

СХХХІХ СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

№7(137)



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2024



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам CXXXIX студенческой международной научно-практической конференции

№ 7 (137) Июль 2024 г.

Издается с Октября 2012 года

Председатель редколлегии:

Дмитриева Наталья Витальевна — д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович — канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка;

Ахметов Сайранбек Махсутович — д-р техн. наук, проф., академик Национальной инженерной академии РК и РАЕН, профессор кафедры «Механика» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, руководитель Казахского отделения (г. Астана) международной научной школы устойчивого развития им. ак. П.Г. Кузнецова;

Елисеев Дмитрий Викторович — канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнеспроцессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков».

WHayчное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:
 Электронный сборник статей по материалам СXXXIX студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск:
 Изд. ООО «СибАК». – 2024. – № 7 (137) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://sibac.info/archive/technic/7(137).pdf

Электронный сборник статей по материалам CXXXIX студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки» 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.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Технические науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 30

Оглавление

Секция «Информационные технологии»	6
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ Егорова Юлия Борисовна Ашихмин Сергей Геннадьевич	6
ХАКЕРЫ КАК ФЕНОМЕН ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА Марченко Борис Юрьевич Тезин Алекссндр Васильевич	11
ЗВУКОВАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ: ПРИМЕНЕНИЕ ДАТА-СОНИФИКАЦИИ ДЛЯ ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ Биктулова Эмилия Евгеньевна Минаева Кристина Константиновна Балахчи Анна Георгиевна	21
СПАМ: ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ, МЕТОДЫ БОРЬБЫ Панченко Василий Александрович Тезин Алекссндр Васильевич	33
ВЫБОР ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ВЕРСТКИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ANDROID Урванова Елизавета Сергеевна Пеленицына Полина Александровна Петросян Лусинэ Эдуардовна	40
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ПОРТРЕТОВ УЧАСТНИКОВ СООБЩЕСТВА Турусина Екатерина Алексеевна Балахчи Анна Георгиевна	45
ЦИФРОВОЙ СТОРИТЕЛЛИНГ И ИНСТРУМЕНТЫ ЕГО ПРОРАБОТКИ ДЛЯ СЮЖЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР Цыганов Александр Дмитриевич	51
Секция «Космос, авиация»	57
ВЫБОР СПОСОБА СПАСЕНИЯ МНОГОРАЗОВОГО УСКОРИТЕЛЯ ПЕРВОЙ СТУПЕНИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ «FALCON – 9» Лукьянова Софья Денисовна Абильдаева Кенжегуль Жалгасбаевна	57

Секция «Математика»	64
РОЛЬ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАТИКИ В РАЗВИТИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ Вардикова Мария Ивановна Половинко Екатерина Владимировна	64
Секция «Машиностроение»	70
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕХОДОВ ОБРАБОТКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ ФОРМАЛИЗОВАННЫХ ДВИЖЕНИЙ ОСЕВОГО ИНСТРУМЕНТА Борисов Сергей Владиленович Ружицкая Елена Васильевна	70
АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРИМЕРОВ И ТРЕБОВАНИЙ КО ВНЕДРЕНИЮ БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ Вронский Глеб Дмитриевич Мандрик Антон Викторович	80
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ В ПРИКЛАДНЫХ САО САМ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЯ СКОРОСТИ СЪЕМА ЗАГОТОВКИ С ДЕТАЛИ Полячков Олег Алексеевич Левашкин Денис Геннадьевич	87
Секция «Радиотехника, электроника»	94
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ РАДИОМОНИТОРИНГА ДЛЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ОБСТАНОВКИ Панченко Василий Александрович Исаков Олег Максимович Маркелов Артем Максимович Соловьев Александр Михайлович	94
Секция «Телекоммуникации»	103
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ПОМЕХ ПО ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ Соловьев Александр Михайлович Охинько Андрей Константинович Тяжлов Данила Алексеевич Маркелычев Александр Сергеевич	103

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ПОМЕХ ПО ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОЙ МОДЕЛИ Соловьев Александр Михайлович Кузин Марк Фёдорович Титов Никита Олегович Марченко Борис Юрьевич	113
Секция «Технологии»	124
ВОЗМОЖНОСТИ NO-CODE ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ В НАПРАВЛЕНИИ «ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ» Ветвицкая Яна Руслановна Балахчи Анна Георгиевна	124

СЕКЦИЯ

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ

Егорова Юлия Борисовна

магистрант, кафедра управление эксплуатационной работой, Уральский государственный университет путей сообщения, РФ, г. Екатеринбург E-mail: <u>Egorova_julia11@mail.ru</u>

Ашихмин Сергей Геннадьевич

магистрант, кафедра управление эксплуатационной работой, Уральский государственный университет путей сообщения, $P\Phi$, г. Екатеринбург E-mail: serezha_ashikhmin @bk.ru

INFORMATION TECHNOLOGIES IN TRANSPORT

Yulia Egorova

Master's student, Department of operational work management, Ural State Transport University, Russia, Ekaterinburg

Sergey Ashikhmin

Master's student, Department of operational work management, Ural State Transport University, Russia, Ekaterinburg

АННОТАЦИЯ

Безопасность на транспорте критически важна, и надежность передачи данных в этой отрасли должна быть на высочайшем уровне. Транспортная среда имеет сложную и разнообразную ІТ-инфраструктуру, что требует особого внимания к стратегии интеграции, совместимости и безопасности. Внедрение специальных Интернет-служб и телематических программ открывает новые возможности для управления логистическими процессами.

ABSTRACT

Transportation security is critical, and the reliability of data transmission in this industry must be at the highest level. The transport environment has a complex and diverse IT infrastructure, which requires special attention to integration, interoperability and security strategies. The introduction of special Internet services and telematics programs opens up new opportunities for managing logistics processes.

Ключевые слова: информационные технологии, безопасность на транспорте, шифрование данных, резервное копирование, логистические процессы, VPN.

Keywords: information technology, transport security, data encryption, backup, logistics processes, VPN.

На сегодняшний день одними из главных инструментов управления транспортными потоками являются информационные и коммуникационные технологии. С помощью них происходит тесное взаимодействие всех участников транспортно-логистической цепи. Информационные технологии на транспорте стали важной сферой производственной деятельности, характеризующейся нарастающей динамикой роста и оказывающей непосредственное влияние на развитие всей экономики. За последнее время в области информационных технологий произошли большие изменения, связанные с внедрением инновационных подходов. [1, с. 85].

Безопасность на транспорте критически важна, и надежность передачи данных в этой отрасли должна быть на высочайшем уровне. Вот несколько ключевых аспектов, которые могут помочь в этом:

- 1. Шифрование данных:
- Использование современных методов шифрования данных для предотвращения несанкционированного доступа.
- TLS (Transport Layer Security) для шифрования данных при передаче через интернет.
 - 2. Аутентификация и авторизация:

- Надежные методы аутентификации пользователей (например, двухфакторная аутентификация). Аутентификация субъекта доступа заключается в том, что субъект предоставляет системе помимо идентификационной информации еще и аутентификационную информацию, подтверждающую, что он действительно является тем субъектом доступа, к которому относится идентификационная информация [2, с. 8].
 - 3. Мониторинг и логирование:
- Внедрение систем мониторинга для отслеживания подозрительной активности в реальном времени.
 - 4. Резервное копирование данных:
- Регулярное резервное копирование данных для предотвращения потерь информации.
 - 5. Периодические аудиты безопасности:
- Проведение регулярных аудитов безопасности для выявления слабых мест в системе и устранения уязвимостей.
 - 6. Обучение персонала:
- Проведение тренингов для сотрудников по основам информационной безопасности.
- Обучение распознаванию фишинговых атак и других методов социальной инженерии.
 - 7. Использование надежных коммуникационных технологий:
- Приоритетное использование проверенных и сертифицированных устройств и протоколов связи.
- Снижение зависимости от устаревших технологий и регулярное обновление оборудования и программного обеспечения.

Эффективная система защиты должна соответствовать определенным требованиям и принципам функционирования, которые должны учитываться на стадии ее проектирования и разработки. Одним из важнейших таких принципов является экономическая эффективность — стоимость системы защиты не должна превышать размера возможного ущерба [3, с. 188]. Применение этих мер позволит значительно повысить надежность и безопасность передачи данных на транспорте и защищенность от внешних угроз.

Транспортная среда имеет сложную и разнообразную IT-инфраструктуру, что требует особого внимания к стратегии интеграции, совместимости и безопасности. Рекомендации для эффективного управления такой средой:

- 1. Интеграция разнородных систем:
- Системы управления данными: Использование платформ для управления API и интеграции данных (например, MuleSoft, Dell Boomi, Apache Kafka), чтобы обеспечить безопасный и плавный обмен данными между разными системами.
 - 2. Надежное шифрование и защита данных:
- VPN и защищенные каналы связи: Использование виртуальных частных сетей (VPN) и других технологий для создания безопасных каналов между центрами обработки данных и филиалами.
 - 3. Совместимость и стандартизация:
- Протоколы обмена данными: Внедрение отказоустойчивых протоколов, таких как HTTP/2, gRPC и других высокоуровневых протоколов, допустимых для различных платформ.
 - 4. Виртуализация и контейнеризация:
- Технологии виртуализации: Оптимальное использование VMware, Citrix или KVM для управления виртуальными машинами и изоляции рабочих нагрузок.
- Контейнеры: Внедрение платформ контейнеризации, таких как Docker и Kubernetes, для управления микросервисами и оркестрации приложений.
 - 5. Централизованные системы мониторинга и управления:
- Мониторинг в реальном времени: Внедрение платформ централизованного мониторинга (например, Zabbix, Nagios, Prometheus) для отслеживания состояния систем и обнаружения неисправностей в реальном времени.

Эти меры помогут координировать и управлять сложным и многообразным ІТ-ландшафтом, обеспечивая высокую степень надежности, безопасности транспортных процессов и производительности.

Современные технологии значительно трансформировали транспортную логистику, делая ее более эффективной, прозрачной и управляемой. Внедрение специальных Интернет-служб и телематических программ открывает новые возможности для управления логистическими процессами. Внедрение этих технологий и инструментов позволит транспортным компаниям не только повысить эффективность логистических процессов, но и обеспечит конкурентные преимущества на рынке за счет быстрой адаптации к изменяющимся условиям и требованиям клиентов [3, с. 44].

Список литературы:

- 1. Информационные технологии на транспорте [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Гуськов, В.А. Молодцов, Н.В. Пеньшин. Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). Системные требования : ПК не ниже класса Pentium II ; CD-ROM-дисковод 00,0 Мb ; Windows 95/98/XP ; мышь. Загл. с экрана.
- 2. Корниенко, А.А. Информационная безопасность и защита информации на железнодорожном транспорте. Часть 2: учебник / А.А. Корниенко, М.А. Еремеев, В.Н. Кустов. Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. 448 с. 978-5-89035-852-3. Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. Режим доступа: по подписке URL: https://umczdt.ru/books/1210/30051/ (дата обращения 04.07.2024)
- 3. Информационные технологии на автотранспорте: учебное пособие / А.Н. Якубович, Н.Г. Куфтинова, О.Б. Рогова. М.: МАДИ, 2017. 252 с.

ХАКЕРЫ КАК ФЕНОМЕН ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

Марченко Борис Юрьевич

студент, Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, РФ, г. Орел E-mail: vap020302@gmail.com

Тезин Алекссндр Васильевич

научный руководитель, канд. техн. наук, доц., Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации РФ, г. Орел

HACKERS AS A PHENOMENON OF INFORMATION SPACE

Boris Marchenko

student, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

Alexander Tezin

Scientific supervisor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

АННОТАЦИЯ

В свете быстрого развития информационных технологий и всё более широкого использования интернета в различных сферах жизни, проблема кибербезопасности становится всё более актуальной. Хакеры, как ключевые игроки в информационном пространстве, играют значительную роль в формировании угроз для компаний, государств и частных лиц, что делает изучение их деятельности не только интересной, но и крайне важной. В статье проводится анализ мотивации хакеров, методов их деятельности для компаний, государств и обычных пользователей интернета. Также обсуждаются этические и правовые аспекты ха-

керской деятельности, а также возможные способы защиты от кибератак. В целом статья призвана понять и изучить хакеров не как преступников, а как важную часть современной информационной среды, источник инноваций и вызов для обеспечения безопасности в онлайн-мире.

ABSTRACT

In light of the rapid development of information technologies and the increasing use of the Internet in various spheres of life, the problem of cybersecurity is becoming more and more relevant. Hackers, as key players in the information space, play a significant role in the formation of threats to companies, states and individuals, which makes the study of their activities not only interesting, but also extremely important. The article analyzes the motivation of hackers, methods of their activities for companies, states and ordinary Internet users. It also discusses the ethical and legal aspects of hacker activity, as well as possible ways to protect against cyberattacks. Overall, the article aims to understand and study hackers not as criminals, but as an important part of the modern information environment, a source of innovation and a challenge to security in the online world.

Ключевые слова: хакер, информация, безопасность, метод, угроза.

Keywords: hacker, information, security, method, threat.

Хакер — это специалист в области компьютерной техники и программирования, обладающий уникальными знаниями и навыками, которые позволяют ему проникнуть в компьютерные системы, сети или базы данных. Хакеры могут использовать свои навыки как для добросовестной работы в области информационных технологий, так и для незаконных действий, таких как кибератаки, кража информации или взлом компьютерной системы. Как правило, хакеры делятся на различные категории, включая белых (этичных) хакеров, работающих на обеспечение безопасности информационных систем, черных (злоумышленников) хакеров, занимающихся противоправной деятельностью, и серых хакеров, чьи действия могут быть как позитивными, так и негативными в зависимости от контекста.

Традиционное представление о хакерах часто связано с негативными стереотипами и представлением о них как злоумышленниках или преступниках, которые взламывают компьютерные системы и наносят ущерб другим пользователям интернета. Массовая культура, фильмы и СМИ часто стремятся усилить этот образ хакера, изображая его как таинственного и опасного виртуоза, способного проникнуть в самые защищенные сети и совершить невероятные деяния.

Однако в современной реальности хакеры представляют собой разнообразную группу специалистов, чьи мотивации и цели могут быть разными. 2022 год показал, насколько кибермир восприимчив к изменениям, происходящим в реальности. Интенсивность атак выросла и им стали подвергаться компании различных направлений деятельности, независимо от их масштаба и сферы.

В октябре – декабре 2022 года была зафиксирована 281 тыс. событий информационной безопасности – подозрений на инцидент после обработки первой линией мониторинга и фильтрации ложных срабатываний [1]. Это на треть превышает аналогичный показатель III квартала 2021 года (214 тыс. инцидентов), и это самый высокий квартальный показатель за весь 2022 год. Распределение инцидентов по критичности представлено на рис.1. При этом число подтвержденных инцидентов в IV квартале 2022 года показало падение – почти на 20% (речь о сложных инцидентах, которые подтвердил заказчик). Распределение инцидентов с разным уровнем критичности по категориям представлено на рис.2.

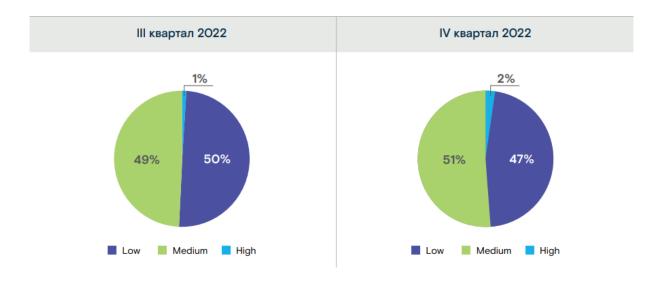


Рисунок 1. Распределение инцидентов по критичности

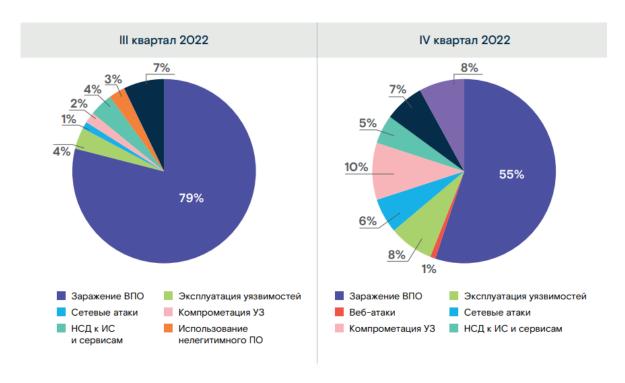


Рисунок 2. Распределение инцидентов с разным уровнем критичности по категориям

Таким образом, современная реальность показывает, что хакеры — это не просто злоумышленники, но разносторонние специалисты, чья деятельность и мотивации могут быть разнообразными и вызваны как личными, так и общественными интересами. Оценка их роли в информационном пространстве должна учитывать эту разнообразие и сложность.

Хакеры играют значительную роль в информационном пространстве и оказывают огромное влияние на его развитие и безопасность [2]. Вот некоторые из аспектов, влияющих на роль хакеров:

Кибербезопасность: Хакеры, в зависимости от своих мотиваций, могут создавать или ломать системы безопасности. Белые хакеры помогают компаниям и организациям обнаруживать уязвимости в их системах и предотвращать кибератаки. В то время как черные хакеры могут использовать свои навыки для злонамеренных действий, таких как кража данных или вымогательство.

