foregrounds // EURASIP Journal on Advances in Signal Processing. 2017.
3. Chulyeon Kim, Jiyoung Lee, Taekjin Han and Young-Min Kim. A hybrid framework combining background subtraction and deep neural networks for rapid person detection // Journal of Big Data. 2018.
4. Olaf Ronneberger, Philipp Fischer, and Thomas Brox. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation // University of Freiburg, Germany. 2015.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФРЕЙМВОРКОВ В РАЗРАБОТКЕ СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ НА ЯЗЫКЕ JAVASCRIPT

Шевелев Александр Михайлович

магистрант,
МГТУ «СТАНКИН»,
РФ, г. Москва

Прежде всего, перед тем как рассмотреть существующие фреймворки, стоит проговорить о программной платформе Node.js. Node.js является средой выполнения кода на JavaScript, на которой можно писать как десктопные приложения так и проекты по созданию кода для микроконтроллеров. Но большую популярность Node.js получил как среда для создания серверных приложений на языке JavaScript [3, с.57].

К некоторым из наиболее популярных фреймворков относят:

1. Express – популярный фреймворк, который обладает простым порогом входа и предоставляет простой интерфейс для создания API. Данная возможность достигается за счет гибкой и простой системы маршрутизации, которая позволяет управлять обработкой HTTP-запросов. Она основана на методах HTTP-запросов (GET, POST, PUT, DELETE и т.д.), а также на шаблонах маршрутов;

2. Одной из ключевых особенностей в фреймворке Fastify является его скорость работы и оптимизация для работы с большими объемами данных, что позволяет достичь большей производительности по сравнению с другими фреймворками. Поддержка интеграции с OpenAPI позволяет автоматически создавать документацию API;

3. Koa.js – это современный веб-фреймворк для Node.js, который создан на базе библиотеки Express, но использует более новые функции языка JavaScript и предлагает улучшенную обработку ошибок;

4. Одними из ключевых особенностей фреймворка NestJS являются модульная структура и язык программирования TypeScript под капотом. Приложение может быть разбито на независимые модули, каждый из которых может быть разработан и протестирован независимо, что упрощает поддержку веб-приложения. NestJS позволяет использовать все достоинства TypeScript (типизация, декораторы, классы), что помогает отлавливать ошибки на этапе компиляции [2, с.73]. Так же NestJS имеет широкую поддержку сообщества разработчиков и множество модулей, доступных из коробки.

Для того чтобы оценить степень распространенности того или иного фреймворка посмотрим какие крупные компании используют его в своей работе.

В своей работе фреймворк Express использовали такие компании как PayPal, MySpace, Trello, IBM, LinkedIn для создания своих веб-приложений и API-серверов [1, с. 24].

Поисковый движок DuckDuckGo, компания NodeSource, специализирующаяся на разработке инструментов и решений для Node.js, компания Siemens используют фреймворк Fastify для обработки запросов и создания своих микросервисов в различных областях программного обеспечения.

Фреймворк NestJS используют данные компании:

- Компания Crossover Health использует NestJS для создания своих API-серверов, которые поддерживают их систему управления медицинскими данными;
- Компания Finastra использует NestJS для создания своих микросервисов и API-серверов для обработки различных финансовых операций;
- Компания Vendasta использует NestJS для создания своих API-серверов, которые поддерживают их систему управления маркетинговыми данными;
- Компания Jibrel Network использует NestJS для создания своей децентрализованной финансовой платформы, которая позволяет пользователям легко и безопасно обмениваться различными валютами;

• Компания Infraspeak использует NestJS для создания своих API-серверов, которые поддерживают их систему управления оборудованием и сервисных работ.

Фреймворк KoaJS использовался в компаниях:

• Alibaba – китайский интернет-магазин Alibaba использует KoaJS в своих проектах, в том числе в своей облачной платформе Alibaba Cloud;

• Mozilla – компания Mozilla использовала KoaJS в своем проекте, в Firefox Send, сервисе обмена файлами.

• Bitbucket – сервис Bitbucket использует KoaJS в своих API-серверах для управления репозиториями и совместной работы над проектами.

Разберем недостатки каждого из фреймворков отдельно.

К недостаткам фреймворка Express относят:

1. Нехватка стандартизации, что может привести к проблемам с совместимостью кода, когда необходимо использовать сторонние библиотеки;

2. Сложность разработки, связанная с тем, что фреймворк имеет меньше встроенных функций, что может потребовать написание дополнительного кода или использования дополнительных сторонних библиотек;

3. Наличие дополнительного кода для обеспечения безопасности приложения;

4. Низкая производительность при обработке большого количества запросов.

К недостаткам фреймворка Fastify относят:

1. Ограниченная экосистема плагинов, связанная с тем, что данный фреймворк является относительно новым;

2. Меньшее сообщество разработчиков и ресурсов для обучения по сравнению с другими фреймворками;

3. Сложный порог входа по сравнению с другими фреймворками;

4. Ограничение функциональности при работе с протоколами, отличными от HTTP (WebSockets);

5. Большой размер приложений, созданных на данном фреймворке, может замедлить скорость загрузки приложения при низкой скорости интернет-соединения.

К недостаткам фреймворка NestJS относят:

1. Сложный порог входа по сравнению с другими фреймворками;

2. Дополнительные ресурсы на обновление пакетов в проекте, так как фреймворк относительно новый и очень часто обновляется;

3. Сложности с масштабированием приложения, написанном на данном фреймворке.

К недостаткам фреймворка KoaJS относят:

1. Уверенное знание разработчиком асинхронного программирования;

2. Сложность отладки из-за асинхронной природы фреймворка;

3. Минимализм (отсутствие валидации данных, обработки ошибок из коробки) что подразумевает более долгую настройку для разработки крупных проектов.

Агрегируем полученную информацию в одну структурирующую таблицу.

Таблица 1.

Структурирующая таблица

	Популярность (Кол-во звезд на гитхабе)	Загрузки в неделю (NPM)	Преимущества	Недостатки
Express	60800	17000000	Легкий порог входа; Большое комьюнити.	Недостаток стандартизации
Fastify	27200	1030000	Очень высокая производительность; Поддержка валидации данных.	Сложный порог входа

	Популярность (Кол-во звезд на гитхабе)	Загрузки в неделю (NPM)	Преимущества	Недостатки
NestJs	56300	508000	Возможность создания микросервисной архитектуры; Мощный механизм внедрения зависимостей.	Сложный порог входа; Сложности с масштабированием.
KoaJs	34000	870000	Легкий порог входа; Удобный механизм обработки ошибок.	Сложность отладки из-за асинхронного программирования; Долгая настройка из-за нехватки плагинов из коробки.

Таким образом, разработчикам необходимо выбирать подходящий инструмент в зависимости от специфики проекта. В статье были рассмотрены четыре популярных фреймворка: Express, Fastify, NestJS и KoaJS.

В итоговой таблице были приведены преимущества и недостатки каждого фреймворка. В целом, все эти фреймворки предоставляют мощные инструменты для разработки серверной части веб-приложений на языке JavaScript. Выбор конкретного фреймворка должен быть сделан в соответствии с требованиями проекта, опытом разработчиков и возможностями каждого инструмента. Однако стоит следовать одной небольшой рекомендации: Express и KoaJS являются отличным выбором для небольших и средних проектов, Fastify и NestJS же хорошо подходят для крупных и сложных проектов.

Список литературы:

1. Вагин, Д.В. Современные технологии разработки веб-приложений : учебное пособие / Д.В. Вагин, Р.В. Петров. – Новосибирск : НГТУ, 2019. – 52 с.
2. Розенталс, Н. Изучаем Typescript 3 / Н. Розенталс ; перевод с английского Д.А. Беликова. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 608 с.
3. Сухов, К.К. Node.js. Путеводитель по технологии : учебник / К.К. Сухов. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 416 с.

РУБРИКА

«ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»

СЛОЖНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ

Васильева Анастасия Николаевна

студент,

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта,
филиал Иркутского государственного
университета путей сообщения,
РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Пушкарева Софья Валерьевна

студент,

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта,
филиал Иркутского государственного
университета путей сообщения,
РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Павлова Светлана Валерьевна

научный руководитель,

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта,
филиал Иркутского государственного
университета путей сообщения,
РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Аннотация. Заключается в том, что использование электрической энергии на производстве, в быту, на транспорте и в других сферах жизнедеятельности человека невозможно без электрических цепей.

Ключевые слова: электрическая цепь, ток, преобразования, закон, формула,

Введение

Новизна выбранной темы заключается в том, что я самостоятельно разработал наглядный макет «Освещение городской набережной», который можно использовать в качестве демонстрационного эксперимента на уроках физики в 8-х классах при изучении законов постоянного тока.

Новизна выбранной темы заключается в том, что я самостоятельно разработал наглядный макет «Освещение городской набережной», который можно использовать в качестве демонстрационного эксперимента на уроках физики в 8-х классах при изучении законов постоянного тока.

Актуальность: состоит в том, что применение электрической энергии в изготовлении, в быту, в транспорте, а также в иных областях жизнедеятельности человека немыслимо в отсутствии электрических цепей. Ключевые слова: электрическая цепь, ток, преобразования, закон. Введение Зачастую при рассмотрении электрических цепей непрерывного тока доводится иметь дело с трудными разветвленными цепями. В случае если подобные цепи заключаются из объединения прямолинейных бездейственных компонентов, в таком случае исследование существенно упрощается, в случае если в схемах цепей осуществить конкретные эквивалентные преобразования. Способ эквивалентного преобразования схем состоит в том, что непро-

стые зоны цепи сменяются наиболее элементарными, их эквивалентными. Изменение станет равносильным, в случае если оно никак не проявляет воздействия в порядок другой, никак не упомянутой переустройством составляющей цепи, т.е. в случае если оно никак не порождает в оставшейся составляющей цепи перемен усилий, а также токов. Образцом подобного преобразования может быть смена синхронного либо неоднородного объединения компонентов одной ветвью вместе с равносильным противодействием.

Сложной электрической цепью называют цепь с некоторыми замкнутыми контурами, с различным размещением в ней источников питания, а также потребителей, которую нельзя свести к сочетанию последовательных, а также параллельных соединений. Главными законами с целью расчета цепей наряду с законом Ома считаются 2 закона Кирхгофа, пользуясь которыми, возможно отыскать распределение токов, а также напряжений в абсолютно всех участках каждой сложной цепи.

Приемниками электрической энергии в электрических цепях имеют все шансы являться катушка индуктивности, конденсатор, аккумуляторная батарея в режиме зарядки, электрическая машина в режиме двигателя, лампочка накаливания, электрическая печь, а также прочие электрические элементы. В них происходит необратимое (электрические печи) либо обратимое (конденсатор, катушка индуктивности, а также аккумуляторная батарея) преобразование электрической энергии в другие ее типы. В цепях непрерывного тока мы будем далее анализировать только лишь так называемые диссипативные элементы, которые никак не могут копировать электрическую либо магнитную энергию. Полученная ими электрическая энергия невозвратно преобразуется в другие виды энергии, к примеру, в тепло. Все данные приемники – лампы накаливания, электрические печи, а также прочие пассивные приемники мы станем демонстрировать в виде резисторов, которые характеризуются главным параметром – электрическим сопротивлением R , равным отношению постоянного напряжения U между заключениями резистора к постоянному току I , протекающему в нем, т. е.: $R=U/I$. Величина электрического сопротивления R , измеряется в омах (Единица).

Сложные электрические цепи обладают несколько узлов, а также ветвей, а кроме того могут иметь и несколько источников питания. Ветвью электрической цепи называют участок схемы, состоящий из нескольких поочередно объединенных компонентов, согласно которым проходит один и тот же ток. Узлом электрической цепи называют точку объединения, к которой подойдет никак не меньше 3-х отраслей.

1-ый закон Кирхгофа. Таким образом, 1-ый закон Кирхгофа свидетельствует нам о том, что совокупность токов в каждом узле совершенно каждой электрической цепи одинакова нулю. Либо таким образом ведь свидетельствует, точно алгебраическая совокупность впадающих токов одинакова алгебраической сумме следующих с участка токов.