Технологический прогресс: Хакеры часто вынуждены думать за пределами общепринятых рамок и искать новые пути для проникновения в системы. Их инновационные подходы могут способствовать развитию новых технологий и методов защиты.

Общественное мнение: Хакеры могут использовать свои способности и влияние для привлечения внимания к вопросам интернет-свободы, приватности или цензуры. Они могут стать активистами и отстаивать свои убеждения через цифровые каналы.

Геополитика: Кибератаки и хакерские группировки играют все более значительную роль в геополитических конфликтах и шпионаже. Государства могут использовать хакеров для сбора разведывательной информации или проведения кибератак на стратегические объекты.

Таким образом, хакеры оказывают значительное влияние на информационное пространство и являются ключевыми участниками в цифровом мире. Понимание их роли и мотиваций помогает в разработке эффективных стратегий по защите информации и обеспечению безопасности в сети.

<u>Хакеры используют различные методы и техники для воздействия на информационные системы и данные.</u> Некоторые из наиболее распространенных видов кибератак включают:

Фишинг: это метод атаки, при котором хакеры пытаются получить конфиденциальную информацию, такую как пароли или данные кредитных карт, путем маскировки под легитимные организации или лица.

Вредоносное ПО: Хакеры могут использовать вирусы, троянские кони, черви и шпионское ПО, для заражения компьютеров и добычи информации.

DDoS атаки: Это атаки, при которых злоумышленники перегружают целевую систему трафиком, что приводит к ее отказу от обслуживания пользователей.

SQL инъекции: Хакеры могут внедрять вредоносный SQL-код в веб-страницы или приложения, чтобы получить доступ к базам данных и украсть информацию.

Межсетевые атаки: Хакеры могут сканировать сети и искать уязвимые маршрутизаторы, серверы или устройства для проникновения и получения контроля над ними.

Социальная инженерия: Этот метод включает манипуляцию людьми для получения доступа к конфиденциальной информации путем обмана или манипуляции.

Это только некоторые из видов кибератак, которые могут быть использованы хакерами. Непрерывное развитие технологий способствует появлению новых методов и угроз в сфере кибербезопасности, и важно постоянно улучшать защиту данных и информационных систем для предотвращения атак.

<u>Хакеры используют различные способы вторжения в информационные системы</u> с целью получения несанкционированного доступа к данным или осуществления кибератак [3]. Некоторые из наиболее распространенных методов вторжения включают:

Сложение учетных данных: Хакеры могут использовать ресурсы в интернете или словари паролей для подбора учетных данных (логинов и паролей) к уязвимым аккаунтам и получения доступа к системе.

Эксплойты: Хакеры могут использовать известные уязвимости в программном обеспечении, операционных системах или сетевых устройствах для проникновения в систему. Они могут использовать готовые эксплойты или создавать свои собственные.

Бэкдоры: Хакеры могут устанавливать скрытые вредоносные программы, известные как бэкдоры, на компьютеры или серверы для последующего удаленного доступа без вашего ведома.

Службы анонимизации: Хакеры могут использовать специальные сервисы или программы, такие как TOR (The Onion Router), для сокрытия своего местоположения и идентичности при взломе систем.

Эти и другие способы вторжения могут быть использованы хакерами для достижения своих целей. Для защиты от таких атак необходимо применять комплексные меры кибербезопасности, включая использование сильных паролей, обновление программного обеспечения, обучение сотрудников и мониторинг сетевой активности.

<u>Действия хакеров и киберпреступников могут иметь серьезные послед-</u> <u>ствия</u> для компаний и государств. Некоторые из наиболее серьезных угроз, которые могут быть вызваны действиями хакеров, включают:

Утечка конфиденциальных данных: Хакеры могут получить доступ к конфиденциальным информационным данным, таким как персональные данные клиентов, финансовые данные, интеллектуальную собственность и другую конфиденциальную информацию. Это может привести к серьезной утечке данных, краже личности, финансовым потерям и утрате доверия со стороны клиентов и партнеров.

Повреждение репутации: Компаниям и государствам угрожает повреждение репутации в результате атак и взломов. Выход конфиденциальных данных или публичные кибератаки могут привести к падению доверия общественности, а также к утрате клиентов и партнеров.

Недоступность сервисов: DDoS-атаки и другие типы кибератак могут привести к недоступности веб-сайтов, служб и систем, что может привести к значительным финансовым потерям для компаний, особенно для онлайн-бизнесов.

Экономические потери: Кибератаки могут привести к серьезным экономическим потерям для компаний и государств, включая потери доходов, восстановление систем, компенсации для пострадавших и утрата рыночной доли.

Угрозы национальной безопасности: Для государств атаки хакеров могут представлять угрозу для национальной безопасности, включая кибершпионаж, кибертерроризм и кибервойны. Атаки на критическую инфраструктуру, военные системы или правительственные организации могут иметь серьезные последствия для всей страны.

В целом, действия хакеров могут привести к серьезным последствиям как для деловой активности, так и для национальной безопасности. Поэтому важно принимать меры по защите от киберугроз, в том числе улучшение кибербезопасности, обучение сотрудников и использование современных технологий защиты данных.

Действия хакеров могут принести серьезный вред для обычных пользователей в интернете. Некоторые из основных последствий действий хакеров для обычных пользователей включают:

Кража личной информации: Хакеры могут направить свои усилия на кражу личной информации обычных пользователей, такой как имена, адреса, даты рождения, социальные страховочные номера, номера кредитных карт и другие конфиденциальные данные. Эти данные могут быть использованы для совершения мошенничества, идентификационных и денежных воровств, а также для других незаконных целей.

Вред программному обеспечению: Хакеры могут создавать вредоносные программы, такие как вирусы, черви, троянские программы и шпионское ПО, которые могут заразить компьютеры обычных пользователей. Эти вредоносные программы могут украсть личные данные, повредить файлы, захватить управление над устройствами и привести к серьезным проблемам с безопасностью.

Фишинг: Хакеры могут использовать фишинговые атаки для обмана обычных пользователей и получения доступа к их личной информации, такой как пароли, номера кредитных карт или другие конфиденциальные данные. Фишинговые сайты и электронные письма могут быть созданы таким образом, чтобы казаться официальными и убедить пользователей предоставить свои личные данные.

Вымогательство: Некоторые хакеры могут использовать методы вымогательства для требования выкупа за возвращение доступа к заблокированным данным или устройствам. Например, хакеры могут зашифровать файлы на компьютере пользователя и требовать оплату за их расшифровку.

Нарушение приватности: Действия хакеров могут привести к нарушению приватности обычных пользователей, например, путем получения доступа к вебкамере или микрофону устройства пользователя, захватывая личные моменты без согласия.

<u>В современном киберпространстве защита от хакеров и вредоносных атак</u> играет огромную роль. Ниже приведены основные профилактические меры, которые помогут обеспечить безопасность и защиту от хакеров:

Обновление программного обеспечения: Важно регулярно обновлять все программы на компьютере или устройстве, включая операционную систему, антивирусное программное обеспечение, браузеры и другие приложения. Обновления часто включают патчи безопасности, которые исправляют уязвимости программ, которые могут быть использованы хакерами.

Использование одноразовых паролей: Создавайте сложные и уникальные пароли для каждого аккаунта. Пароли должны содержать буквы верхнего и нижнего регистра, цифры и специальные символы. Используйте менеджеры паролей для управления и сохранения своих паролей.

Алгоритм генерации одноразовых паролей, основанный на алгоритме HMAC (hash-based message authentication code), использует в качестве входных значений секретный ключ и текущее значение счетчика генераций [4]. Секретный ключ известен только данному и серверу аутентификации.

Основной функциональный блок алгоритма HOTP (HMAC-Based One-Time Password Algorithm) вначале вычисляет значение HMAC-SHA-1 (Инициализирует новый экземпляр класса созданным случайным образом ключом), а затем выполняет операцию усечения (выделения) из полученного 160-битового значения шести цифр, являющихся одноразовым паролем:

$$HOTP(K, N) = Truncate(HMAC-SHA-1(K, N))$$
 (1)

К – секретный ключ;

N – счетчик генераций.

Защита сети Wi-Fi: Установите безопасный пароль для своей домашней Wi-Fi сети и используйте шифрование WPA2 или WPA3. Ограничьте доступ к вашей сети и отключите функцию "видимости сети".

Использование двухфакторной аутентификации: Включите двухфакторную аутентификацию для своих онлайн аккаунтов, если это возможно. Это обеспечит дополнительный уровень защиты, требуя подтверждение вашей личности

через второй устройство или метод, например SMS-код или приложение аутентификации.

Регулярные резервные копии данных: Регулярно создавайте резервные копии важных данных на внешние устройства или облачное хранилище. Это поможет восстановить данные в случае утраты или шифрования хакерами.

Соблюдение этих профилактических мер поможет снизить риск попадания в сеть хакеров и вредоносных программ и обеспечит защиту вашей информации и данных в киберпространстве.

Хакеры являются важным элементом информационного пространства, внося значительный вклад в его развитие и стимулируя компании и государства к улучшению своей кибербезопасности. Однако необходимо помнить, что действия хакеров могут нанести ущерб как частным лицам, так и организациям, поэтому важно продолжать работу над развитием эффективных механизмов защиты информационной инфраструктуры. Исследование хакеров как феномена информационного пространства позволяет лучше понять их мотивации, методы работы и влияние на общество, что, в свою очередь, способствует разработке более эффективных стратегий противодействия киберугрозам.

Список литературы:

- 1. РТК-Солар. Кибератаки на российские компании в 2022 году. Режим доступа. URL: https://ict.moscow/research/kiberataki-na-rossiiskie-kompanii-v-2022-godu/ (дата обращения 25.03.2023).
- 2. Стюарт Мак-Клар, Джоэл Скембрей, Джордж Курц. Секреты хакеров. Безопасность сетей готовые решения С. 656.
- 3. Иван Скляров. Головоломки для хакера. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. С. 320.
- 4. Майк Шиффман. Защита от хакеров. Анализ 20 сценариев взлома С. 304.

ЗВУКОВАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ: ПРИМЕНЕНИЕ ДАТА-СОНИФИКАЦИИ ДЛЯ ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ

Биктулова Эмилия Евгеньевна

студент,

кафедра естественнонаучных дисциплин, факультет бизнес-коммуникаций и информатики, Иркутский государственный университет, РФ, г. Иркутск

E-mail: <u>biktulovaemilia@gmail.com</u>

Минаева Кристина Константиновна

студент,

кафедра естественнонаучных дисциплин, факультет бизнес-коммуникаций и информатики, Иркутский государственный университет, РФ, г. Иркутск

E-mail: K.Minaeva05@yandex.ru

Балахчи Анна Георгиевна

научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, зав. кафедрой естественнонаучных дисциплин факультет бизнес-коммуникаций и информатики, Иркутского государственного университета, РФ, г. Иркутск

SOUND VISUALIZATION OF DATA: THE USE OF DATA SONIFICATION FOR INFORMATION PERCEPTION

Emilia Biktulova

Student,
Department of Natural Sciences,
Faculty of Business Communications
and Informatics,
Irkutsk State University,
Russia, Irkutsk

Kristina Minaeva

Student,
Department of Natural Sciences,
Faculty of Business Communications
and Informatics,
Irkutsk State University,
Russia, Irkutsk

Anna Balakhchi

Scientific supervisor,
Ph.D. physics and mathematics sciences,
head Department of Natural Sciences,
Faculty of Business Communications
and Informatics,
Irkutsk State University,
Russia, Irkutsk

АННОТАЦИЯ

Дата-сонификация — это процесс преобразования данных в звук или музыку для анализа информации через слух и обнаружения закономерностей, который нашел применение в различных областях, начиная с 20 века, и создал новые методы анализа данных, представляя информацию в интуитивной форме.

В статье описаны методы дата-сонификации.

Сонификация научных данных помогает людям с нарушениями зрения участвовать в исследованиях, а психоакустические аспекты этого процесса улучшают восприятие и интерпретацию звуковой информации, делая звук эффективным дополнением к визуальным данным и влияя на процесс принятия решений.

В статье описаны примеры использования дата-сонификации и потенциальные области применения.

Технические аспекты дата-сонификации включают преобразование числовых значений данных в звуковые сигналы и определение параметров звука, а также использование специального программного обеспечения.

Однако она также имеет свои ограничения и вызовы, которые описаны в статье. Возможные направления развития включают интеграцию с визуальными представлениями, использование машинного обучения и применение в различных областях.

ABSTRACT

Data sonification is the process of converting data into sound or music for analyzing information through hearing and detecting patterns, which has found application in various fields since the 20th century, and has created new methods of data analysis, presenting information in an intuitive form.

The article describes the methods of data sonification.

The sonification of scientific data helps visually impaired people participate in research, and the psychoacoustic aspects of this process improve the perception and interpretation of audio information, making sound an effective complement to visual data and influencing decision-making.

The article describes examples of using data sonification and potential applications.

Technical aspects of data sonification include the conversion of numeric data values into audio signals and the determination of sound parameters, as well as the use of special software.

However, it also has its limitations and challenges, which are described in the article. Possible areas of development include integration with visual representations, the use of machine learning and applications in various fields.

Ключевые слова: данные, визуализация данных, информация, восприятие информации, дата-сонификация, преобразование данных, звук или музыка, анализ информации, нарушения зрения, психоакустические аспекты, визуальные данные, принятие решений, технические аспекты, ограничения и вызовы.

Keywords: data, data visualization, information, information perception, data sonification, data transformation, sound or music, information analysis, visual impairment, psychoacoustic aspects, visual data, decision-making, technical aspects, limitations and challenges.

Введение

Дата-сонификация — это процесс преобразования данных в звуковые сигналы или музыку. Это позволяет людям воспринимать и анализировать данные через слуховое восприятие, что может дает возможность лучше понять информацию и обнаружить скрытые закономерности.

История дата-сонификации уходит корнями в прошлое, но активное развитие этой концепции началось в 20 веке. В начале 20-го века композиторы экспериментировали с использованием цветовых и звуковых схем для представления музыки. В последующие десятилетия с развитием технологий и компьютеров дата-сонификация стала более доступной и была использована в различных областях, таких как научные исследования, медицина, финансы и даже визуализация данных.

Цель исследования дата-сонификации может быть разнообразной. Например, она может использоваться для создания новых методов анализа данных, для обнаружения паттернов или аномалий, а также для представления информации в более интуитивной форме. Также дата-сонификация может быть использована для обучения и образования, так как музыкальные сигналы могут быть более запоминающимися и понятными, чем просто числа и графики.

Методы дата-сонификации

В наши дни существует несколько методов дата-сонификации, некоторые из них были разработаны специалистами лаборатории СПБГУ. В первую очередь специалисты выделяют работу с различными языками программирования и встроенными библиотеками, такими как music21 в Python, которые помогают визуализировать данные. Сонификация, переводя данные в звуки, позволяет «услышать» научную информацию, используя дополнительные органы чувств. Это открывает новые горизонты для восприятия реальности, расширяя возможности познания.

Основные методы сонификации:

1. Аудификация (Audiofication)

Преобразование данных в звуковую форму, известное как аудификация, позволяет связывать значения визуализированных данных с давлением воздуха и проигрывать их через динамики, что делает данные воспринимаемыми через слух.

При аудификации можно различать разные типы данных, которые приводят к разным типам звуков. Существует четыре основных типов данных:

1.1. Данные, полученные посредством звукозаписи (sound recording data)

Это цифрово хранимые аудиозаписи. Каждый CD-плеер содержит аудификационный модуль, который преобразует набор точек в непрерывный аудиосигнал. Однако проигрывание записи само по себе обычно не представляет большого интереса. Поэтому звуковые сигналы часто усиливают, чтобы выслушать ту информацию, которую раньше было сложно услышать. Например, без усиления нельзя услышать звук, издаваемый летучей мышью.

1.2. Механические колебания (general acoustical data)

Основная область, привлекательная для аудификации, включает все виды измерений в механике, которые подчиняются тем же физическим законам, что и волны.

1.3. Физические данные (physical data)

Это информация, полученная измерением других физических процессов за пределами механической области, которую также можно преобразить в звук. Однако такие данные, например, электромагнитные волны, обычно невозможно услышать в повседневной жизни.

1.4. Абстрактные данные (abstract data)

Абстрактные данные, такие как информация о фондовом рынке или звуках первых факс-машин, являются примерами. Не все формы данных, имеющих волновую природу, могут быть описаны волновым уравнением, поэтому расшифровка таких сигналов обычно требует дополнительного времени.

Аудификация обычно используется в начале исследования из-за своей простоты, но часто от нее отказываются по мере развития исследования. Это связано с тем, что данные могут иметь различные свойства и параметры, которые сложно сонифицировать с помощью этого метода.

2. Параметрическое отображение данных (Parameter mapping)

Параметрическое представление данных — популярный подход к представлению данных в виде звука, который хорошо подходит для отображения многомерных данных. Для достижения оптимального результата необходимо определить цель сонификации, выделить ключевые свойства данных, выбрать

подходящие свойства звука и параметры, и соотнести их с данными. Параметрическое отображение данных предоставляет широкий выбор возможностей для представления информации, что делает его превосходным в сравнении с аудификацией.

3. Сонификация на основе модели (Model-Based Sonification)

Сонификация на основе модели — метод, который учитывает, как звуковые сигналы формируются в ответ на действия пользователя. MBS — общий термин для методов сонификации, использующих динамические математические модели систем. Параметры инициализируются с учетом имеющихся данных, а пользователь взаимодействует через интерфейс для получения соответствующих звуковых ответов в зависимости от времени.

Данные не определяют ни звуковой сигнал, ни особенности звука, а определяют архитектуру динамической модели, которая генерирует звук. MBS — общий алгоритм определения, разработки и реализации задач сонификации. Сонификационная модель, разработанная с помощью MBS, является набором инструкций для создания виртуальной звуковой системы и взаимодействия с ней. Эти модели не издают звук, но изменяются в ответ на взаимодействие пользователя, что влияет на акустический ответ или сонификацию.

Психоакустические аспекты

Важным преимуществом сонификации является то, что она делает науку доступной для людей с нарушениями зрения, которые ранее были ограничены в своих исследованиях. Сонификация разрушает барьеры и позволяет каждому стать участником научного процесса.

Психоакустические аспекты дата-сонификации охватывают важные факторы восприятия звука и его влияния на восприятие данных и принятие решений. Ниже приведены некоторые ключевые аспекты, которые следует учитывать при проведении исследований в этой области:

- 1. Восприятие звука: психоакустика изучает, как люди воспринимают звуковые сигналы, включая их частоту, громкость, тембр и пространственное распределение. Понимание этих аспектов помогает создавать звуковые сигналы, которые могут быть эффективно восприняты и интерпретированы.
- 2. Связь с визуальными данными: исследования показывают, что звуковая информация может быть эффективным дополнением к визуальным данным. Например, звук может помочь выделить ключевые точки данных, создать эмоциональную связь с информацией и улучшить запоминаемость.
- 3. Влияние на понимание данных: звуковая информация может помочь пользователям лучше понять данные путем передачи дополнительных контекстуальных или эмоциональных аспектов. Например, звук может помочь выделить тренды или аномалии в данных, что может быть трудно заметить только при визуальном анализе.
- 4. Влияние на принятие решений: звуковая информация также может оказать влияние на процесс принятия решений. Например, музыкальные композиции могут создавать определенное настроение или эмоциональную обстановку, что может повлиять на способность человека принимать решения.

Исследования в области психоакустических аспектов дата-сонификации могут помочь более глубоко понять, как звуковая информация влияет на восприятие данных и принятие решений, что в свою очередь может привести к разработке более эффективных методов представления информации с использованием звука.

Практические применения

Ниже приведены примеры успешного использования дата-сонификации в научных и прикладных исследованиях:

1. Медицина: дата-сонификация может быть использована для анализа медицинских данных, таких как ЭКГ, ЭЭГ или МРТ. Это позволяет врачам и исследователям визуализировать и анализировать данные с помощью звуковых сигналов, что может помочь выявить скрытые закономерности или аномалии.

- 2. Образование: дата-сонификация может быть применена в образовательных целях для визуализации сложных данных и концепций. Например, студенты могут использовать звуковые сигналы для изучения математических функций или физических явлений, что помогает им лучше понять и запомнить информацию.
- 3. Визуализация данных: дата-сонификация может быть использована для визуализации больших объемов данных, таких как финансовые данные, данные о климате или социальные сети. Звуковые сигналы могут представлять различные аспекты данных, такие как временные тренды, связи между переменными.
- 4. Искусство: дата-сонификация может быть использована в художественных проектах для создания звуковых композиций, которые отражают различные данные или являются интерпретацией определенных явлений. Это может помочь создать новые эмоциональные и эстетические впечатления у слушателей.
- 5. Анализ и мониторинг: дата-сонификация может быть использована для мониторинга и анализа различных систем и процессов. Например, звуковые сигналы могут предупреждать об определенных событиях или изменениях в системе, таких как аварийные ситуации или изменения в производственных процессах.
- 6. Реабилитация: дата-сонификация может быть использована в реабилитационных программах для помощи людям с ограниченными возможностями восприятия данных. Звуковые сигналы могут помочь им лучше понять и интерпретировать информацию, например, при использовании звуковых сигналов для представления движения или пространственной ориентации.

Потенциальные области применения дата-сонификации включают также маркетинг и рекламу, игровую индустрию, спорт и фитнес, анализ социальных медиа и другие. В этих областях дата-сонификация может быть использована для создания более привлекательных и эффективных пользовательских интерфейсов, улучшения взаимодействия с пользователем и повышения эмоционального воздействия информации.

Технические аспекты

Технические аспекты создания звуковых представлений данных играют важную роль в процессе дата-сонификации. Для этого необходимо преобразовать числовые значения данных в аудиоформат, используя различные методы, такие как преобразование амплитуды, частоты или времени данных в звуковые сигналы. Определение параметров звукового сигнала, таких как частота, громкость, тембр и длительность, также является важным фактором создания звуковых представлений данных.

Для реализации дата-сонификации можно использовать различное программное обеспечение. Например, Pure Data предоставляет возможность создания звуковых композиций и аудиообработки. Sonic Visualiser позволяет визуально и аудиоанализировать данные и создавать звуковые представления. Аиdacity — свободно распространяемое программное обеспечение для записи и редактирования звука, которое может быть использовано для обработки данных и создания звуковых представлений. Мах/МSР предоставляет возможность создания интерактивных мультимедийных приложений и реализации дата-сонификации. Руthon с библиотеками для аудиообработки также может быть использован для создания звуковых представлений данных. Все эти технические инструменты обеспечивают широкие возможности для создания звуковых представлений данных и реализации дата-сонификации в различных областях.

Вызовы и перспективы

Безусловно, существует и некоторое количество ограничений и вызовов дата-сонификации. Ниже перечислены одни из них:

1. Качество звуковых представлений данных: одним из основных вызовов дата-сонификации является создание качественных звуковых представлений данных, которые точно передают информацию и позволяют пользователю легко интерпретировать данные. Это требует глубокого понимания данных и технических аспектов звуковой обработки.

- 2. Выбор подходящих звуковых параметров: выбор подходящих параметров звукового сигнала, таких как частота, громкость, тембр и длительность, является сложной задачей. Различные параметры могут быть эффективными для разных типов данных, и выбор неподходящих параметров может привести к недостаточной передаче информации или неправильному восприятию данных.
- 3. Возможность интерпретации звуковых представлений: одной из основных проблем дата-сонификации является то, что звуковые представления данных могут быть сложными для интерпретации. Пользователям может быть трудно понять связь между звуками и представленными данными. Это требует разработки эффективных методов обучения и обратной связи для помощи пользователям в интерпретации звуковых представлений.

Однако существуют также направления развития и потенциальные перспективы использования:

- 1. Интеграция с визуальными представлениями: одним из потенциальных направлений развития дата-сонификации является интеграция звуковых представлений с визуальными представлениями данных. Это позволит создавать мультимодальные представления данных, которые объединяют звук и видимую информацию, улучшая восприятие и понимание данных.
- 2. Использование машинного обучения: машинное обучение может сыграть важную роль в развитии дата-сонификации. Алгоритмы машинного обучения могут использоваться для автоматического анализа данных и определения наиболее подходящих параметров звукового сигнала для конкретных типов данных. Это может помочь в повышении качества и эффективности звуковых представлений.
- 3. Применение в различных областях: дата-сонификация имеет потенциал для применения в различных областях, таких как медицина, наука о данных, искусство и образование. В медицине звуковые представления данных могут помочь визуализировать медицинские данные и улучшить диагностику. В науке о данных дата-сонификация может помочь исследователям обнаружить скрытые закономерности в данных. В искусстве и образовании звуковые представления

данных могут быть использованы для создания интерактивных и привлекательных образовательных материалов.

В целом дата-сонификация представляет собой активно развивающуюся область, которая имеет большой потенциал для создания новых способов визуализации и анализа данных.

Заключение

В данной статье были рассмотрены основные аспекты дата-сонификации, включая текущие ограничения и вызовы, предполагаемые направления развития и потенциальные перспективы использования этой техники.

Дата-сонификация представляет собой мощный инструмент визуализации данных, который может помочь в улучшении восприятия и понимания информации.

Одним из ключевых вызовов дата-сонификации является создание качественных звуковых представлений данных, которые точно передают информацию и позволяют легко интерпретировать данные.

Интеграция звуковых представлений с визуальными представлениями данных, использование машинного обучения и применение в различных областях представляют потенциальные направления развития дата-сонификации.

Исследование дата-сонификации имеет важное значение для будущих работ в области визуализации данных и анализа информации. Развитие техники дата-сонификации может привести к созданию новых методов представления данных, которые будут эффективными для широкого спектра приложений, включая медицину, науку о данных, искусство и образование. Понимание текущих ограничений и вызовов, а также определение потенциальных направлений развития поможет исследователям и практикам в области дата-сонификации разрабатывать более эффективные методы работы с данными и создания звуковых представлений информации.

Таким образом, исследование дата-сонификации имеет значительную значимость для будущих работ в этой области и может способствовать развитию новых инновационных подходов к анализу и визуализации данных.

Список литературы:

- 1. Data Sonification for Beginners [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://mlaetsc.hcommons.org/2023/01/18/data-sonification-for-beginners/ (дата обращения: 29.06.2024)
- 2. Data sonification lets you literally hear income inequality [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.mic.com/articles/177877/data-sonification-lets-you-literally-hear-income-inequality (дата обращения: 27.06.2024)
- 3. Kaper H.G., Tipei S., Wiebel E., Data sonification and sound visualization [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/3422288_Data_sonification_and_sound_visualization (дата обращения: 26.06.2024)
- 4. Ботарёв С. Дата-сонификация: зачем ученые превращают в музыку данные о космосе, неравенстве и коронавирусе [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://knife.media/sound-data/ (дата обращения: 28.06.2024)
- 5. Два способа извлечь звуки из данных: как и зачем [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://habr.com/ru/companies/spbu/articles/816839/ (дата обращения: 29.06.2024)

СПАМ: ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ, МЕТОДЫ БОРЬБЫ

Панченко Василий Александрович

студент, Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, РФ, г. Орел E-mail: <u>vap02030</u>2@gmail.com

Тезин Алекссндр Васильевич

научный руководитель, канд. техн. наук, доц., Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации РФ, г. Орел

SPAM: THE HISTORY OF ITS ORIGIN, METHODS OF STRUGGLE

Vasily Panchenko

Student, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

Alexander Tezin

Scientific supervisor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

АННОТАЦИЯ

Проблема информационной безопасности является основной в 21 веке. С развитием информационных технологий также развились и методы воздействия на пользователя одним из которых и является спам. Данная статья рассматривает проблему спама в современном мире, историю его возникновения, его первоначальные виды и причины распространения. Также раскрываются различные методы борьбы с этим явлением, включая технические и юридические меры, а также рекомендации для пользователей по защите от нежелательной почты.

ABSTRACT

The problem of information security is the main one in the 21st century. With the development of information technology, methods of influencing the user have also developed, one of which is spam. This article examines the problem of spam in the modern world, the history of its occurrence, its initial types and causes of spread. It also reveals various methods of combating this phenomenon, including technical and legal measures, as well as recommendations for users to protect against junk mail.

Ключевые слова: спам, информация, защита, методы, история.

Keywords: spam, information, protection, methods, history.

Для того чтобы разобраться с историей и методами борьбы против спама, нужно понять: «Что такое спам?». Спам — это нежелательные сообщения, которые непрошено поступают на почтовые ящики, в социальные сети, комментарии к блогам и другие виды коммуникации в Интернете. Обычно спам используется для рассылки рекламы, мошеннических схем, вирусов, фишинговых атак и других форм нежелательной информации. Спам создает неудобства пользователям, засоряет почтовые ящики и сети, а также может представлять угрозу для безопасности данных [1].

В среднем за 2023 год 46,59% всех писем были спамом, что на 5,85% выше, чем в 2022-м. При этом, как и во всем мире, самым спокойным был первый квартал. В этот период средняя доля спама в почтовом трафике Рунета была даже ниже глобальной: 42,88%. При этом самым тихим месяцем в российском сегменте интернета стал февраль, когда спам составил лишь 42,47% от всего трафика. Всплеск активности спамеров произошел в мае и июне, когда доля мусорных писем перевалила за половину и составила 52,46% и 52,12% соответственно. В среднем, во втором квартале каждое второе письмо оказывалось спамом. На рис.1 показана доля спама в мировом почтовом трафике за 2023 год.

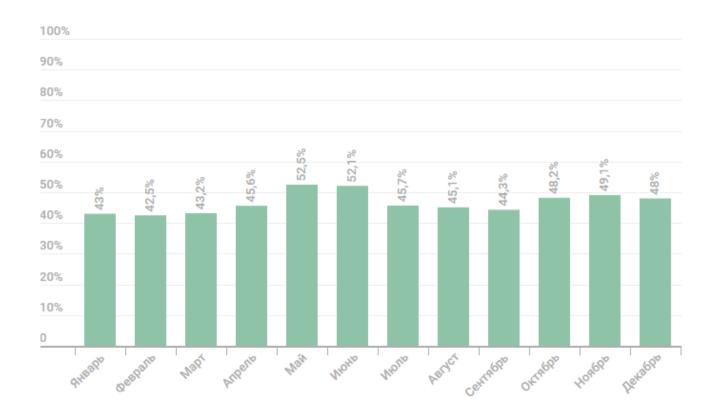


Рисунок 1. Доля спама в почтовом трафике Рунета за 2023 г.

Проблема спама начала проявляться еще в 19 веке, когда бумажные почтовые ящики были заполнены нежелательной рекламой. С развитием Интернета спам стал еще более распространенным и сложным явлением. Первые формы спама на электронную почту включали массовые письма с рекламой, нежелательную почту и мошеннические сообщения. В настоящее время спам широко используется для распространения вирусов, фишинга и других видов киберпреступности.

В Интернете первые виды спама включали в себя массовые рассылки электронных писем с рекламой, несанкционированные рассылки в новостных группах, форумах, а также захламление веб-страниц различной нежелательной информацией. Мошеннические схемы также были частой практикой, когда аферисты отправляли поддельные электронные письма с целью обмана и получения конфиденциальной информации [2].

С течением времени, виды спама стали более изощренными и разнообразными, включая спам-роботов, спам-рассылки через SMS и мессенджеры, а также распространение вредоносного программного обеспечения через спам-письма.

<u>Получение спама может привести к ряду угроз безопасности</u> для пользователей. Некоторые из потенциальных угроз при получении спама включают:

Фишинг: спамовые сообщения могут содержать ссылки на фальшивые вебсайты или приложения, цель которых — получение личной информации пользователя, такой как пароли, банковские данные и т.д.

Вредоносные программы: вложения в спамовых письмах могут содержать вредоносные программы, такие как троянцы, вирусы и шпионские программы, которые могут нанести ущерб компьютеру и украсть конфиденциальные данные.

Спам-атаки: некоторые спам-сообщения могут быть использованы для организации DDOS-атак (атаки на отказ в обслуживании), атак по методу "флуд" или распространения вирусных программ в целях нарушения работы сервисов или сетей.

Нежелательное содержание: спам-письма могут содержать неприемлемое или оскорбительное содержание, которое может негативно повлиять на эмоциональное состояние получателя.

Потеря времени и ресурсов: получение большого количества спама требует дополнительных временных и ресурсных затрат на его фильтрацию и удаление, что может быть неудобно и раздражающе для пользователей.

Поэтому важно принимать меры предосторожности и следовать рекомендациям по защите от спама, чтобы избежать подобных угроз и обеспечить безопасность своей персональной информации и устройств.

<u>Технические методы фильтрации спама</u> включают использование специальных программных решений и алгоритмов, которые автоматически определяют и блокируют нежелательные сообщения [3]. Некоторые из распространенных технических методов борьбы со спамом включают:

Байесовскую фильтрацию спама: метод автоматического определения спама путем анализа вероятности того, что конкретное сообщение является спамом на основе его содержания и характеристик. Фильтрация заключается в рассчете оценки для каждого класса (спам/не спам) и выборе максимальной. Для этого используют следующую формулу:

$$\arg\max[\log P(Q_k) + \sum_{i=1}^n \log P(x_i \mid Q_k)]$$
(1)

 Q_k – класс обрабатываемых документов;

 $P(Q_k)$ – число документов Q_k к общему количество документов;

 $P(x_i/Q_k)$ – вхождение слова x_i в документ класса Q_k (со сглаживанием).

Фильтры почтовых ящиков: электронные почтовые службы и почтовые клиенты обычно оснащены фильтрами спама, которые автоматически перенаправляют нежелательные письма в специальную папку или удаляют их.

Спам-фильтры на серверах: провайдеры электронной почты часто используют специализированные программы и алгоритмы для фильтрации спама еще до того, как письмо попадет в почтовый ящик пользователя.

Черные списки и фильтры сигнатур: используются для автоматического блокирования отправителей, известных своим спамовым активностям, а также по содержащимся в письме признакам спама (например, ключевые слова, ссылки на подозрительные сайты).

Методы машинного обучения: нейронные сети и другие методы машинного обучения могут быть применены для определения спамовых сообщений на основе обучающих данных.

Эффективное сочетание различных технических методов фильтрации спама позволяет значительно снизить количество нежелательных сообщений, получаемых пользователями на почте и других платформах общения.

Юридические меры против спама направлены на установление правил и регуляций, которые ограничивают и наказывают отправителей нежелательных сообщений [4]. Некоторые из ключевых юридических мер борьбы со спамом включают:

Законы о защите данных и конфиденциальности: некоторые страны принимают законы, которые регулируют сбор, хранение и использование персональных данных, включая адреса электронной почты. Нарушения этих законов могут влечь за собой штрафы и юридическую ответственность.