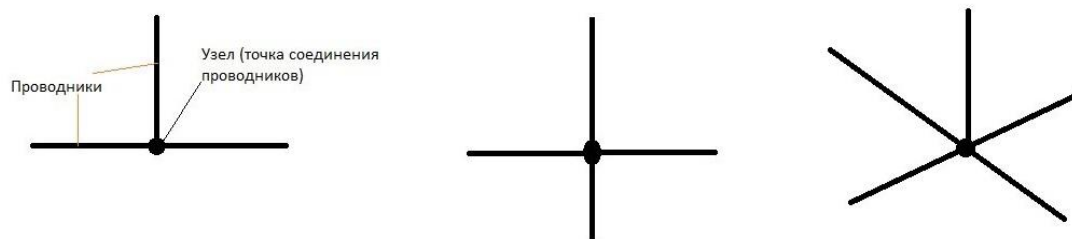


Рисунок 1. Схема

Узлом в сети называется такого рода место цепи, в котором объединяются 3, а также более проводника. Ток, вступающий в участок, классифицируется стрелочкой, обладающей направленностью к узлу, а происходящий – стрелочкой, обладающей направленностью с участка

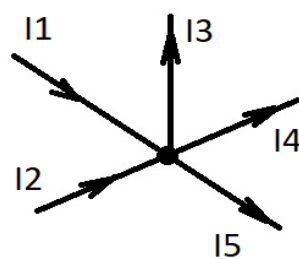


Рисунок 2. Схема

И теперь на основании первого закона Кирхгофа запишем следующее уравнение:

$$I_1 + I_2 - I_3 - I_4 - I_5 = 0$$

При этом положительные и отрицательные знаки токам присвоены условно и если вы поменяете их с точностью до наоборот, то ничего принципиально не изменится

Итак, согласно 1 закону Кирхгофа у нас должно быть верно, следующее уравнение:

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

Второй закон Кирхгофа

Вместе с осознанием 2-го закона у многих радиолюбителей в самом начале линии появляются проблемы. Однако в случае если пояснить по-простому, в таком случае все без исключения более чем просто, сейчас докажем. Таким образом, установление 2-го закона Кирхгофа звучит таким образом: В каждом закрытом контуре электрической цепи алгебраическая совокупность ЭДС равна алгебраической сумме напряжений в абсолютно всех бездейственных составляющих цепи. Согласитесь, звучит не предельно очевидно, а вот в случае если сказать проще в таком случае: Совокупность ЭДС в закрытом контуре равна сумме падений напряжений, а также формулировка, выражающая данный закон, станет обладать такой вид

$$\sum E = \sum I * R$$

Второй закон Кирхгофа функционирует в цепях независимо от того сколько источников ЭДС и нагрузок будет в схеме. Так же нет принципиальной разницы, где они будут располагаться.

Так же первый и второй законы Кирхгофа одинаково применимы как для постоянного, так и для переменного тока.

Методы эквивалентных преобразований схем электрических цепей:

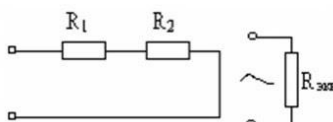


Рисунок 3. Схема

1) Эквивалентное преобразование сопротивлений Рассмотрим электрическую цепь схема, которой приведена в рисунке. Эквивалентно преобразуем сопротивления R1 и R2 к 1 сопротивлению Rэкв. Принимая во внимание, то что $ZR=R$, а также соотношение приобретенное ранее, приобретаем $R_{\text{экв}}=R_1+R_2$.

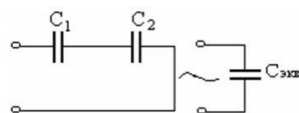


Рисунок 4. Схема

2) Эквивалентное преобразование емкостей.

Рассмотрим электрическую цепь схема, которой приведена в рисунке. Эквивалентно преобразуем емкости C_1 и C_2 к одной эквивалентной емкости $C_{экв}$. Принимая во внимание, то что $ZC=1/(j\omega C)$, а также соответствие приобретенное ранее, приобретаем

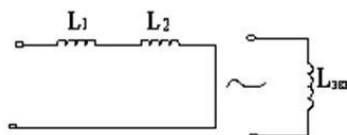


Рисунок 5. Схема

3) Эквивалентное преобразование индуктивностей Рассмотрим электрическую цепь схема, которой приведена в рисунке. Равнозначно перестроим индуктивности L_1 и L_2 к одной эквивалентной индуктивности $L_{экв}$. Принимая во внимание, то что $ZL=j\omega L$, а также соответствие приобретенное ранее, приобретаем $L_{экв}=L_1+L_2$.

Заключение

В процессе выполнения этой работы, мы установили число уравнений согласно основному, а также другому закону Кирхгофа, составили равенство с целью различных конструкций. Проанализировали способы эквивалентных преобразований схем сложных электрических цепей.

Список литературы:

1. <https://studfile.net/preview/5648307/page:7/>
2. <https://ppt-online.org/>
3. <https://dzen.ru/a/XSi70Y2hzc6f8lw>
4. https://studme.org/233893/tehnika/slozhnaya_elektricheskaya_tsep_osnovnye_opredeleniya_per_vyy_zakon_kirhgofa?ysclid=lh63ibu868528478176
5. https://studopedia.ru/5_120282_slozhnie-elektricheskie-tsepi-postoyannogo-toka.html

СИЛОВОЙ ДИОД

Трескин Герман Викторович

студент,

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта,
филиал Иркутского государственного
университета путей сообщения,
РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Ситников Сергей Витальевич

студент,

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта,
филиал Иркутского государственного
университета путей сообщения,
РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Цель исследования: изучить силовой диод

Задачи исследования: 1. Изучить устройство, работу и применение силовых диодов.

Методы исследования:

- 1) Теоретический.
- 2) Аналитический.

Актуальность: Полупроводниковые устройства, в том числе диоды, транзисторы и интегральные схемы употребляются сильно свободно в различных устройствах специфической и бытовой техники, таких, как плееры, телевизоры, автомобили, стиральные механизмы и компьютеры.

Полупроводниковые приборы продолжают совершенствоваться, а их стоимость снижаться. Сдвиг в участка вычислительной техники основательно превосходит сдвиг в других областях.