Законы о антиспаме: многие страны разработали законы и нормативные акты, направленные на борьбу со спамом. Такие законы могут устанавливать требования к размещению коммерческой рекламы, обязательства по согласованию с получателями и прочие меры, направленные на предотвращение спама.

Судебные и административные иски: получатели спама могут подавать жалобы и иски против отправителей за нарушение законов о защите данных, антиспама и других нормативных актов.

Юридические меры являются важным инструментом в борьбе с нежелательной рассылкой сообщений, поскольку они устанавливают правовые рамки для регулирования деятельности отправителей и защиты интересов пользователей.

<u>Для пользователей существует несколько рекомендаций по защите от спама:</u>

Не раскрывайте свой адрес электронной почты на публичных ресурсах: избегайте публиковать свой адрес электронной почты на общедоступных сайтах, форумах или социальных сетях, чтобы не стать объектом спам-роботов.

Используйте технологии фильтрации: воспользуйтесь спам-фильтрами в почтовых клиентах и почтовых службах, чтобы автоматически отсеивать нежелательные сообщения.

Не открывайте подозрительные письма: будьте осторожны с электронными письмами от незнакомых отправителей, особенно если они просят вас предоставить личные данные или перейти по подозрительным ссылкам.

Не отвечайте на спам: не реагируйте на спамовые сообщения, чтобы не подтверждать отправителям действительность вашего адреса электронной почты.

Управляйте рассылками: подписывайтесь на рассылки только проверенных и надежных ресурсов, а также используйте функцию отписки от рассылок, если вы больше не хотите их получать.

Обновляйте программное обеспечение: убедитесь, что ваш антивирус и анти-спамных программы обновлены, чтобы обеспечить более надежную защиту от вредоносных угроз.

Соблюдение этих рекомендаций поможет пользователям минимизировать риск получения спам-сообщений и обеспечить более безопасный опыт использования электронной почты и других интернет-ресурсов.

Статья предоставляет всесторонний обзор проблемы спама, начиная с истории его возникновения и заканчивая методами борьбы с этим нежелательным явлением. Подчеркивается необходимость внимания к проблеме спама как вопросу безопасности как для пользователей, так и для организаций. Рекомендации по защите от спама и активные меры по его фильтрации могут помочь уменьшить негативное воздействие этого явления на общество и Интернет-среду в целом.

Список литературы:

- 1. Вус М.А., Гусев В.С., Долгирев Д.В., Молдовян А.А., Информатика: веление в информационную безопасность, изд. Р. Асланова «Юридический центр Пресс», Санкт-Петербург, 2004. 164 с.
- 2. Галатенко В.А., Основы информационной безопасности, курс лекций, Интернет-Университет Информационных Технологий, Москва, 2004. 132 с.
- 3. Лапонина О.Р., Основы сетевой безопасности: криптографические алгоритмы и протоколы взаимодействия, курс лекций, Интернет-Университет Информационных Технологий, Москва, 2005. 210 с.
- 4. Ярочкин В.И., Информационная безопасность, Академический проект, Трикса, Москва, 2005. 242 с.

ВЫБОР ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ВЕРСТКИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ANDROID

Урванова Елизавета Сергеевна

студент,

программной инженерии кафедры MOCИТ, MUPЭА – Российский технологический университет,

РФ, г. Москва

E-mail: <u>urvanova03@mail.ru</u>

Пеленицына Полина Александровна

студент,

программной инженерии кафедры МОСИТ, МИРЭА – Российский технологический университет, РФ, г. Москва

E-mail: pelepolya@yandex.ru

Петросян Лусинэ Эдуардовна

научный руководитель, канд. экон. наук, доц., $MUP \ni A - Poccuйский технологический университет, <math>P\Phi$, г. Москва

SELECTION OF TOOLS FOR THE LAYOUT OF A MOBILE APPLICATION ON ANDROID

Elizaveta Urvanova

Student,

Software engineering Department of MOSIT, MIREA – Russian Technological University, Russia, Moscow

Polina Pelenitsyna

Studen

Software engineering Department of MOSIT, MIREA – Russian Technological University, Russian Federation, Moscow

Lusine Petrosyan

Scientific supervisor, candidate of Sciences in Economics, MIREA – Russian Technological University, Russia, Moscow

АННОТАЦИЯ

В этой статье мы подробно рассмотрим Jetpack Compose и XML, которые используются для создания верстки приложений для Android. Поскольку разработка всех видов приложений постоянно развивается и растет, разработка современного пользовательского интерфейса стала его неотъемлемой частью. Jetpack Compose и XML играют важную роль в постоянно меняющемся мире разработки приложений.

ABSTRACT

In this article, we will distinguish in detail between Jetpack Compose and XML, which are used to create the layout of Android applications. As the development of all kinds of applications is constantly evolving and growing, the development of a modern user interface has become an integral part. Jetpack Compose and XML play an important role in the ever-changing world of application development.

Ключевые слова: Jetpack Compose, XML, MVC, MVVM, MVP, верстка.

Keywords: Jetpack Compose, XML, MVC, MVVM, MVP, layout.

Јетраск Сотроѕе – это современный набор инструментов пользовательского интерфейса, предназначенный для упрощения разработки пользовательского интерфейса в Android [1]. Вместо написания сложного XML-кода вы можете использовать функции Kotlin для создания компонентов пользовательского интерфейса в краткой и понятной форме. Кроме того, вы можете мгновенно увидеть свои изменения с помощью предварительного просмотра в реальном времени, а есть встроенные функции для управления перемещением и изменением объектов на экране [2].

XML (eXtensible Markup Language – расширяемый язык разметки) – это язык программирования для создания логической структуры данных, их хранения и передачи в виде, удобном и для компьютера, и для человека. Отличается простотой синтаксиса и универсальностью. XML позволяет описывать документы с по-

мощью тегов, которые можно задавать самостоятельно [3]. Однако даже при широком использовании XML сталкивается с некоторыми ограничениями. Приложения для Android со временем стали сложнее, а их возможности также расширились. Это приводит к тому, что XML-код становится громоздким и обширным, что приводит к пропорциональному увеличению усилий по обслуживанию. Управление сложными взаимодействиями пользовательского интерфейса и анимацией также становится сложным и требует ручных усилий [2].

Јеtраск Сотрове включает в себя сравнительно более современную, декларативную и компонуемую архитектуру, которая обеспечивает определение компонентов пользовательского интерфейса во время разработки с использованием простых и кратких функций Kotlin. Фреймворк в основном основан на идее построения элементов пользовательского интерфейса как многоразовых и независимых строительных блоков [2].

Пользовательский интерфейс определяется как функция состояния приложения в Jetpack Compose. Это означает, что пользовательский интерфейс автоматически обновляет свои функции пропорционально любым изменениям состояния. Важно отметить, что обновляются только затронутые части, а не вся структура. Такая способность быстро реагировать на изменения в платформе разработки пользовательского интерфейса делает управление состоянием пользовательского интерфейса удобным и гарантирует, что платформа пользовательского интерфейса всегда отображает текущее состояние приложения [2].

Архитектура XML используется вместе с традиционным XML. Он во многом отличается от Jetpack Compose, поскольку следует императивному и иерархическому подходу к определению макетов пользовательского интерфейса. Файлы XML служат структурой пользовательского интерфейса и определяют структуру и свойства отдельных компонентов пользовательского интерфейса. Подход на основе XML в основном зависит от иерархий представлений, в которых представления располагаются близко друг к другу для создания общей структуры пользовательского интерфейса [2].

Архитектура XML требует ручных усилий для управления состоянием пользовательского интерфейса и обработки взаимодействия. Это увеличивает сложность и длину кода, особенно в крупных приложениях со сложным пользовательским интерфейсом. Разработчикам необходимо придерживаться четкого подхода к управлению изменениями и обновлениями состояния представления, поскольку они более подвержены ошибкам и усложняют поддержку кода [2].

Общие различия представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Отличия Jetpack Compose от XML

Аспект	Jetpack Compose	XML
Подход к дизайну и структуре пользовательского интерфейса	Современный, декларативный и составной	Императивный и иерархиче- ский
Язык программирования	Kotlin	Kotlin/Java
Разработка пользователь- ского интерфейса	Создает компоненты в виде функций	Написание XML-файлов и ис- пользование отдельного кода Java/Kotlin для обработки ло- гики и взаимодействий
Предварительный просмотр в реальном времени	Можно увидеть все вносимые изменения в моменте	Можно увидеть вносимые из- менения, но необходимо запу- стить приложение
Программирование	Принципы реактивного программирования	Ручное управление состоянием представления и обработки событий.
Анимация и переходы	Встроенная поддержка стандартной анимации	Требует дополнительных атрибутов XML и отдельных файлов анимации

Јеtраск Сотрове представил себя миру только в мае 2019, но уже завоевал пользовательскую симпатию. Однако несмотря на подавляющее преимущество Jetpack Compose, все-таки можно выделить некоторые его недостатки:

- 1. Унаследованные проекты будет сложно или даже непрактично полностью реорганизовать под новый framework;
- 2. Некоторые варианты поведения и анимации пользовательского интерфейса проще реализовать с помощью XML;
- 3. Не все стандартные компоненты Material Design переписаны на Jetpack Compose;

- 4. Ухудшенная производительность на debug сборке проекта;
- 5. Для xml больше документации, чем для Jetpack Compose.

Јетраск Сотрове полностью меняет то, как мы создаем пользовательские интерфейсы в приложениях для Android, и его преимущества становятся особенно очевидными при работе со списками. На примере рассмотрения отличий в таблице мы продемонстрировали, как Jetpack Compose упрощает весь процесс и повышает эффективность разработки. Благодаря декларативному подходу, исключению избыточного кода и надежным возможностям управления состоянием, Jetpack Compose, несомненно, представляет будущее разработки пользовательского интерфейса для Android.

Список литературы:

- 1. Basics of Jetpack Compose in Android [Электронный ресурс]. URL: https://www.geeksforgeeks.org/basics-of-jetpack-compose-in-android/ (дата обращения 05.06.2024).
- 2. Jetpack Compose vs XML: A comprehensive comparison for Android UI development [Электронный ресурс]. URL: https://www.auberginesolutions.com/blog/jetpack-compose-vs-xml-a-comprehensive-comparison-for-android-ui-development/ (дата обращения 05.06.2024).
- 3. XML [Электронный ресурс]. URL: https://blog.skillfactory.ru/glossary/xml/ (дата обращения 05.06.2024).

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ПОРТРЕТОВ УЧАСТНИКОВ СООБЩЕСТВА

Турусина Екатерина Алексеевна

студент, кафедра естественнонаучных дисциплин, Иркутский государственный университет, РФ, г. Иркутск E-mail: turusinak@gmail.com

Балахчи Анна Георгиевна

научный руководитель, канд. физ.-мат. наук. наук, доц., Иркутский государственный университет, РФ, г. Иркутск

VISUALIZATION OF DIGITAL PORTRAITS OF COMMUNITY PRECINCT OFFICERS

Ekaterina Turusina

Student, Department of Natural Science, Irkutsk state University, Russia, Irkutsk

Anna Balakhchi

Scientific supervisor, Ph.D. of Physico-mathematical Sciences, Irkutsk state University, Russia, Irkutsk

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены методы и инструменты визуализации данных об участниках сообщества в форме цифровых портретов. Исследуются методы, инструменты и формы визуального представления характеристик, которые позволяют эффективно интерпретировать, полученную об участниках сообщества информацию, выявлять ключевые профильные компетенции участников и определять интересы.

ABSTRACT

The article discusses methods and tools for visualizing data about community members in the form of digital portraits. The methods, tools and forms of visual representation of characteristics that allow for effective interpretation of information received about community members, identify key core competencies of participants and identify interests are investigated.

Ключевые слова: цифровой портер; данные; инструменты; визуализация данных; диаграммы.

Keywords: digital porter; data; tools; data visualization; diagrams.

Введение

С развитием цифровых технологий и ростом объемов данных возникла необходимость в эффективных методах их анализа и интерпретации. Одним из таких методов является создание цифровых портретов, которые представляют собой визуализацию собранных данных, характеризующих объекты интереса. Цифровые портреты позволяют обобщать и представлять сложные наборы данных в понятной и наглядной форме. Формы цифровых портретов могут быть разные: резюме с инфографикой, цифровой портрет на основе опросов и тестов, сравнительная диаграмма характеристик всех объектов, — от индивидуального к общему.

Резюме с инфографикой – как цифровой портрет

Одним из способов представления данных о человеке является резюме с инфографикой (Рисунок 1).

В качестве инструментов могут быть использованы как графические редакторы, функционал которых позволяет создавать элементы инфографики, например, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Figma, так и BI-системы (Business Intelligence): Tableau, QlikView, Klipfolio.

Помимо статичного варианта резюме, можно реализовать покадровую анимацию с помощью инструментов: Adobe Photoshop, Adobe Animate и т.п.

Радиальные диаграммы

В контексте цифровых портретов радиальные диаграммы могут использоваться для создания визуальных профилей, отображающих ключевые характеристики, метрики или показатели объектов анализа (Рисунок 1).

В качестве инструмента для автоматизированного создания цифровых портретов участников сообщества на основе набора данных о них был рассмотрен язык Python. Библиотеки Pandas и Numpy позволяют предварительно обработать данные, а библиотека Matplotlib визуализировать их. Язык R предоставляет аналогичные возможности. Для создания такого вида диаграмм можно использовать функцию start(), либо библиотеку ggplot.

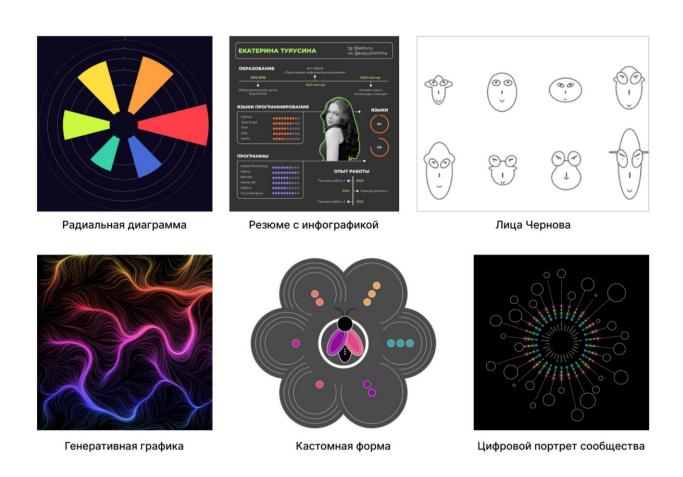


Рисунок 1. Формы цифровых портретов

Лица Чернова

Данный вид диаграмм отображает различные переменные через специфическое размещение элементов лица, таких как уши, глаза и нос, согласно значениям данных.

На языке Python данный метод можно реализовать несколькими способами. Первый способ заключается в использовании библиотеки ChernoffFace, которая имеет встроенную функцию, принимающую набор данных и рисующую лица в соответствии с этими данными. Вторым способом является создание собственной функции, создающей лица из простых геометрических фигур, для этого подойдёт библиотека Matplotlib (Рисунок 1). Этот способ более сложный, так как требует создания формул расчета пропорций лица, но он позволяет создавать более интересные визуализации и адаптировать функцию под ваши потребности.

Язык программирования R также предоставляет возможность создать лица Чернова на основе данных. Для этого существует пакет aplpack и встроенная в него функция faces.

Генеративная графика в визуализации цифровых портретов

Генеративная графика в контексте цифрового портрета представляет собой метод создания визуализаций, где данные используются для генерации изображений.

Для реализации генеративных изображений на языке Python было рассмотрено использование графической библиотеки PyQt5, которая имеет функцию генерации Шума Перлина для создания текстур и плавных переходов. Цвета, прозрачность, толщина линий и шаг пера управляются параметрами из данных, что делает каждый портреты уникальным.

Также для создания генеративной графики можно использовать JavaScript библиотеку P5.js или инструмент визуального программирования TouchDesigner, который позволит создать анимированную графику

Кастомные формы визуализации цифровых портретов

Кастомные формы визуализации данных могут включать широкий спектр изображений, где данные кодируются через различные графические элементы, стили или мотивы (Рисунок 1).

В качестве инструментов для автоматизированного создания большого количества цифровых портретов также подойдёт язык Python или JavaScript библиотека — P5.js. Для малых объемов данных можно использовать различные графические редакторы, перечисленные ранее.

Цифровой портрет сообщества

Цифровой портрет сообщества представляет собой визуальное представление данных о членства или характеристиках участников определенного сообщества.

Визуализации такого рода также можно реализовать с помощью языков программирования, ВІ-систем и графических редакторов. Рассмотрим такой инструмент, как NodeBox3.

NodeBox3 — это программный инструмент для создания 2D-графики и анимаций с использованием нодов. Он особенно полезен для дизайнеров, художников и исследователей, которые хотят создавать сложные визуальные работы, сочетая искусство и алгоритмы. Также NodeBox3 предоставляет возможность программировать на языке Python, что делает его мощным и гибким инструментом для генеративной графики и визуализации данных.

На рисунке 1 изображен цифровой портрет сообщества участников конференции, реализованный посредством данного инструмента.

Список литературы:

- 1. Мастицкий С.Э., Шитиков В.К. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R.М.: ДМК Пресс, 2015. 498 с.
- 2. Яу Н. Искусство визуализации в бизнесе. Как представить сложную информацию простыми образами. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2004. 338 с.