Впрочем полупроводниковые диоды обладают качество уходить из строя, что приводит к неполадкам в работе приборов. Например, ежели анализировать светодиодные лампы, возможно провести о подобный проблеме, как мерцание «стробоскоп». Это происходит благодаря перегрева диода в цепочке – модифицируется конструкция кристалла и на полупроводнике образуется неустойчивая область, ведь пропускающая то, то нет.

Принцип работы:

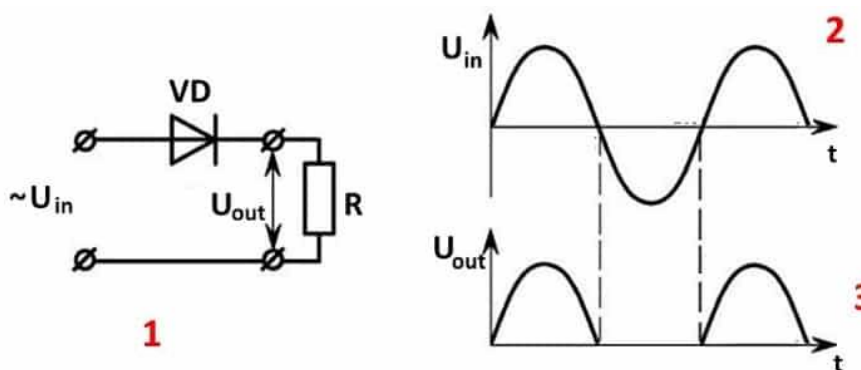


Рисунок 6. Принцип работы однодиодного выпрямителя

В течение основательного полупериода, стабилитрон располагается в открытом расположении и продвигает посредством себя поток на нагрузку. Иногда прибывает очередность негативного полупериода, построение запирается, и прокормление для нагрузку не поступает. Другими словами приключается будто бы отсечение негативной полуволны (на самом разбирательстве такое до некоторой степени верно, поелику при данном ходу постоянно присут-

ствуется противоположный ток, его мера определяется характеристикой $I_{обр}$). В результате, как видно из графика (3), на выходе мы получаем импульсы, состоящие из положительных полупериодов, то есть, постоянный ток. В этом и заключается принцип работы выпрямительных полупроводниковых элементов.

Заметим, что импульсное напряжение, статист такого выпрямителя подступать исключительно для питания маломощных нагрузок, образчиком возможно предназначать заправочное построение ради кислотного аккумулятора фонарика. На поверку такую схему утилизируют неужели что китайские производители, с мишенью большого удешевления своей продукции. Собственно, несложность установки представляется неповторимым ее полюсом.

К числу недостатков однодиодного выпрямителя можно отнести:

- Малорослый уровень КПД, потому отсекаются негативные полупериоды, действительность устройства не превосходит 50%.
- Усилие для выходе безукоризненно двукратно меньше, чем на входе.
- Торжественный уровень шума, что выявляется в варианте отличительного шума с частотой питающей сети. Его причина – несимметрическое саморазмагничивание уменьшающего трансформатора (собственно собственно оттого для таких методик предпочтительнее утилизировать уничтожающий конденсатор, что да располагает свои негативные стороны).

Заметим, что эти недостатки возможно порядочно уменьшить, ради данного довольно выработать беспритязательный нутчфильтр для складу высокоемкостного электролита (1 на рис.7)

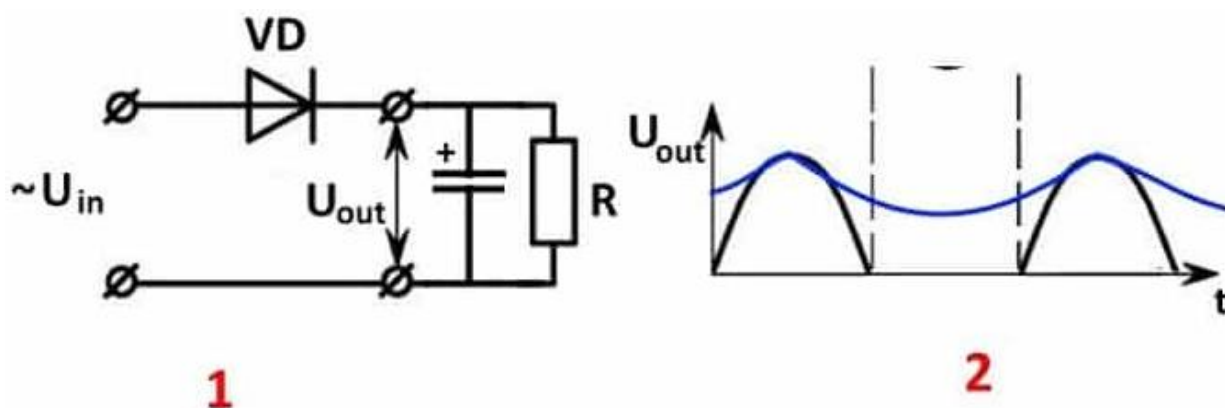


Рисунок 7. Даже простой фильтр позволяет существенно снизить пульсации

Принцип службы такого фильтра достаточно простой. Катодит обманывается в течение основательного полупериода и разряжается, иногда начинается очередностей отрицательного. Вместимость около данном соответственна существовать необходимой для поддержания усилия для нагрузке. Тут-то случае импульсы порядочно сглаживаются, приблизительно так, как продемонстрировано на графике (2). Приведенное решение несколько улучшит ситуацию, но ненамного, если запитать от такого однополупериодного выпрямителя, например, активные колонки компьютера, в них будет слышаться характерный фон. Для устранения проблемы потребуются более радикальное решение, а именно диодный мост. Рассмотрим принцип работы этой схемы.

Как классифицируются

Классификатор после выпрямительным диодам может стать набран после строю критериев. Ежели отодвигаться от наибольшей величины непосредственного электротока, возможно распределить группы подробностей с незначительным значением силы (предназначены для работы с током до 300 миллиампер), посредственным (от 300 мА до 10 А) и выпрямительные диоды внушительный силы (более 10 А). Сильные диоды с кремниевыми элементами располагают основательно маленьким значением возвратного тока, после сопоставлению с компонентами из германия. Это позволяет настоять большущих значений вероятного возвратного

усилия в полупроводниковых элементах, превышающего 1,5 киловольт (у германиевых изделий оно достаточно незначительное – не больше 400 вольт).