- 3. Осадчая И.А., Берестнева О.Г., Немеров Е.В. Анализ многомерных медицинских данных с помощью пиктографиков «Лица Чернова» // Бюллетень сибирской медицины. 2014. № 4. [электронный ресурс] Режим доступа. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-mnogomernyh-meditsinskih-dannyh-spomoschyu-piktografikov-litsa-chernova (дата обращения 03.07.2024)
- 4. Киселёва H. Flowers and Numbers // Nightingale. 2024. [электронный ресурс] Режим доступа. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analizmnogomernyh-meditsinskih-dannyh-s-pomoschyu-piktografikov-litsa-chernova (дата обращения 15.06.2024)

ЦИФРОВОЙ СТОРИТЕЛЛИНГ И ИНСТРУМЕНТЫ ЕГО ПРОРАБОТКИ ДЛЯ СЮЖЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР

Цыганов Александр Дмитриевич

студент

направления «Прикладная информатика», Иркутский государственный университет,

РФ, г. Иркутск

E-mail: <u>alexashalafe99@gmail.com</u>

DIGITAL STORYTELLING AND ITS DEVELOPMENT TOOLS FOR PLOT-ORIENTED COMPUTER GAMES

Tsyganov Alexandr Dmitrievich

Student of the direction "Applied Informatics", Irkutsk state University, Russia, Irkutsk

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается теория цифрового сторителлинга, осуществляется поиск и анализ программного обеспечения для воплощения элементов повествования через создание собственного сценария интерактивной истории к компьютерной игре.

ABSTRACT

This article discusses the theory of digital storytelling, searches and analyzes software for embodying elements of storytelling through the creation of own script for an interactive story for a computer game.

Ключевые слова: сторителлинг; нарратив; компьютерные игры; программное обеспечение.

Keywords: storytelling; narrative; computer games; software.

На сегодняшний день можно уверено сказать, что истории повелевают миром, сопровождая людей в общественном транспорте, дома и на работе. Многие готовы платить, ради того, чтобы познакомиться с действительно увлекательной историей, покупают ради этого книги или билеты в кино.

Цифровой сторителлинг объединяет искусство повествования с мультимедийными функциями, включая фотографию, текст, аудио, видео и анимацию, которые нуждаются в проработке [1].

При разработке собственной истории для компьютерной игры была замечена нехватка обобщённой базы знаний по цифровому сторителлингу и описанию инструментов для разработки его элементов. Исходя из этого, целью работы является выделение основных компонентов сторителлинга и исследование возможностей компьютерных технологий в реализации интерактивной игровой истории.



Рисунок 1. Компоненты цифрового сторителлинга

В начале работы были выделены основные концептуальные компоненты цифрового сторителлинга.

- Элементы истории, из которых складывается её структура. Данный перечень является планом для разработки собственной истории [2].
- Свойства сторителлинга, подразумевающие собой стилистические особенности, оказывающие влияние на восприятие повествования.
- Техники подачи информации, благодаря которым один и тот же сюжет может быть интерпретирован по-разному [3].

• Формат, формирующий итоговый образ истории в цифровом пространстве [4].

Говоря об игровом сторителлинге, стоит учитывать возможность игрока быть непосредственным участником всех событий, влиять на происходящее и строить при прохождении собственную историю. В данной сфере применения сторителлинга появляются такие важные компоненты, нуждающиеся в проработке, как нарратив, полнота игрового опыта, персонаж игрока, агентивность и прочие [5].

Среди компаний, разрабатывающих игровые продукты можно выделить 2 наиболее популярных сценария разработки сторителлинга [6].

- Использование специфичных и не совсем удобных инструментов (например, Excel).
- Создание студиями собственных программ, заточенных под нужды компании.

Это варианты, которые подходят далеко не всем разработчикам, так как интерес в первую очередь вызывают общедоступные и пригодные для прототипирования историй инструменты.

Для проработки игрового сторителлинга были выделены 3 категории программного обеспечения, по которым была проведена сравнительная характеристика инструментов:

- база знаний (Draw.io, Miro, Weje, Mind42, Lucidchart) предполагает сбор и структуризацию всей существующей информации о внутриигровом сторителлинге и характеристике его ключевых элементов, а также ведение документации проекта. Ключевой особенностью является связанность всех документов и их возможность ссылаться друг на друга;
- майндмэппинг (Confluence, Notion, Evernote, Google Docs*) или интеллект-карта мыслей позволяет структурировать и визуализировать концепцию истории с использованием графической записи в виде древовидной схемы;

• сценарий (Arc Studio, Story Architect, Final Draft, Fade In, Causality) — данная категория обеспечивает автору инструментарий для создания готового текстового документа со сценарием к истории, включая все диалоги, активные действия персонажей, перечень локаций, в которых разворачивается повествование и прочее.

При проведении сравнительной характеристики реализовывался один и тот же элемент игровой истории в каждой категории программного обеспечения, далее при сравнении этих элементов отбирались критерии для оценивания и были выставлены по ним соответствующие числовые значения.



Рисунок 2. Проведение сравнительной характеристики

Пример итоговой таблицы со сравнительной характеристикой для категории «База знаний» выглядит следующим образом: расписаны все критерии оценивания (как общие для всех категорий ПО, так и индивидуальные для каждой), рядом с которыми выставлены числовые значения, характеризующие степень важности данного критерия на подведение общих итогов. По каждому из них выставлены соответствующие оценки для инструментов.

 Таблица 1.

 Пример проведённой сравнительной характеристики

	Confluence	Notion	Evernote	Google Docs*
Русификация (1)	1	0,5	1	1
Экспорт документа (6)	1	1	0	1
Импорт ресурсов (8)	1	1	0,5	0,8
Ограничения (6)	0,3	0,3	0,7	1
Простота освоения (4)	0,7	1	1	1
Кроссплатформенность (2)	0,7	0,7	1	1
Доступность в РФ (8)	1	1	1	1
Инструменты навигации (7)	1	1	0	0,5

	Confluence	Notion	Evernote	Google Docs*
Блоковое форматирование (7)	1	1	0	0,3
Макросы (7)	1	1	0,7	0,5
Работа с документом (3)	1	1	0,8	1
Вложенность документов (5)	1	1	0,7	0,5
Итого:	58	58,7	34	48

В рамках работы также исследуются возможности искусственного интеллекта для разработки интерактивных историй. Был составлен опрос, целью которого является выяснить, видит ли пользователь разницу между текстом, сгенерированным с помощью нейронной сети, и текстом, написанным человеком.

Респондентам предлагалось ознакомиться с 12 текстами, разбитыми на 3 категории: описание игры для страницы в магазине, линейка квестов для прохождения и диалог с выбором ответа. Из 4 текстов, представленных в каждой группе, необходимо определить самый удачный, самый неудачный и попытаться определить, какой из них был написан человеком. Опрос был составлен в Google Forms*, в нём приняло участие 23 человека. Для генерирования текстов использовались нейросети: ChatGPT, Copy Monkey, Notion AI, Writesonic, YouChat, Hoppy Coppy.

На основе опроса был сделан вывод, что на данный момент нейронные сети не полностью научились имитировать человеческие мысли.

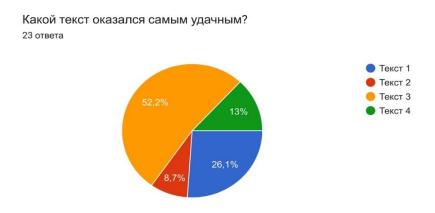


Рисунок 3. Фрагмент результатов опроса

Обобщая весь материал по теории цифрового сторителлинга, была самостоятельно разработана цифровая база знаний в Notion. В ней подробно можно ознакомиться со всем материалом, включающим в себя:

- структурированный текст, дополненный отрисованными изображениями, ссылками на примеры проектов цифрового сторителлинга, разработанными шаблонами для авторов (состоящих из наводящих вопросов для проработки истории);
- таблицы с результатами сравнительной характеристики по всем выделенным категориям программного обеспечения, дополненной комментариями, поясняющими выставленные числовые значения;
- примеры проработки компонентов собственной игровой истории для наглядности;
- результаты дополнительного исследования о возможностях искусственного интеллекта в разработке фрагментов игровой истории.

Список литературы:

- 1. Цифровое повествование. [Электронный ресурс] режим доступа URL: https://blog.ringostat.com/ru/chto-takoe-storitelling/ (дата обращения: 31.05.2024).
- 2. Элементы сторителлинга [Электронный ресурс] режим доступа URL: https://staratel.agency/blog/smm/storitelling-uchimsya-rasskazyivat-istorii (дата обращения: 13.06.2024).
- 3. Техники повествования [Электронный ресурс] режим доступа URL: https://madcats.ru/content-marketing/storytelling-techniques/ (дата обращения: 21.06.2024).
- 4. Формат истории [Электронный ресурс] режим доступа URL: https://www.webfx.com/blog/web-design/online-storytelling-methods/ (дата обращения: 28.06.2024).
- 5. Нарратив в игре [Электронный ресурс] режим доступа URL: https://dtf.ru/games/44323-narrativ-v-igre (дата обращения: 01.07.2024).
- 6. Heussner T. The Game Narrative Toolbox (Focal Press Game Design Workshops). Routledge, 2015.-250
- 7. Программы для нарративных дизайнеров [Электронный ресурс] режим доступа URL: https://vk.com/@mooshigames-programmy-dlya-narrativnyh-dizainerov (дата обращения: 02.07.2024)

^{*} По требованию Роскомнадзора информируем, что иностранное лицо, владеющее информационными ресурсами Google является нарушителем законодательства Российской Федерации – прим. ред.

СЕКЦИЯ

«КОСМОС, АВИАЦИЯ»

ВЫБОР СПОСОБА СПАСЕНИЯ МНОГОРАЗОВОГО УСКОРИТЕЛЯ ПЕРВОЙ СТУПЕНИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ «FALCON – 9»

Лукьянова Софья Денисовна

студент,

кафедра конструкции и испытания летательных аппаратов, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), филиал «Восход», РФ, г. Байконур

E-mail: sofya lukyanova 03 @mail.ru

Абильдаева Кенжегуль Жалгасбаевна

научный руководитель, старший преподаватель, Московский авиационный институт, филиал «Восход» $P\Phi$, г. Байконур

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается ускоритель вертикальной посадки первой ступени ракеты-носителя «Falcon-9», с ракетодинамической системой спасения и комбинированной системой спасения. А также произведены проектные расчеты дополнительного перспективного способа спасения многоразового ускорителя ракеты-носителя «Falcon-9» с использованием параплана.

Ключевые слова: ракета — носитель, ускоритель первой ступени, двигательная установка, ракетодинамическая система спасения, комбинированная система спасения, параплан.

Одной из наиболее важных эксплуатационных характеристик ракеты-носителя (РН) как транспортного средства является удельная стоимость выведения полезной нагрузки на целевую орбиту, напрямую зависящая от затрат на изготовление РН и её подготовку к запуску. Решением данной проблемы может стать создание ракет — носителей с многоразовой первой ступенью. Такие РН будут

обладать эксплуатационными преимуществами перед одноразовыми ввиду сокращения удельной стоимости выведения за счет повторного использования матчасти.

В настоящее время наибольших успехов в создании РН с многоразовой первой ступенью достигла американская компания «SpaceX», в качестве образца выбрана американская PH тяжелого класса «Falcon – 9», состоящая из последовательно соединенных ускорителей первой и второй ступеней, двигательные установки (ДУ) которых работают на основе компонентов топлива «жидкий кислород – керосин». В составе первой ступени используется маршевая ДУ, включающая в себя 9 маршевых двигателей (МД) «Merlin – 1D mod.2» с пустотной тягой 94 тс. Также в конструкции ускорителя предусмотрена установка четырех специализированных посадочных опор, а также газовых двигателей на сжатом азоте в верхней части ракетного блока, выполняющих роль реактивной системы управления (РСУ) с запасом топлива для обеспечения требуемой ориентации на внеатмосферном участке полета, и решетчатых аэродинамических рулей для управления возвращаемым ускорителем РН по трём осям на атмосферном участке возвратного полета, такая конструкция ускорителя относится к ракетодинамической системе спасения (РДСС). Массовые характеристики системы спасения, приведены в таблице 1.

Схема полета РН на активном участке выведения практически идентична у одноразовой и у РН с РДСС ускорителя первой ступени. Единственным отличием является время работы маршевой ДУ первой ступени в зависимости от количества топлива, необходимого на участке спасения.

Ключевой особенностью данного способа спасения является потребность в обеспечении приемлемых аэротермодинамических нагрузок на ракетный блок, в частности на сопло маршевой ДУ, при движении в атмосфере. Торможение осуществляется за счет нескольких тормозных импульсов части маршевой двигательной установки и «запасённых» компонентов ракетного топлива в баках многоразового ускорителя первой ступени. Таким образом, минимизация массы конструкции системы спасения позволит повысить энергетическую эффективность РН в целом с учетом зависимости — при дополнительных 100 кг в массе

системы спасения требуется увеличение топлива на возврат и посадку с соответствующим уменьшением рабочего запаса топлива, расходуемого на активном участке выведения, что как следствие приводит к снижению массы полезного груза на низкой околоземной орбите.

Отказаться от тормозного импульса при РДСС невозможно – необходимо обеспечить приемлемый для конструкции уровень аэротермодинамических нагрузок. На выдачу тормозного импульса расходуются значительный объем топлива, который составляет 50% от массы системы спасения в целом. Таким образом, если за счет модернизации системы спасения многоразового ускорителя ступени будет обеспечено снижение скорости до 1200 м/с на высоте 70 км и, как следствие, приемлемый уровень теплового нагружения конструкции ускорителя, то можно рассчитывать на уменьшение потерь массы полезного груза, доставляемого на целевую орбиту, в результате внедрения многоразовых элементов.

В качестве такого варианта может быть предложен комбинированный способ спасения (КСС). Отличительной особенностью данного способа спасения является то, что для торможения до 60 м/с на высоте 10 км используются развитые аэродинамические поверхности (парашютная система или тормозные щитки), за счет чего можно уменьшить «запасаемую» массу для участка спасения, и соответственно, использовать ее на участке выведения на целевую орбиту. Площадь парашюта будет составлять 450 м², а высота ввода парашютной системы — 58 км. Массовые характеристики элементов комбинированной системы спасения также представлены в таблице 1.

Предлагаемая КСС дает возможность снизить потери полезной нагрузки относительно ракетодинамической системы спасения за счет уменьшения массы системы спасения в 1,8 раза.

Многоразовый ускоритель первой ступени PH типа «Falcon -9», в качестве ещё одной системы спасения, может использовать парапланы (ССсП), которые разворачиваются после отделения от второй ступени и позволяют управляемо

спускаться на Землю, подобно тому, как это делают дельтапланеристы. Этот метод может обеспечивает точное приземление и многократное использование ускорителя без дополнительных затрат на ремонтно — восстановительные работы, что соответствует стратегии по снижению стоимости вывода РН в космическое пространство.

Парапланы — это аэродинамические устройства, похожие на парашюты с управляемым куполом. Они обычно состоят из специального материала, такого как нейлон или полиэстер, и имеют куполообразную форму, позволяющую создавать подъемную силу. Также возможно внедрение автоматических систем управления, которые смогут позволить регулировать положение и скорость параплана во время спуска. Парапланы должны быть интегрированы в конструкцию ускорителя таким образом, чтобы их можно было безопасно развернуть и использовать после отделения от второй ступени ракеты, например: интегрированы в специальные отделения или контейнеры для хранения и защиты парапланов во время полета.

Для торможения до 60 м/c на высоте 10 км используем систему спасения с использованием параплана. Высота ввода параплана -60 км.

Рассчитаем площадь такого параплана, геометрическая форма которого приближенно будет напоминать квадрат.

Во время спуска на параплане сразу после его раскрытия, на ракету и параплан действуют две силы. Сила тяжести ускоряет параплан и ракету к земле, а сила сопротивления параплана действует в противоположном направлении и замедляет скорость падения. Через некоторое время скорость спуска стабилизируется, и сила тяжести F_d становится равной силе сопротивления парашюта F_d :

$$F_d = F_{d}. \tag{1}$$

Сила тяжести равна:

$$F_{g} = mg, (2)$$

где т – масса ракеты в момент приземления;

g – ускорение свободного падения 9.8 м/с².

Сила сопротивления параплана определяется формулой:

$$F_{d} = \frac{1}{2}\rho V^{2}SC_{d},\tag{3}$$

где F_d – сила сопротивления;

 ρ – плотность воздуха;

V – желаемая скорость спуска;

S – площадь парашюта;

 C_d – коэффициент сопротивления.

Плотность воздуха примем равной 1,316 кг/м 3 , коэффициент сопротивления 0,75 [2, c. 1].

Поскольку ракета опускается с установившейся скоростью, сила сопротивления $F_{\rm d}$ равна силе тяжести $F_{\rm g}$:

$$mg = \frac{1}{2}\rho V^2 SC_d. \tag{4}$$

Из этой формулы определяем площадь двух полотен параплана:

$$S = 2 \frac{2mg}{V^2 C_d \rho}.$$
 (5)

Масса ракеты в момент приземления рассчитывается по формуле:

$$m = m_K + m_{oct.}. (6)$$

где m_κ — масса конструкции ускорителя первой ступени, равная 27,2 т ; m_{oct} — масса остатков ракетного топлива на момент отделения, равная 4,2 т. $m=27,2+4,2=31,4\ {\rm T};$

$$S = 2 \frac{2mg}{V^2 C_d \rho} = 2 \frac{2 \cdot 31400 \cdot 9.8}{60^2 \cdot 0.75 \cdot 1.316} = 346 \text{ m}^2.$$

Определим массу параплана. Материалом параплана является нейлон, вес которого составляет 235 г/м 2 .

$$m_{\pi} = 346 \cdot 0.235 = 81.31 \text{ кг.}$$

Длина строп [2, с. 1]:

$$L = 2.4 \sqrt{s} = 2.4 \sqrt{346} = 44.64 \text{ M}.$$

На один метр таких строп приходится 3 т. грузоподъемности, на 44,64 метра 133 т. грузоподъемности.