Диоды с кремнием различаются да основательно лучшей переносимостью повышенных температур, предохраняя трудоспособность при показателях до 150 градусов Цельсия (для неметаллического экстремума сочиняет 80 градусов). Кратчайшая горячка эксплуатации ради оба образцов изделий – -60 градусов.

Заключение

- спецификация пластических распределений легкомысленного изгиба зон и действенного медли жизни в начальных кремниевых пластинках после величинам их отклонений через посредственных значений и соответствию определенным ведам скелетных несовершенств: дислокациям, скоплениям микродефектов, свирл-дефектам, скоплениям примесных атомов;
- неразрушающий рецепт измерения концентрации носителей заряда в р л переходе, организованный для подневольности длины зыби света, соответственное свежему значению фотоэда на контакте кремния с электролитом, через концентрации независимых носителей заряда;
- доказательство первопричин уменьшенных бойких усилий диодов изменением глубины р п перехода и градиента концентрации примеси в площади скоплений скелетных дефектов;
- решение о целесообразности финишной отделки р х\ текстур и диодов, помещенных в корпус, с применением редокс-растворов ферроферрицианидов калия, хинон-гидрохинона, обеспечивающих регулирование окислительно-восстановительного потенциала и, соответственно, очистку и пассивацию плоскости кремния, сопровождающихся понижением токов утечек, повышением бойких усилий и стабилизацией черт диодов;
- двустадийный ход деления кристаллов с употреблением плазмохимического травления дорожек ($SFe + O^*$) на первой формации и отделки торцов в растворе окислителя, а впоследствии ферро-феррицианида калия в воне на второй стадии, гарантирующий благородную отображаемость по глубине травления, действенную очистку и пассивацию поверхности.

Список литературы:

1. Луфт Б.Д., Переваиков В.А., Возмилова Л.Н. и др. Физико-химические методы обработки поверхности полупроводников.-М.:Радио и связь, 1.82,с.136.
2. Агларзаце П.С.,Петрин А.И., Изидинов С.О. Основы конструирования и технологии обработки поверхности р п перехода. -М.: Советское радио, 1978.С.223.
3. Tjkhov Boishin Sitrnev L. Sodi^u.™ Adsorption on a Si l OOO (Яx1) Surf лес K Surface Sc. – /9<и. – Vol zm , Wo р юз-по.
4. Турчеников В.И., Лысенков В.С., Ткачев Ю.Д., Пирогов И.В. Особенности поведения ионов калия в диэлектрике структур Si -S поликремний при термополевых обработках // Микроэлектроника.-1991.-Т20,В3.-с. 297-303.

РУБРИКА «ФИЛОЛОГИЯ»

АСПЕКТ ОТЦОВСТВА ПРИ АНАЛИЗЕ АНТИГЕРОЯ В РОМАНЕ Д. БРАУНА «АНГЕЛЫ И ДЕМОНЫ»

Потапова Ирина Владимировна

магистрант,
кафедра филологии и методики преподавания,
Гуманитарно-педагогическая академия
ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского,
РФ, г. Ялта

Матвиенко Анна Игоревна

научный руководитель,
канд. филол. наук, доцент кафедры филологии
и методики преподавания, Гуманитарно-педагогическая академия
ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского,
РФ, г. Ялта

Аннотация. Данная статья посвящена анализу аспекта отцовства в романе американского писателя Дэна Брауна «Ангелы и Демоны» на примере главного антагониста.

Abstract. This article is devoted to the analysis of the aspect of paternity in the novel «Angels and Demons» by the American writer Dan Brown on the example of the main antagonist.

Ключевые слова: аспект, отцовство, антагонист, Дэн Браун

Keywords: aspect, paternity, antagonist, Dan Brown

Дэн Браун является мастером построения ярких, интеллектуальных и запоминающихся персонажей. Система создания образа антагониста в произведениях писателя отличается от классической. Если в привычной модели произведения антигероя легко распознать и отличить от других персонажей, то Д. Браун превосходно скрывает своих антагонистов, и лишь благодаря тонким намекам читатель способен распознать персонажа, который противопоставляется главному протагонисту.

Антигероем в романе «Ангелы и Демоны» выступает камерарий Карло Вентреска. Камерарий Карло Вентреска – верный слуга Римско-католической церкви и понтифика, приемным сыном и воспитанником, которого является.

Важным для полного понимания характера антагониста писателя являются его поступки, благодаря им можно понять и проанализировать мотивы персонажа. Поступок – одна из форм выражения литературного характера [1, С. 13]. Во многих случаях поступки несут в себе больший смысл, чем речь для исходного понимания характера действующего лица.

Анализируя мотивы главного злодея Д. Брауна в романе «Ангелы и Демоны» необходимо учитывать аспект отцовства.

Поистине отцовские чувства, выражаемые епископом, а затем и папой Римским к камерарию имели основу гораздо глубже, чем кажется на первый взгляд. Герой воспитывался матерью, мальчик с детства знал, что его отец умер еще до его рождения, и что теперь его отцом является Бог. «Юный Карло Вентреска постоянно чувствовал присутствие Бога в своей крови» [2, С. 220]. После смерти матери героя, связанной с террористическим актом, при котором

рухнула часовня в Палермо и только он остался в живых, будущего камерария берет под опеку епископ, который является его настоящим отцом. Отметим, что родители Карло Вентреска были глубоко верующими, что не позволяло им иметь детей, а благодаря науке, они смогли воплотить свою мечту в жизнь. «... его святейшество преклонялся перед наукой. Он чувствовал себя в долгу перед ней. Наука позволила ему испытать счастье отцовства, не нарушив обета безбрачия» [2, С. 611]. Но восхождение будущего понтифика по ступеням церковной иерархии не позволяло ему быть рядом с любимой и сыном, именно поэтому Карло Вентреска не знал своего отца, хотя находился с ним практически постоянно. Герой не мог понять страсть понтифика к науке, и сравнение ее с религией, он этого опасался и считал своим долгом защитить церковь. «Наука развенчивала чудеса. Учила ум властвовать над сердцем. Осуждала религию как опиум для народа. Наука считала Бога галлюцинацией – иллюзорными костылями для тех, кто слишком слаб, чтобы признать якобы бессмысленность своего существования. Я не мог остаться в стороне, когда наука взяла на себя смелость поставить под вопрос могущество самого Творца» [2, С. 600]. А когда папа Римский попытался рассказать ему о своем ребенке, камерарий просто не выслушал и удалился, не понимая происходящего. «Понтифик единым словом разрушил тот мир, в котором он жил. Все, то хорошее, что видел камерарий в своем наставнике, в один миг оказалось разбитым вдребезги. Страшная правда с такой силой пронзила сердце клирика, что, выбежав из папского кабинета, он едва не потерял сознание. В коридоре его стошнило» [2, С. 607].

Карло Вентреска, можно сказать, бунтует против прогрессивных взглядов понтифика касательно подлинной веры. Согласно А. Камю, бунт не является противоестественным состоянием, он вполне закономерен и даже необходим. Для полноценной жизни человек должен бунтовать, но это не должен быть бунт ради бунта – у этого восстания должна быть благородная цель [3, С. 134]. Такой целью для главного злодея была Церковь и могущество Творца. Камю допускает даже насилие ради благородных целей [3, С. 348], но все же сложно оправдать камерария, исходя из того в каких мучениях умирали кардиналы по его вине, и сколько людей могли погибнуть из-за колоссального взрыва антиматерии:

– Но антивещество... – сказала Виттория. – Вы поставили под угрозу само существование Ватикана.

– Когда Бог на вашей стороне, никакого риска нет, – ответил Карло Вентреска. – А это было Божье дело.

– Вы – сумасшедший! – воскликнула девушка.

– Миллионы получили спасение.

– Погибли люди!

– Но были спасены души! [2, С. 604].

Мотив убийства папы Римского главным антагонистом хорошо обоснован автором. «Когда он заговорил, его голос звучал с таким достоинством, словно речь шла не об убийстве, а об акте великого альтруизма» [2, С. 590-591]. Но отметим, что герой не имел понятия, что убивает своего настоящего отца, о чем ему стало известно лишь в конце перед собственным самосожжением. «В душе камерария бушевал ураган. В его помутившемся сознании, сменяя одна другую, вихрем проносились молитвы. Мольбы надежды сменялись воплями раскаяния... [2, С. 620].

Таким образом, главный антагонист не испытывал истинного раскаяния при зверском убийстве кардиналов и отравлении Понтифика, он считал, что поступает во благо Церкви и Бог на его стороне, но узнав правду об отце боль потери и вины посетили его душу.

Список литературы:

1. Масловский В.И. Литературный герой / Литературный энциклопедический словарь / Под общей ред. В.М. Кожевникова, П.А. Николаева. М. : Советская энциклопедия, 1987. – 750 с. – С. 195.
2. Браун, Дэн. Ангелы и Демоны : [роман] / Дэн Браун; [пер. с англ. Г. Косова]. – Москва : Издательство АСТ, 2021. – 637, [3] с.
3. Камю А. Бунтующий человек. Философия. Политика. Искусство. М., 1990. 415 с.

ГАСТРОНОМИЧЕСКАЯ МЕТАФОРА В АНГЛИЙСКОМ И ФРАНЦУЗСКОМ ЯЗЫКАХ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Яманов Сергей Витальевич

магистрант,
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)
ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет
имени В.И Вернадского,
РФ, г. Ялта

Дронякина Надежда Владимировна

канд. филол. наук, доцент,
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)
ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет
имени В.И Вернадского,
РФ, г. Ялта

GASTRONOMIC METHAPHOR IN ENGLISH AND FRENCH: ANALITIC REVIEW

Sergey Yamanov

Undergraduate,
Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)
FGAOU VO Crimean Federal University
named after V.I. Vernadsky,
Russia, Yalta

Nadezhda Dronyakina

Cand. Philol. Sciences,
Associate Professor,
Humanitarian and Pedagogical Academy (branch)
FGAOU VO Crimean Federal University
named after V.I. Vernadsky,
Russia, Yalta

Аннотация. в статье даётся определение понятию «гастрономическая метафора», а также анализируются статьи о гастрономической метафоре в английском и французском языках с выявлением их классификации.

Abstract. The article gives definition of the concept of “gastronomic methaphor” also analyses other articles with the same concept in English and French and their classification.

Ключевые слова: метафора, гастрономическая метафора, языковая единица, семантический критерий, семантическое поле.

Keywords: methaphor, gastronomic methaphor, linguistic unit, semantic criterion, semantic field.

Еда занимает в нашей жизни огромную роль, представляющая собой не только физиологическую потребность нашего организма, а также эстетическую функцию и функцию удовольствия.

Она становится значимым объектом в описании быта, поведения, внешности, географии и других сфер жизни каждого этнокультурного общества.

Превосходство в современном обществе материального над духовным привело к возникновению «культы еды» и поэтому гастрономическая метафора набирает свою популярность в современной повседневной жизни.

Гастрономические метафоры, связанные с питанием человека, обладают статусом одной из наиболее динамично развивающихся групп метафор английского и французского языков, а их возникновение и функционирование определяются совокупностью исторических и социокультурных факторов.

Итак, исходя из вышесказанного, мы можем определить, что гастрономическая метафора представляет собой метафору, находящуюся в пределах семантического поля «питание».

Упомянув термин «метафора», дадим и ей определение: метафора – слово или выражение, употребляемое в переносном значении, в основе которого лежит сравнение предмета или явления с каким-либо другим на основании их общего признака.

Этот термин принадлежит Аристотелю и связан с его пониманием искусства как подражания жизни [7].

Итак, гастрономическая метафора представляет собой фигуру речи, которая употребляется в переносном значении, совпадающем с первоначальным по каким-либо схожим признакам и несёт в себе концепцию гастрономии.

Теперь разберём, что же такое гастрономия. В Большом словаре иностранных слов «гастрономия» от фр. *gastronomie* – 1) понимание тонкостей поварского искусства; 2) совокупность пищевых товаров высококачественного приготовления [2].

Термин «гастрономия» произошёл от слова «гастроном». «Гастроном» [франц. *gastro-pome* < греч. *gastēr* – желудок + *nomos* – закон]. 1. Продовольственный магазин (открылся новый гастроном). 2. Любитель и ценитель вкусных блюд (в ней проснулся гастроном) [1].