Проведем сравнение способов спасения ускорителя первой ступени вертикальной посадки по критерию отношения массы системы спасения к стартовой массе ускорителя первой ступени (таблица 1).

Таблица 1. Сравнение способов спасения

Параметр	РДСС	КСС	ССеП
Посадочные опоры с приводами	2500 кг	2900 кг	2900 кг
Парашютная система	-	1000 кг	-
Конструкция параплана	-	-	81,31 кг
Аэродинамические рули	300 кг	350 кг	350 кг
РСУ с запасом топлива	250 кг	290 кг	290 кг
Запас топлива, расходуемый МД	23000 кг	10000 кг	10000 кг
Суммарная масса системы спасения	26540 кг	14540 кг	13621,31 кг
Критерий отношения	5,9 %	3,2 %	3,05 %

Таким образом отношение массы системы спасения к стартовой массе ускорителя первой ступени является важным показателем, который влияет на эффективность ракеты. В общем случае, чем больше это отношение, тем меньше полезной нагрузки может нести ракета-носитель, так как больше массы уходит на систему спасения. По данным критериев отношения можно отметить, что способ

спасения многоразового ускорителя первой ступени PH «Falcon – 9» с использованием параплана является самым перспективным способом спасения.

Список литературы:

- 1. Кузнецов И.И., Кузнецов Ю.Л., Мухамеджанов М.Ж. и др. Оценка энергетических потерь ракеты носителя типа «Фалкон» при различных вариантах реализации ракетодинамической системы спасения первой ступени. Космонавтика и ракетостроение, 2016, вып. 3 (88), с. 83–92.
- 2. Расчет парашюта [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://docs.voltbro.ru/gorocket/devices/Rarachute-gorocket.pdf (дата обращения 25.06.24)

СЕКЦИЯ

«МАТЕМАТИКА»

РОЛЬ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАТИКИ В РАЗВИТИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Вардикова Мария Ивановна

студент 4 курса, Филиал Ставропольского государственного педагогического института в г. Ессентуки, РФ, г. Есентуки

E-mail: Mari.vardikova22@gmail.com

Половинко Екатерина Владимировна

научный руководитель, канд. пед. наук, доц. кафедры математики, информатики, Филиал Ставропольского государственного педагогического института в г. Ессентуки, РФ, г. Есентуки

E-mail: 79 katrin@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В условиях современного информационного общества, когда технологии развиваются с невероятной скоростью, роль теоретической информатики становится всё более значимой. Теоретическая информатика представляет собой фундаментальную основу для развития искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения, которые в свою очередь становятся ключевыми инструментами для решения сложных задач в различных областях человеческой деятельности.

Целью данной статьи является анализ роли теоретической информатики в развитии искусственного интеллекта и машинного обучения. В статье рассматриваются основные концепции и методы, используемые в теоретической информатике, такие как теория вычислений, алгоритмы и структуры данных, теория информации, машинное обучение и нейронные сети. Также анализируются перспективы развития этих областей с учётом вклада теоретической информатики.

Особое внимание уделяется роли теории вычислений в формировании фундаментальных принципов ИИ и машинного обучения. Теория вычислений позволяет определить границы возможностей алгоритмов и систем, а также разработать эффективные методы решения задач. Алгоритмы и структуры данных являются основой для разработки эффективных и надёжных программ, что особенно важно в контексте машинного обучения и ИИ.

Теория информации играет важную роль в понимании процессов передачи и обработки информации в системах ИИ и машинного обучения. Она позволяет оценить эффективность алгоритмов и методов, а также определить оптимальные параметры для их работы. Машинное обучение, в свою очередь, предоставляет инструменты для автоматического анализа данных и выявления закономерностей, что является ключевым элементом в разработке интеллектуальных систем.

Нейронные сети представляют собой мощный инструмент для моделирования сложных процессов и решения задач, требующих глубокого понимания данных. Они основаны на принципах работы человеческого мозга и позволяют создавать системы, способные к обучению и адаптации. Нейронные сети широко используются в области машинного зрения, распознавания речи и других задачах, связанных с обработкой естественного языка.

Таким образом, теоретическая информатика играет ключевую роль в формировании фундаментальных принципов и методов, которые лежат в основе современных достижений в области искусственного интеллекта и машинного обучения. Развитие этих областей невозможно без глубокого понимания теоретических основ информатики, что делает данную статью актуальной и важной для специалистов в области информационных технологий.

Ключевые слова: алгоритмы и структуры данных, теория вычислимости, теория вероятностей и статистика, теория языков и автоматов.

Теоретическая информатика играет критическую роль в продвижении искусственного интеллекта и машинного обучения, обеспечивая основы и фунда-

ментальные концепции, которые лежат в основе этих областей. В данном введении рассмотрим, какие именно аспекты теоретической информатики оказывают существенное влияние на развитие искусственного интеллекта и машинного обучения.

Теоретическая информатика оказывает важное влияние на развитие искусственного интеллекта и машинного обучения через следующие аспекты:

- 1. **Алгоритмы и структуры** данных: Они являются основой для построения различных методов и моделей в искусственном интеллекте и машинном обучении. Знание различных алгоритмов и их эффективное применение позволяет создавать умные системы.
- 2. **Теория вычислимости:** Исследование вычислимости помогает определить пределы возможностей искусственного интеллекта, понять, что может быть автоматизировано, а что нет.
- 3. **Теория вероятностей и статистика:** Они играют ключевую роль в разработке методов машинного обучения, так как многие алгоритмы основаны на вероятностных моделях и статистических методах.
- 4. **Теория языков и автоматов**: Эта область помогает формализовать задачи обработки информации и создания интеллектуальных систем, что является основой для создания языков программирования и систем искусственного интеллекта.

Эти аспекты теоретической информатики обеспечивают не только техническую базу для развития искусственного интеллекта и машинного обучения, но также способствуют развитию новых методов и подходов в этих областях.

Основные концепции и методы теоретической информатики, играющие ключевую роль в развитии искусственного интеллекта и машинного обучения, включают:

- 1. Вычислительная сложность и теория алгоритмов:
- Понятия вычислительной сложности (P, NP, NP-полнота) для оценки эффективности алгоритмов
- Методы разработки эффективных алгоритмов, такие как динамическое программирование, разделяй и властвуй, приближенные алгоритмы

- Анализ сложности и оптимальности алгоритмов машинного обучения
- 2. Теория обучаемости и обобщения:
- Концепции VC-размерности, PAC-обучаемости для понимания фундаментальных ограничений и возможностей обобщения
- Теоремы об оценках ошибок обобщения, регуляризация и методы предотвращения переобучения
 - Формальное понимание обучаемости различных классов гипотез и моделей
 - 3. Вероятностное моделирование и вывод:
- Графические модели, такие как байесовские сети, для компактного представления вероятностных распределений
- Методы вариационного вывода и методы Монте-Карло для эффективного вывода в вероятностных моделях
- Применение теории марковских случайных процессов в моделях RL и планирования
 - 4. Представление знаний и логический вывод:
- Формальные языки представления знаний, такие как логическое программирование, онтологии, темпоральная логика
- Методы логического вывода и доказательства теорем для интерпретируемого вывода решений
- Применение логических методов в экспертных системах и системах объяснения
 - 5. Теория игр и принятие решений:
- Концепции теории игр для моделирования взаимодействия интеллектуальных агентов
- Методы оптимального управления и динамического программирования для принятия решений в условиях неопределенности
- Применение теории Марковских процессов в задачах RL и принятия решений

Эти концепции и методы теоретической информатики лежат в основе современных подходов к разработке интеллектуальных систем, повышая их возможности в плане эффективности, обобщения, интерпретируемости и взаимодействия с окружающей средой. Их глубокое понимание критически важно для дальнейшего развития искусственного интеллекта.

Несколько конкретных примеров достижений теоретической информатики, которые оказали значительное влияние на развитие искусственного интеллекта:

- 1. Теория вычислительной сложности и NP-полнота:
- Результаты о NP-полноте многих важных задач, таких как задача коммивояжера и задача выполнимости булевых формул, помогли понять фундаментальные ограничения в решении ряда оптимизационных и поисковых задач, которые имеют важное значение для ИИ.
- Это способствовало развитию эвристических и приближенных алгоритмов, которые могут эффективно решать практические задачи ИИ, несмотря на теоретическую сложность.
 - 2. Теория обучения и обобщения:
- Работы Вапника, Вителли и других ученых по теории обучаемости и обобщения в машинном обучении, такие как теорема о сходимости эмпирического риска, помогли понять, как алгоритмы машинного обучения могут успешно обобщать на новые данные.
- Эти результаты дали теоретические ориентиры для разработки более надежных и эффективных алгоритмов обучения, включая регуляризацию, ансамблевые методы и глубокие нейронные сети.
 - 3. Теория автоматов и формальных языков:
- Результаты о выразительной мощности и ограничениях различных моделей автоматов (конечные автоматы, магазинные автоматы, машины Тьюринга) помогли понять, какие типы задач могут быть эффективно решены различными вычислительными моделями.
- Это способствовало развитию новых архитектур ИИ, таких как рекуррентные нейронные сети и трансформеры, которые могут эффективно обрабатывать последовательные данные.

4. Квантовые вычисления:

- Открытия в области квантовых вычислений, такие как алгоритм Шора для факторизации больших чисел, показали потенциал квантовых алгоритмов для ускорения решения некоторых вычислительно сложных задач, важных для ИИ.
- Это привело к всплеску исследований в области квантового машинного обучения и квантового ИИ, которые могут в будущем обеспечить значительные преимущества над классическими подходами.

Эти и многие другие достижения теоретической информатики продолжают оказывать глубокое влияние на развитие и прогресс в области искусственного интеллекта.

Теоретическая информатика играет ключевую роль в дальнейшем развитии искусственного интеллекта и машинного обучения. Фундаментальные исследования в областях вычислительной сложности, представления знаний, обработки данных, архитектур нейронных сетей и безопасности ИИ-систем лежат в основе прогресса в этих областях.

Таким образом, тесная интеграция теоретической информатики и прикладных исследований в области ИИ и МО является ключевым фактором для достижения дальнейшего прогресса в этих быстро развивающихся областях. Продолжение фундаментальных разработок в теории информатики будет способствовать созданию все более мощных, гибких и надежных интеллектуальных систем, которые смогут решать все более сложные задачи на благо человечества.

Список литературы:

- 1. Bottou, L., et al. (2018). Optimization for Machine Learning. MIT Press.
- 2. Blumer, A., et al. (1989). Learnability and the Vapnik-Chervonenkis Dimension. Journal of the ACM, 36(4), 929-965.
- 3. Parr, R., & Russell, S. (1995). Approximating Optimal Policies for Partially Observable Stochastic Domains. In Proceedings of the 14th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-95).
- 4. Chollet, F. (2017). Deep Learning with Python. Manning Publications.

СЕКЦИЯ

«МАШИНОСТРОЕНИЕ»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕХОДОВ ОБРАБОТКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ ФОРМАЛИЗОВАННЫХ ДВИЖЕНИЙ ОСЕВОГО ИНСТРУМЕНТА

Борисов Сергей Владиленович

магистрант,

департамент компьютерно-интегрированных производственных систем, Политехнический институт, Дальневосточный федеральный университет, РФ, г. Владивосток

E-mail: borisov.svl@students.dvfu.ru

Ружицкая Елена Васильевна

научный руководитель, канд. техн. наук, доц., Политехнический институт, Дальневосточный федеральный университет, $P\Phi$, г. Владивосток

DESIGN OF TECHNOLOGICAL TRANSITIONS FOR PROCESSING CYLINDRICAL SURFACES BASED ON FORMALIZED MOVEMENTS OF AN AXIAL TOOL

Sergey Borisov

Master's student,
Department of Computer-integrated
Production Systems, Polytechnic Institute,
Far Eastern Federal University,
Russia, Vladivostok

Elena Ruzhitskaya

Scientific supervisor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Polytechnic Institute, Far Eastern Federal University, Russia, Vladivostok

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрен оригинальный подход к проектированию технологических переходов механической обработки заготовок на основе сравнительного

анализа математических описаний движений осевых режущих инструментов и производящих линий цилиндрической элементарной поверхности. Предложены формализованные принципы выбора инструмента при проектировании технологических процессов.

ABSTRACT

The article considers an original approach to the design of technological transitions for machining workpieces based on a comparative analysis of mathematical descriptions of the movements of axial cutting tools and production lines of a cylindrical elementary surface. The formalized principles of tool selection in the design of technological processes are proposed.

Ключевые слова: формообразующие движения; шестиклеточные таблицы; технологический процесс; переход; формализация, движения резания, осевой инструмент, выбор инструмента, проектирование перехода, автоматизированное проектирование.

Keywords: shaping movements; six-cell tables; technological process; transition; formalization, cutting movements, axial tool, tool selection, transition design, computer-aided design.

Главная тенденция настоящего времени — цифровизация и автоматизация различных сфер деятельности человека, особенно в области производства различных механизмов, машин и оборудования. В условиях глобальных вызовов остро встает вопрос автоматизации процессов подготовки производства новых изделий и, в том числе, проектирования технологических процессов изготовления деталей, которое до сих пор в большой степени выполняется человеком, а качество разработок зависит от степени его профессионализма и квалификации. Такое положение дел связанно с тем, что на различных этапах проектирования возникает множество неопределенностей в виде вопросов, не имеющих однозначного решения или связанных с отсутствием четких правил их решения.

Процессам формализации подходов проектирования маршрутов механической обработки деталей посвящен ряд научных работ Лелюхина В.Е., основанных на «Теории неидеальных объектов» и использовании шестиклеточных таблиц, описывающих элементарные поверхности получаемой детали [3, с. 72].

Следуя разработанной теории с помощью шестиклеточных таблиц, предлагается описывать движения резания инструментов, в частности, для механической обработки цилиндрических поверхностей осевым металлорежущим инструментом. Полученная таким образом база данных позволит формализовать проектирование технологических переходов, как основной структурной составляющей технологического процесса обработки деталей.

Форма поверхности, получаемая при обработке заготовок на металлорежущих станках, достигается за счет движений, реализуемых станком. Эти движения через соответствующие механизмы и элементы приспособлений в конечном итоге подводятся или к заготовке, или к инструменту, или к первому и второму одновременно. Акцентируя внимание на самих движениях резания, их можно условно привязать только к инструменту и отобразить схематично в виде стрелок, расположенных определенным образом относительно осей заданной системы координат (рис. 1.).

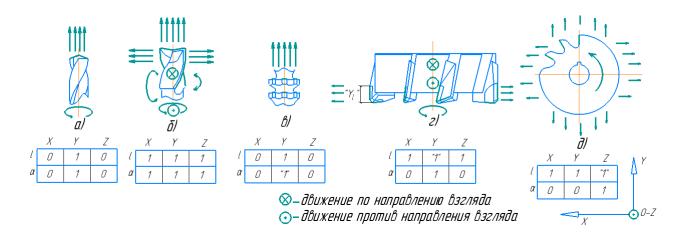


Рисунок 1. Движения осевого инструмента и их отображение в виде шестиклеточных таблиц: а) сверла; б) концевой фрезы; в) круглой протяжки; г) торцевой фрезы; д) дисковой/цилиндрической фрезы

Все теоретически возможные варианты движений резания удобно описать в математическом виде, в котором линейные перемещения вдоль осей обозначим Xl, Yl и Zl, а вращения вокруг этих осей $-X\alpha$, $Y\alpha$ и $Z\alpha$. Для удобства представим их в виде шестиклеточной таблицы, в которой заком «1» обозначим возможность работы инструмента в рассматриваемом направлении, а заком «0» — ее отсутствие.

Важно отметить, что ряд рассмотренных инструментов (протяжка, торцевая, дисковая и цилиндрическая фрезы) в процессе обработки не совершают часть движений из шести теоретически возможных (по числу степеней свободы). Эти движения формально реализуются через геометрию режущей кромки или инструмента в целом. На схемах инструмента такие движения стрелками не показаны, в таблицах обозначены «''I''» (рис. 1). Также следует понимать, что режущая кромка инструмента имеет свои неизменяемые геометрические параметры и это накладывает определенные ограничения на протяженность обрабатываемой поверхности. Так в случае использования торцевой фрезы (рис.1 г) длина обработки в направлении параллельном оси У будет ограничена размером «IУ» фрезы.

Как указывалось ранее, обработка деталей осуществляется за счет движения рабочих органов станка. Они разделяются на главное движение резания и движения подачи. Известно, что главное движение резания всегда одно, а движений подач может быть несколько. Для осевого инструмента главным является вращение вокруг собственной оси, за исключением протяжки, у которой главным является прямолинейное движение вдоль её оси.