Аналитический обзор научных работ [3, 4, 5, 6, 8, 9] по исследованию английских и французских гастрономических метафор позволил выделить семантический критерий классификации данных языковых единиц. Рассмотрим некоторые из них.

1. Внешний вид человека:

1) В английском языке:

- «cottage cheese» (творог) – англичанам напоминает сморщенную и ямочковатую текстуру кожи, а именно целлюлит;
- «chocolate» – описание цвета кожи, например метафора «chocolate face» передаёт расовую принадлежность;
- «milk» – указывает на светлую кожу;
- «cracker» – указывает на расовую принадлежность и социальный статус. Этот тонкий хрустящий хлеб использовался первоначально для характеристики бедных белых южан в США, поскольку являлся относительно дешёвым и беловатым по внешнему виду;
- «sweet» – для описания внешности девушки.

2) Во французском языке:

- *on dirait qu'il a avalé sa canne* – так говорят о неестественно прямом человеке (букв.: такое впечатление, что он проглотил свою трость);
- *gros plein de soup* – о толстом человеке;
- *maigre comme un hareng saur* – худой, как спичка;
- *viande de seconde catégorie* – пышная, мясистая женщина;
- *être bronze comme un pot de crème fraîche* – плохо загореть, иметь бледную кожу;
- *rain d'épice* – загорелый, смуглый человек;
- *teint de lait* – о бледном лице;
- *chauve comme un œuf* – лысый, как яйцо;
- *cheveux / barbe poivre et sel* – с проседью;
- *moule à pipe* – уродина;
- *un morceau d'homme* – коротышка.

2. Характер человека:

1) В английском языке:

- *good egg* – славный, добрый человек;
- *a tough egg* – грубиян, опасный противник;

- sweet as honey – сладкий как мёд, очаровательный, обаятельный;
- cool as a cucumber – невозмутимый;
- neither fish nor fowl – ни рыба, ни мясо.

2) Во французском языке:

- il est dur à avaler – трудный, неуживчивый человек (букв.: его трудно проглотить);
- manger son pain dans la poche – скупой человек «ест хлеб в своём кармане»;
- se laisser manger la laine sur le dos – безвольный «позволяет есть шерсть у себя на спине»;
- être de glace – быть холодным, как лёд;
- froid comme un poisson – бесчувственный человек;
- moitié farine, moitié son – ни рыба, ни мясо;
- pâte molle – тряпка, размазня;
- bonbon rose – легкомысленное, юное, пустое существо;
- pomme – балда, придурок;
- galette – безвольный человек;
- une bonne pâte – добродушный, добрейший человек;
- accommoder (employer, mettre) à toutes les sauces – не церемониться, быть невоспитанным;
- être soup au lait – вспыльчивый и отходчивый человек.

3. Социальное положение, материальный статус человека и деньги:

1) В английском языке:

- not a bean – ни пенни;
- not to have a bean – не иметь ни гроша;
- have jam on it – жить в достатке;
- a bread-and-cheese marriage – брак с бедняком;
- earn one's bread – зарабатывать на хлеб;
- earn smb's bread – отбирать чужой хлеб, жить за чужой счёт.

2) Во французском языке:

- être dans la marmalade – быть без гроша, на мели;
- mouise – бедность, нужда, трудное положение;
- mélasse – нужда, материальные трудности, сложности, трудное положение;
- être (tomber) dans la lemonade – жить в нищете, горе мыкать;
- morceau de pain – кусок хлеба как маленький доход;
- être au pain et à l'eau – быть на хлебе и воде;
- être le gratin – быть из высшего общества, быть модным;
- mettre du beurre dans les épinards – улучшить свои финансовые дела;
- être dans les huiles – общаться с важными людьми;
- être dans la vase – попасть в переплёт, влипнуть;
- béchamel – не только соус, но и трудное положение, сложная ситуация;
- sirop – сложная и опасная ситуация.

4. Состояние человека:

1) В английском языке:

- as if butter wouldn't melt in one's mouth – с невинным видом;
- to step on smb's corn – задеть чьи-то чувства;
- full of beans – полный жизни (энтузиазма), горячий; вести себя, как сумасшедший;
- sour grapes – притворяться, что не хочешь определённую вещь, потому что не можешь себе её позволить; притворное равнодушие, притворное пренебрежение;
- grapes of wrath – несправедливая или угнетающая ситуация, действие или политика, которые могут разжечь желание мести.

2) Во французском языке:

- manger son bien – трудное материальное положение (букв.: съесть своё состояние) – «промотать состояние»;

- qu'est-ce que tu as mangé? – такой вопрос зададут тому, кто находится в состоянии крайнего нервного возбуждения (букв.: что ты съел?);
- manger de la vache enragée – терпеть сильную нужду, бедствовать (букв.: съесть мясо бешеной коровы);
- aller dîner / souper avec les anges – физическая смерть человека (букв.: отправиться ужинать с ангелами).

Вывод: гастрономическая метафора является неотъемлемой частью языка, так как еда в нашей жизни занимает огромную роль, без которой не может обойтись ни один человек.

В данной статье были проанализированы статьи о гастрономической метафоре в английском и французском языках и выявлен семантический критерий их классификации: внешний вид человека, характер, социальное положение, материальный статус, деньги, состояние человека.