Очевидно, что при обработке инструмент не может перемещаться по всем возможным направлениям одновременно. Удаление слоя металла возможно только при определенных сочетаниях движений, поэтому разобьём обобщенные таблицы движений для инструментов на частные, содержащие как минимум парную комбинацию движений резания, одно из которых главное (рис. 2).

Теоретически концевые фрезы в отдельных случаях могут выступать в качестве резцов, но исходя из конструкции всех фрез, к ним необходимо подводить

вращение относительно оси инструмента. В то же время, если придать круговое движения вращения резцам, то их можно использовать вместо фрез.

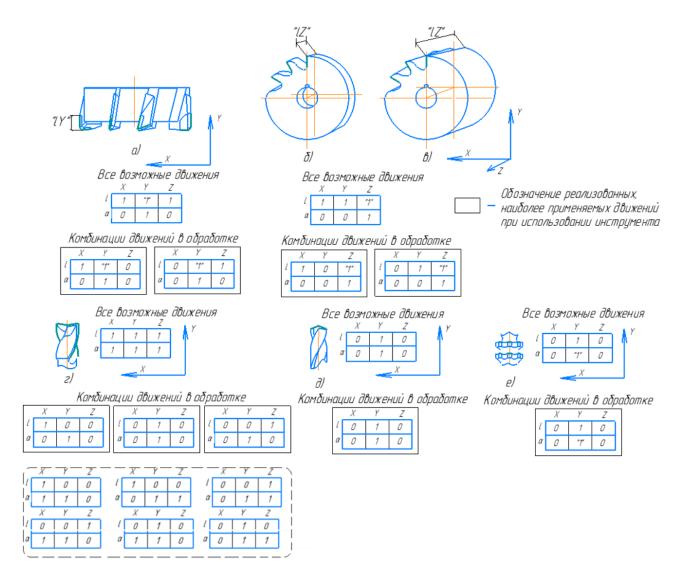


Рисунок 2. Комбинации движений инструмента: а) торцевой фрезы; б) дисковой фрезы; в) цилиндрической фрезы; г) концевой фрезы; д) сверла; е) круглой протяжки

При таком представлении обработки концевой фрезой в таблицах объединяются три движения (на рисунке 2 г обведено пунктирной линией) — одно главное (вращение) и два движения подачи, одно из которых линейное (единица в строке (a)), а второе — вращательное (единица в строке (a)),

У торцовой, дисковой отрезной и цилиндрической фрез (рис.2 а, б, в) в отличие от концевой, в шесиклеточных таблицах одна из единиц обозначена как символом «''1'». Это объясняется тем, что во время любой обработки режущая

кромка фрезы, олицетворяющая движение резания, всегда участвует в процессе резания, что и нашло отображение в таблицах.

Положение инструмента в выбранной системе координат определяет направления возможных движений резания и, соответственно, содержание ячеек шестиклеточных таблиц. При изменении пространственного положения инструмента будут меняться и ячейки со знаками «1» и «0» в таблицах, формально представляющих движения этого инструмента (рис. 3).

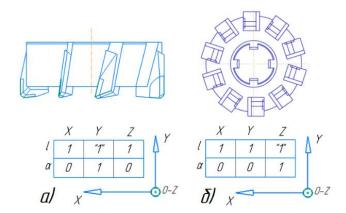


Рисунок 3. Изменение содержания шестиклеточных таблиц при изменении положения осевого инструмента: а) ось торцевой фрезы параллельна оси Y; б) ось торцевой фрезы параллельна оси Z

Согласно «Геометрии неидеальных объектов» элементарные поверхности (плоскость, сфера, цилиндр) можно представить в виде производящих линий (формообразующих движений станка), описанных аналогичными для движений инструмента шестиклеточными таблицами. Тогда, отобразив таблицами формообразование элементарных поверхностей детали и имея таблицы инструментов, можно провести их сопоставление, отбирая подходящие по движениям инструменты и методы обработки, формируя таким образом основные технологические переходы процесса обработки детали. Главным критерием отбора будем считать, как минимум, наличие той же пары единиц в тех же ячейках таблиц поверхности и инструмента.

Рассмотрим алгоритм проектирования перехода по предложенной методике на примере цилиндрической поверхности и ее шестиклеточной таблицы образующих движений. Под цилиндрической поверхностью будем понимать только форму поверхности, т.е. у реальной детали это может быть, как внутренняя цилиндрическая поверхность (отверстие), так и наружная.

Поместим цилиндрическую поверхность в ранее рассмотренную систему координат с размещенными и описанными в ней инструментами. Из рисунка 4 видно, что для обработки цилиндрических поверхностей можно использовать как сверло, так и концевую фрезу при комбинации определенных движений (совпадение двух единиц в ячейках Y-l и Y- α). Однако, для внутренних цилиндрических поверхностей дополнительным условием выполнения обработки является соответствие размеров инструментов геометрическим размерам отверстия. Обработка наружных цилиндрических поверхностей сверлом теоретически возможна при наличии станка, реализующего все необходимые движения резания, что в настоящее время невыполнимо в связи с отсутствием подобного оборудования. Обработка наружных цилиндрических поверхностей концевой фрезой не имеет особых ограничений.

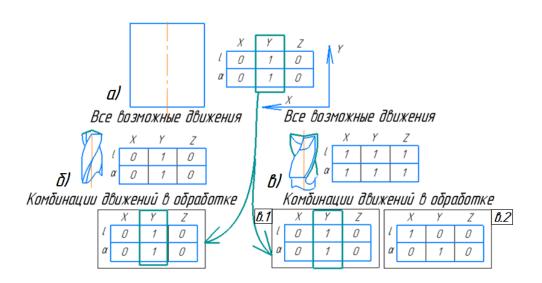


Рисунок 4. Принцип сопоставления таблиц цилиндрической поверхности (а) с таблицами движений сверла (б) и концевой фрезы (в)

У торцевой фрезы (рис. 5 б) также есть пара необходимых для обработки единиц в соответствующих ячейках и дополнительно ещё одно перемещение — единица в ячейке X-l (δ . l) или в ячейке Z-l (δ . l). Это значит, что обработка возможна с дополнительной подачей инструмента либо вдоль оси X, либо вдоль оси X. Условия обработки торцевой фрезой наружных и внутренних поверхностей аналогичны рассмотренной выше обработке концевой фрезой.

Обработка внешних цилиндрических поверхностей круглыми протяжками (рис. 5 в), как и в случае использования сверла теоретически возможна, но практически не реализуема. Обработка цилиндрической и дисковой фрезами невозможна, так как сопоставление таблиц инструментов и поверхности дает отсутствие общих пар единиц в соответствующих ячейках.

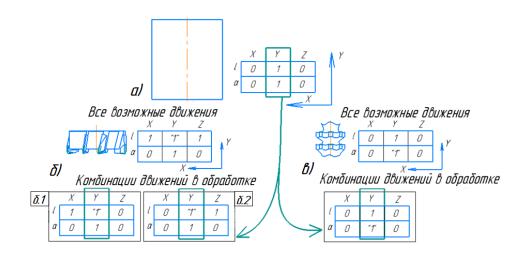


Рисунок 5. Результаты сопоставления таблиц цилиндрической поверхности (а) с таблицами движений торцевой фрезы (б) и протяжки (в)

Используя рассмотренный алгоритм, выберем инструмент для получения цилиндрической поверхности расположенной параллельно оси X той же системы координат (рис. 6).

По совпадающим единицам в ячейках X-l и X- α таблиц поверхности и инструментов можно выбрать концевую фрезу (рис 6 в), но при условии обязательного её вращения в направлении $Y\alpha$, что предписывает единица в ячейке Y- α таблицы инструмента.

Отсутствие одинаковой пары единиц в таблицах поверхности и режущих инструментов сверла, протяжки, цилиндрической и дисковой фрез делает невозможным их использование для обработки данной цилиндрической поверхности.

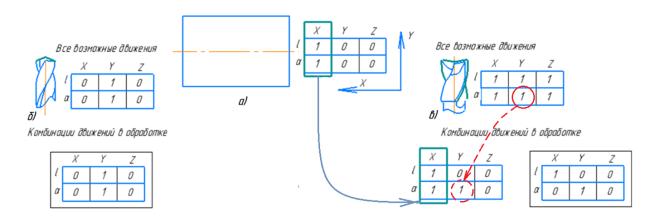


Рисунок 6. Результаты сопоставления таблиц сверла (б) и концевой фрезы (в) с цилиндрической поверхностью (а), параллельной оси X

В случае расположения цилиндрической поверхности таким образом, что ось ее вращения параллельна оси Z (рис. 7) обработка сверлом, протяжкой и торцевой фрезой невозможна. Для концевой, дисковой и цилиндрических фрез доступна обработка как внешней, так и внутренней поверхности вращения, при соблюдении условий, отмеченных выше.

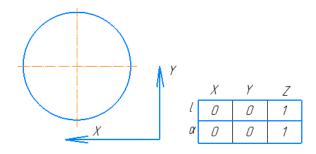


Рисунок 7. Представление элементарной цилиндрической поверхности в положении, параллельном оси Z

Результаты научной работы подтверждают возможность использования предложенной методики выбора режущего инструмента и, соответственно, метода обработки цилиндрических поверхностей при формировании основных переходов технологических процессов обработки деталей.

Положенный в основу принцип описания производящих линий элементарных поверхностей и движений резания инструмента с помощью шестиклеточных таблиц, а также правила подбора инструмента путем сравнительного анализа и отсеивания не подходящих по формальным признакам вариантов (не совпадению цифровых кодов в определенных ячейках информационных таблиц поверхности и инструмента) представляются весьма перспективным направлением на пути создания автоматизированных систем проектирования технологических процессов механической обработки деталей.

Список литературы:

- 1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОСТИ: сборник статей Международной научно практической конференции (26 апреля 2016 г., г. Владивосток). Владивосток: ДВЦИТ, 2016. 88с.
- 2. Лелюхин В.Е., Кузьминова Т.А., Колесникова О.В., Антоненкова Т.В. Формальное представление детали для автоматизации процесса проектирования технологии изготовления.// Наукоемкие технологии в машиностроении. № 11, 2015 г. с 32-36.
- 3. ГОСТ 25761-83 Виды обработки резанием. Термины и определения общих понятий.
- 4. Лелюхин В.Е., Колесникова О.В., Ружицкая Е.В., Антоненкова Т.В. Геометрия неидеальных объектов в инженерной деятельности (машиностроение и робототехника): монография / В.Е. Лелюхин, О.В. Колесникова, Е.В. Ружицкая, Т.В. Антоненкова. Москва: Знание-М, 2020. 105 с.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРИМЕРОВ И ТРЕБОВАНИЙ КО ВНЕДРЕНИЮ БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

Вронский Глеб Дмитриевич

магистрант 1 курса, направление "Инноватика", Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого, РФ, г. Санкт-Петербург E-mail: gldmvr@gmail.com

Мандрик Антон Викторович

научный руководитель, инженер-исследователь Центра технологических проектов, старший преподаватель Высшей школы проектной деятельности и инноваций в промышленности, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, $P\Phi$, г. Санкт-Петербург

ANALYSIS OF EXISTING EXAMPLES AND REQUIREMENTS FOR THE IMPLEMENTATION OF UNMANNED SYSTEMS AND TECHNOLOGIES

Gleb Vronskii,

Ist year Master's student, field of "Innovation", Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russia, St. Petersburg

Anton Mandrik

Scientific director, research engineer at the Center for Technological Projects, senior lecturer at the Higher School of Design Activities and Innovations in Industry, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russia, St. Petersburg

АННОТАЦИЯ

В работе представлены результаты анализа существующих примеров и требований ко внедрению беспилотных систем и технологий. Тема актуальна, так как беспилотные системы все больше распространяются на практике в различных

направлениях. Несмотря на это, фирмы, создающие такие системы, недостаточное внимание уделяют требованиям клиентов. В заключении статьи автор предлагает акцентировать внимание на тех практических рекомендациях, которые были предоставлены в отношении беспилотных систем в разных направлениях.

ABSTRACT

The paper presents the results of an analysis of existing examples and requirements for the implementation of unmanned systems and technologies. The topic is relevant, since unmanned systems are increasingly being used in practice in various directions. Despite this, companies creating such systems pay insufficient attention to customer requirements. In conclusion of the article, the author proposes to focus on those practical recommendations that have been provided regarding unmanned systems in different directions.

Ключевые слова: беспилотные системы, перевозка грузов, гидрография и дроны, перевозка пассажиров беспилотниками, требования к беспилотникам.

Keywords: unmanned systems, cargo transportation, hydrography and drones, transportation of passengers by drones, requirements for drones.

Актуальность работы заключена в следующих положениях. Во-первых, беспилотные системы на данный момент являются крайне перспективной технологией, которая способна значительно усовершенствовать функционирование человека в разных сферах. Именно этим обусловлено наличие заказа на создание различных беспилотных систем, однако, с разными требованиями. Необходимо считать, что организации, создающие такие системы, должны в достаточной степени определять потребности клиентов, изучать их требования для того, чтобы идеальная беспилотная система могла быть создана. Во-вторых, потребности различных сфер в беспилотных системах разные, но производители в достаточной степени не учитывают их, что снижает эффективность их применения. Таким образом, да данный момент актуально, как представлять теоретические положения в отношении требований к различным беспилотным системам, так и

представлять их существующие практические воплощения с предоставлением авторских комментариев.

Целью исследования является определение требований к беспилотным системам в некоторых сферах с предоставлением авторских комментариев в отношении их улучшения, согласно требования потребителей.

Для достижения цели, в рамках научной статьи были применены следующие методы научного исследования: описание, синтез, дедукция, индукция, обобщение, наблюдение.

Особенную необходимость сейчас имеет гидрография и связанные с ней отрасли в отношении применения беспилотных систем. Такие технологии позволяют реализовать следующие процессы: создавать точные карты местности, проводить исследования водоемов, предоставлять оперативные сведения о ситуации и так далее. Беспилотные системы в данной отрасли должны иметь высокую точность, возможность выполнять с их помощью ремонт, значительную дальность действия, высокую скорость передвижения и высокую степень автономности. На практике разработкой гидрографических беспилотных систем занимается компания «ГидроРоботикс». Их модели видов AUV и USV имеют следующие параметры: дальность действия до ста километров, функционирование без подзарядки – двое суток, максимальная погрешность – полметра, скорость – двадцать пять узлов (около сорока шести километров в час). Можно считать, что организация соблюдает часть требований своих клиентов, однако, если скорость может остаться без изменений и погрешность не является крупной, то в отношении дальности действия и длительности функционирования нужно рекомендовать вносить изменения. Причина заключается в том, что оператору беспилотника необходимо будет перемещаться в пространстве для составления наиболее крупных карт, что может сформировать трудности, потому рекомендуется увеличить радиус минимум вдовое. Аналогичное предложение в отношении времени работы без подзарядки – двое суток – существенное время, однако, оператору необходимо будет, либо направлять дрон к себе, либо действие будет переложено на третьих лиц. При этом наилучшим вариантом будет предоставление оператору

возможности осуществлять ремонт с помощью встроенных манипуляторов, чего на данный момент нет.

Рассматривая работу М.В. Мамченко, констатируем, что все большую популярность получают идеи использования беспилотников для процессов перевозки грузов и пассажиров [1]. Ключевым требованием здесь является безопасность, но также важна грузоподъемность и скорость. В отношении пассажирских перевозок одним из лидеров является «EasyMile», их модель EZ10 позволяет перевозить до двенадцати человек со скоростью в сорок километров в час с погрешностью в высадке в десять сантиметров. Можно считать, что такая модель уже может применяться, однако, необходимо убедиться в достаточности безопасности, а также рекомендуется увеличить максимальную скорость минимум до шестидесяти километров в час для наиболее быстрого передвижения при отсутствии трафика.

В отношении грузовых перевозок, созданием беспилотных систем занимается организация «Маtternet», что отбражено в работе Г.Н. Настаса [2]. Ее изделие М2 может транспортировать до двух килограмм груза на расстояние не более двадцати километров при скорости в шестьдесят километров в час, но максимальное время работы на одном заряде — всего два часа. Можно считать, что данная беспилотная система достаточна лишь для доставки небольших грузов в рамках одного города. Наиболее совершенная система должна иметь возможность перемещаться более чем на сто километров и переносить не менее десяти килограмм, функционировать не менее трех часов без дополнительного заряда. При этом скорость является достаточной. Лишь соблюдение таких требований позволит осуществлять доставку в условиях близлежащих населенных пунктов, что крайне важно в современных условиях. Особое внимание рекомендуется уделить системе компьютерного зрения, которая позволит не допустить столкновений с многочисленными потенциальными опасностями (птицы, здания, провода, люди).

Беспилотные системы могут применяться для решения различных бизнеспроцессов организаций, именно это можно наблюдать в работе В.В. Кондратьева

[3]. Так, например, компания «Schneider Electric» обнаружила возможность решить нестандартную проблему с помощью беспилотных систем. Трудность заключалась в формировании документов, необходимых для установки электрощитов для клиентов. Организация создала работа, который стал выполнять данные функции, снизив нагрузку на персонал и минимизировав потенциальные ошибки. Ключевой потребностью в рамках данной системы была точность и скорость функционирования.

Обобщим всю информацию в таблице 1.