Список литературы:

1. Алабугина, Ю.В. Универсальный словарь русского языка для школьников: 10 словарей в одной книге / Ю.В. Алабугина [и др.]. – Москва : Издательство АСТ, 2017. – 640 с. – (Универсальные словари для школьников).
2. Большой словарь иностранных слов URL: https://gufo.me/dict/foreign_words/гастрономия (дата обращения: 06.01.2023).
3. Гигаури, К.З. Лингвокультурологический анализ фразеологических единиц с гастрономическим компонентом в национальной картине мира британцев URL: <http://elib.cspu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/6588/Гигаури.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 05.03.2023).
4. Дормидонтова, О.А. Глагольная гастрономическая метафора как средство реализации гастрономического кода культуры во французском языке URL: <https://l.jvolsu.com/index.php/ru/component/attachments/download/1890> (дата обращения: 08.03.2023).
5. Желонкин, Я.В. Гастрономическая метафора в обозначении понятия 'нищета' ('бедность') во французском языке URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1675448712> (дата обращения: 08.03.2023).
6. Зайцева, М.В. Гастрономическая метафоризация денег в русском и английском языке URL: https://www.researchgate.net/publication/362688802_Gastronomiceskaa_metaforizacia_deneg_v_russkom_i_anglijskom_azyke (дата обращения: 07.03.2023).
7. Метафора URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Метафора> (дата обращения: 05.01.2023).
8. Садыкова, М.В. Семантика французской гастрономической метафоры URL: <https://docviewer.yandex.ru/view/1021803901> (дата обращения: 08.03.2023).
9. Шарипова, К.И. Гастрономические метафоры, характеризующие внешний вид человека, в английском языке / К.И. Шарипова, Р.М. Иксанова. Электронный научный журнал «Дневник науки». № 3. 2022 URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1674405613> (дата обращения: 05.03.2023).

РУБРИКА

«ХИМИЯ»

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Смирнова Ксения Алексеевна

студент,
ФГБОУ ВО "Чуваши́йский государственный
университет им. И.Н. Ульянова,
РФ, г. Чебоксары

Шабалкина Татьяна Юрьевна

студент,
ФГБОУ ВО "Чуваши́йский государственный
университет им. И.Н. Ульянова,
РФ, г. Чебоксары

Глушков Игорь Владимирович

научный руководитель, старший преподаватель,
ФГБОУ ВО "Чуваши́йский государственный
университет им. И.Н. Ульянова,
РФ, г. Чебоксары

Аннотация. Статья посвящена различным аспектам разработки и применения компьютерных тренажерных комплексов (КТК) в образовательном процессе учебных заведений и на промышленных предприятиях. Описана и апробирована технология разработки таких программ на практике, ее возможности и потенциал. Сделаны выводы об актуальности внедрения данных комплексов в учебных заведениях и снижения рисков (производственных, технологических, профессиональных) на технологических объектах (ТО) промышленных предприятий.

Ключевые слова: Трихлорсилан – Четыреххлористый кремний, компьютерный тренажерный комплекс, математическое моделирование, снижение рисков.

Программный комплекс – это модель, которая позволяет имитировать реальные процессы, происходящие в технологическом объекте, в том числе процесс управления этим объектом, а также позволяет контролировать процесс обучения. Работающий в реальном масштабе времени комплекс математических моделей технологических процессов решает с высокой точностью статическую и динамическую задачи для разнообразных режимов технологического оборудования, которое применяется в химической отрасли.

Тренажер обеспечивает возможности

- выработки у обучающихся интеллектуальных навыков управления технологическим оборудованием;
- глубокого анализа самых сложных режимов работы оборудования;
- совершенствование оперативной квалификации технического персонала химических предприятий,

В Чувашском государственном университете им. И.Н.Ульянова есть компьютерный класс, в котором студенты, обучающиеся по направлениям «химическая технология и защиты окру-

жающей среды» разрабатывают динамические модели промышленных процессов. В процессе изучения работы конструктора динамического моделирования на занятиях разрабатывается:

- Мнемосхема следующих аппаратов – емкость, теплообменник, насос;
- Математическая модель процессов, происходящих в этих аппаратах (материальный и тепловой баланс);
- Система автоматического контроля и управления процессом
- Система автоматического регулирования теплообменника;
- Сигнализация параметров по критическим значениям;
- Блокировка управляемых элементов (вентили, задвижки, насосы) по различным критическим значениям;
- Система противоаварийных защит (релейные защиты)[2].

На рисунке ниже представлен режим работы без сценария. Для этого заходим в модель тренажерного комплекса «Производство Трихлорсилана – Четыреххлористого кремния» и переходим на стадию «Десорбция и осушка хлористого водорода». В этом режиме можно контролировать параметры процесса, такие как давление, температуру, объем, можно включать в работу насос, заполнять ёмкости и колонну.

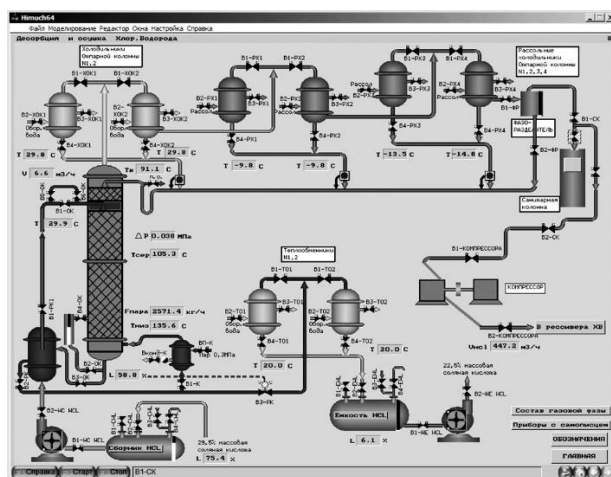


Рисунок 1. Десорбция и осушка хлористого водорода

Таким образом, обучение и тренировка в имитируемом компьютером пространстве модели позволяет:

1. Перемещаться «по объекту» и наблюдать изменения показаний приборов и других элементов отображений;
2. Наблюдать и слышать работу сигнализации, обнаруживать визуально и по звуку все изменения, происходящие в системе;
3. Воздействовать на все элементы управления (запорно-регулирующую арматуру с любым видом управления; пусковые и остановочные кнопки).
4. Выполнить управление в имитируемом компьютером пространстве;
5. Выявлять самостоятельно по визуальным и звуковым опознавательным признакам предаварийные или аварийные ситуации.

Список литературы:

1. А.с. 1015827 Российская Федерация, 0236-235Х. Конструктор динамического моделирования : № 2017614948 : заявл. 04.07.22 : опубл. 15.07.22 / Глушков И.В., Ярославцев А.Г., Аверина Ю.М., Чистякова Т.Б. ; заявитель Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева. – Текст : непосредственный.

Электронный научный журнал

СТУДЕНЧЕСКИЙ ФОРУМ

№ 17 (240)

Май 2023 г.

Часть 2

В авторской редакции

Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 – 66232 от 01.07.2016

Издательство «МЦНО»

123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74

E-mail: studjournal@nauchforum.ru

16+