Таблица 1. Некоторые сферы применения беспилотных систем с требованиями в них и существующими моделями, рекомендации по их совершенствованию

Критерий / Сфера применения беспилотных систем (процесс)	Гидрография	Транспортировка грузов	Транспортировка пассажиров	Бизнес- процессы фирм
Требования потребителей	Высокая точность, возможность выполнять ремонт, значительная дальность действия, высокая скорость передвижения и высокая степень автономности	Безопасность, но также важна пассажировместимость и скорость	Безопасность, но также важна грузоподъемность и скорость	Различные в данном случае (формирование документов) — точность и скорость функционирования
Пример организации-производителя	«ГидроРобо- тикс»	«EasyMile»	«Matternet»	«Schneider Electric»
Характери- стики модели организации- производи- теля	Дальность действия до ста километров, функционирование без подзарядки — двое суток, максимальная погрешность — полметра, скорость — двадцать пять узлов	EZ10 позволяет перевозить до двенадцати человек со скоростью в сорок километров в час с погрешностью в высадке в десять сантиметров	М2 может транс- портировать до двух килограмм груза на расстоя- ние не более два- дцати километров при скорости в шестьдесят кило- метров в час, мак- симальное время работы на одном заряде — два часа	Бот фирмы мо- жет распечаты- вать необходи- мые документы

Критерий / Сфера применения беспилотных систем (процесс)	Гидрография	Транспортировка грузов	Транспортировка пассажиров	Бизнес- процессы фирм
Рекомендации по улучше- нию	Увеличить дальность применения и функционирование без подзарядки в два раза. Предоставление оператору возможности осуществлять ремонт с помощью встроенных манипуляторов	Необходимо убедиться в достаточности безопасности, а также рекомендуется увеличить максимальную скорость минимум до шестидесяти километров в час	Возможность перемещаться более чем на сто километров и переносить не менее десяти килограмм, функционировать не менее трех часов без дополнительного заряда	Нет, так как задача выполнена в точности с потребностями клиентов

В заключении констатируем, что представленные примеры позволяют сделать следующий вывод — каждое направление выдвигает собственные требования к беспилотным системам. Так, например, транспортировочные дроны должны быть безопасными, потому компьютерное зрение — одна из важнейших их частей; гидрографические дроны должны быть быстрыми, управляемыми с далекого расстояния, автономными, при этом иметь возможность выполнять ремонтные работы; бот, распечатывающий документы, должен иметь высокую производительность труда и точность выполнения задания. В рамках каждого направления были представлены рекомендации, которые, в случае соблюдения, позволят организациям создать более совершенных дронов в рамках их направлений, потому предлагается рассмотреть представленые элементы на практике.

Список литературы:

1. Мамченко, М.В. Методика формирования требований к характеристикам информационного обеспечения систем управления беспилотных авиационных транспортных систем / М.В. Мамченко // Известия Юго-Западного государственного университета. — 2024. — Т. 28, № 1. — С. 123-147. — DOI 10.21869/2223-1560-2024-28-1-123-147.

- 2. Настас, Г.Н. Анализ требований к интегрированной логистической поддержке беспилотных авиационных систем / Г.Н. Настас, А.Л. Смолин, М.В. Трофимчук // Скоростной транспорт будущего: перспективы, проблемы, решения: тезисы 1-ой Международной научно-технической конференции, Москва, 29 августа 09 сентября 2022 года / Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). Москва: Издательство «Перо», 2022. С. 166-169.
- 3. Перспективы применения искусственного интеллекта в прикладных бизнесзадачах / В.В. Кондратьев, И.О. Пивоваров, Р.А. Горбачев [и др.] // Доклады Российской академии наук. Математика, информатика, процессы управления. — 2022. — Т. 508, № 1. — С. 41-49. — DOI 10.31857/S2686954322070104.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ В ПРИКЛАДНЫХ CAD CAM СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЯ СКОРОСТИ СЪЕМА ЗАГОТОВКИ С ДЕТАЛИ

Полячков Олег Алексеевич

магистрант, кафедра «Машиностроения», Тольяттинский государственный университет, РФ, г. Тольятти E-mail: <u>d</u>anila.alekseev.2015@inbox.ru

Левашкин Денис Геннадьевич

научный руководитель, канд. техн. наук, доц., кафедра «Оборудование и технологии машиностроительного производства, Тольяттинский государственный университет, РФ, г. Тольятти

MODELING OF HIGH-SPEED MACHINING ON CNC MACHINES IN APPLIED CAD CAM SYSTEMS BASED ON SPEED OF STOCK REMOVAL FROM A PART CRITERION

Oleg Polyachkov

student, department "Engineering», Togliatti State University, Russia, Tolyatti

Denis Levashkin

Scientific supervisor, Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor, Department of "Equipment and Technologies of Mechanical Engineering Production, Togliatti State University, Russia, Tolyatti

АННОТАЦИЯ

Процессы обработки металлов с высокой скоростью резания используются уже давно. Эта технология имеет множество преимуществ, и имеет ряд недостатков в связи с поиском правильного сочетания высокой производительности, скорости и низкой энергоёмкостью процесса резания. Связанно это с высокими требованиями для высокоскоростной обработки (ВСО). Однако с помощью выбора скорости снятия припуска и соблюдения рекомендованных режимов резания

можно выйти на характеристики процессов обработки близких к ВСО, если добиться правильного соотношения параметров скорости вращения инструмента и скорости снятия припуска с поверхности детали. Тогда для конкретных значений мощности привода главного движения, параметров подачи и скорости инструмента, выбранный режим по своей интенсивности будет соответствовать высокоскоростному. В данной работе представлена теоретическая постановка данной гипотезы на основе результатов моделирования в прикладных САПР САМ.

ABSTRACT

Metal machining processes with high cutting speed have been used for a long time. This technology has many advantages and has a number of disadvantages due to the search for the right combination of high productivity, speed and low energy consumption of the cutting process. This is due to the high requirements for high speed machining (HSM). However, by selecting the stock removal rate and adhering to the recommended cutting modes, it is possible to achieve the characteristics of machining processes close to HSS if the correct ratio between the parameters of tool rotation speed and stock removal rate from the workpiece surface is achieved. Then for specific values of the main motion drive power, feed parameters and tool speed, the selected mode will correspond to the high-speed mode in its intensity. This paper presents a theoretical formulation of this hypothesis based on the results of modelling in CAD CAM.

Ключевые слова: обработка металла, высокоскоростная обработка, классическая обработка метала.

Keywords: metal processing, high-speed machining, classical metal processing.

Главными различие между традиционными методами обработки металла и ВСО является скорость и объем снимаемого слоя в единицу времени. Чем больше величина этих параметров, тем выше износ инструмента. На рисунке 1 представлена зависимость износа инструмента от скорости.

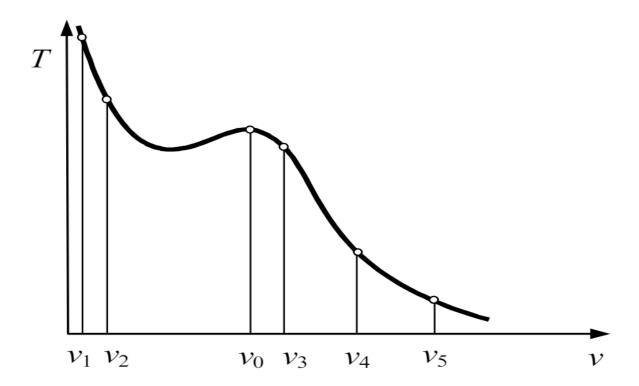


Рисунок 1. Зависимость износа инструмента от скорости

Умеренные режимы резания (диапазон скоростей v1–v2 на рис. 1) характеризуются периодами стойкости инструмента, в несколько раз превышающими нормативный период стойкости, однако производительность обработки, которая в первую очередь определяется скоростью резания, для этих режимов минимальна.

Нормальные режимы резания (диапазон скоростей v0–v3 на рис. 1) предполагают компромисс между относительно высокой стойкостью и относительно высокой производительностью. Такие режимы широко используются в единичном и серийном производстве при работе на универсальных станках, и именно они чаще всего рекомендуются в общемашиностроительных нормативах.

Форсированные режимы резания (диапазон скоростей v4–v5 на рис. 1) используют в тех случаях, когда данная операция является лимитирующей по производительности в технологической цепочке изготовления детали или при работе на сложном дорогом оборудовании, когда несмотря на повышенные затраты на инструмент важнее окупить дорогостоящее оборудование за счет большой производительности обработки. [1]

Таким образом ВСО позволяет быструю обработку, с щадящими для станка силами, но при этом значительно увеличивает износ инструмента. Так же важной особенностью ВСО является уменьшение тепловыделения рабочего инструмента и обрабатываемой детали. Это обусловлено малым временем контакта режущей кромки с заготовкой и стружкой, что большая часть тепла, образующегося в зоне резанья не успевает нагреться и переходит в мелкую стружку, которая забирает тепло с собой. При ВСО очень важно соблюдать тепловой режим. Поэтому СОЖ крайне нежелателен, в отличие от обдува позволяющему стружке покинуть обрабатываемый участок быстрее. [2]

В качестве объекта исследований возьмём деталь, из стали 40. Заготовка для данной детали является кругляк с диаметром 90мм и толщиной 30 мм. Исходная геометрия детали представлена на рисунке 2.

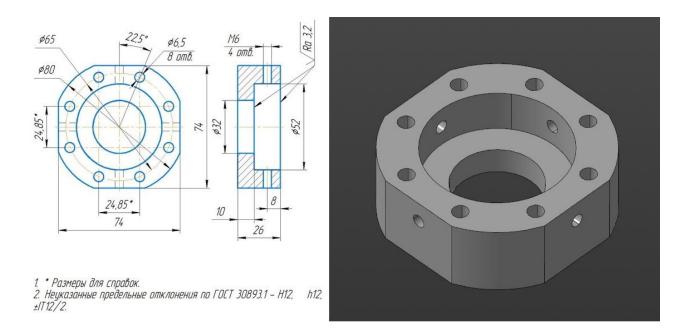


Рисунок 2. Исходная геометрия детали

Режущий инструмент возьмём концевую фрезу НИР М110 (М110-100100R00 H24), рисунок 3.

Серия М110

Концевые фрезы Номер серии Серия М110 Антивибр. геометрия Нет Тип обработки Получистовая обработка Подвод СОЖ (наружный) да Подвод СОЖ (внутренний) на заказ Направление спирали правое Кол-во режущих кромок 4 Тип материала алюминий, медь, пластик, сталь, нержавеющая сталь, чугун, титановый сплав, жаропрочный сплав, бронза, латунь Осевое врезание да Угол спирали 30°

Рисунок 3. Параметры инструмента

Параметры инструмента, где диаметр D=10мм, длина режущей части L1=40 мм, длина рабочей части L2=60 мм, длина инструмента L=100 мм, диаметр d (h6) =10мм

На первом этапе моделирования зададим рекомендованные режимы для фрезы, при работе 0.5D инструмента и 10мм глубины резания: n (скорость вращения шпинделя) – 4038 об/мин, fv (минутная подача) – 339 мм/мин.

В результате моделирования получим время обработки детали равное 13 минут 25 секунд. Рисунок 4.

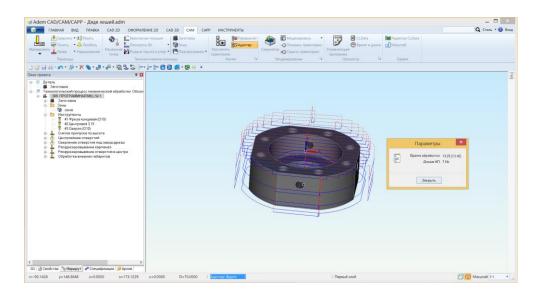


Рисунок 4. Результат расчета времени обработки детали при рекомендованных режимах обработки

Проведём моделирование для данной детали с применением ВСО. Режимы ВСО: 0.15D инструмента, 30 мм глубины резания, п (скорость вращения шпинделя) – 10000 об/мин, fv (минутная подача) – 3000 мм/мин. Для этой же детали обработка займет 3 минуты 10 секунд, рисунок 5

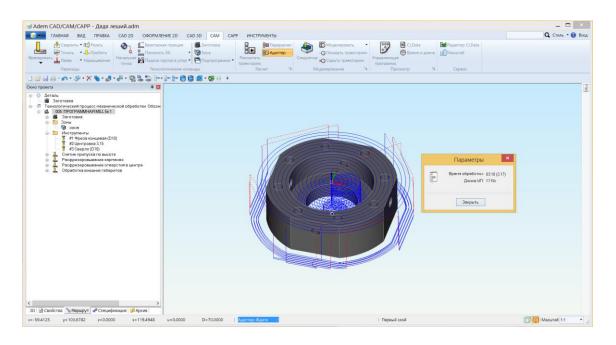


Рисунок 5. Результат расчета времени обработки детали при форсированных режимах обработки

На основании полученных результатов моделирования режимов ВСО можно подтвердить одну из основных гипотез современности, что для ВСО необходимо оборудование высокой жесткости. Однако, как показали полученные результаты, в принципе выход на режим СВО возможен и на оборудовании любого типа, вопрос только в соотношении скорости вращения инструмента и скорости снятия припуска. Вопрос именно в том, что в этом случае будет является критерием достижимости ВСО. Соответственно:

- 1. Результаты моделирования в АДЕМ показали, что существует эффект применения форсированных режимов обработки в виде сокращения времени обработки одной и той же детали [3].
- 2. Показано, что для моделирования режимов обработки ВСО для станков с приводом главного движения малой мощность можно добиться выхода на высокопроизводительную обработку детали путем применения в расчетах информации о

износе инструмента, предельной скорости вращения инструмента и предельной для этого режима обработки скорости снятия припуска с поверхности детали.

3. Показана необходимость проведения исследований в области баланса соотношения допустимого износа инструмента, предельной скорости вращения инструмента и предельной скорости снятия припуска с поверхности детали для расчета ВСО для любого типа металлорежущего оборудования.

Таким образом, в данной работе в качестве результата показана гипотеза, что выход на режим ВСО достижим для любого типа оборудования, также и верно обратное заключение, когда для выхода на режим ВСО в каждом конкретном случае необходимо выполнение условий соотношения допустимого износа инструмента, предельной скорости вращения инструмента и предельной скорости снятия припуска с поверхности детали.

Дальнейшим развитием гипотезы могут стать исследования, направленные в несколько направлений, одно из них — теоретическое моделирование, оно как известно является трудоемким процессом, и трудно верифицируемо (имеет большой временной лаг). Другое направление —цифровизация процессов ВСО в прикладных САПР САМ по критерию скорости снятия припуска с детали путем поиска, оценки и прогнозирования результатов обработки с помощью простейших инструментов анализа больших данных (результатов процессов ВСО снятых с реального оборудования с ЧПУ), нейросетей и искусственного интеллекта.

Список литературы:

- 1. Doluk, E.; Rudawska, A.; Kuczmaszewski, J.; Miturska-Barańska, I. Surface Roughness after Milling of the Al/CFRP Stacks with a Diamond Tool. *Materials* 2021, *14*, 6835.https://doi.org/10.3390/ma14226835
- 2. Фельдштейна, Э.И. Обрабатываемость сталей / Э.И. Фельдштейна. М. : Машгиз, 1953. 254 с.
- 3. Даниленко Б.Д., Зубков Н.Н. Д18 Выбор режимов резания (продольное точение, сверление спиральными сверлами, фрезерование концевыми фрезами): Учеб. пособие / Под ред. В.С. Булошникова. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. 52 с.: ил.

СЕКЦИЯ

«РАДИОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ РАДИОМОНИТОРИНГА ДЛЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ОБСТАНОВКИ

Панченко Василий Александрович

студент, Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, РФ, г. Орел E-mail: vap020302@gmail.com

Исаков Олег Максимович

студент, Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, РФ, г. Орел

Маркелов Артем Максимович

курсант, Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, РФ, г. Орел

Соловьев Александр Михайлович

научный руководитель, канд. техн. наук, сотрудник, преподаватель, Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, РФ, г. Орел

DETERMINING THE PERIODICITY OF RADIO MONITORING FOR A LOGARITHMIC MODEL OF THE DYNAMICS OF CHANGES IN THE RADIO ELECTRONIC SITUATION

Vasily Panchenko

Student, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

Oleg Isakov

Student, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

Artem Markelov

Student, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

Alexander Soloviev

Scientific supervisor, Ph.D. tech. sciences, employee, teacher, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

АННОТАЦИЯ

Предложен показатель оценки состояния помеховой обстановки в распределенных системах управления в виде коэффициента сохранения допустимого уровня помех.

ABSTRACT

An indicator for assessing the state of the interference environment in distributed control systems is proposed in the form of a coefficient for maintaining the permissible level of interference.

Ключевые слова: оценка; показатель; радиопомеха.

Keywords: evaluation; indicator; radio interference.

Под оценкой состояния помеховой обстановки в распределенных системах управления будем понимать процесс сбора информации о значениях уровня помех с целью наблюдения, оценки, прогноза и недопущения негативного его влияния на качество функционирования таких системах управления, которые обеспечивают автоматический контроль и автоматизированное управление технологическим процессом в допустимых (требуемых) границах изменения

технологических параметров посредством передачи сигналов управления между территориально распределенными пунктами управления по радиоканалу [1].

Для обоснования показателя оценки состояния помеховой обстановки в распределенных системах управления введем в рассмотрение случайный процесс изменения уровня помех S(t), где SO — состояние помеховой обстановки соответствует требуемому; SI — состояние помеховой обстановки не соответствует требуемому состоянию; S2 — состояние помеховой обстановки в момент измерения уровня помех характеризующий ее различные состояния (рис. 1):

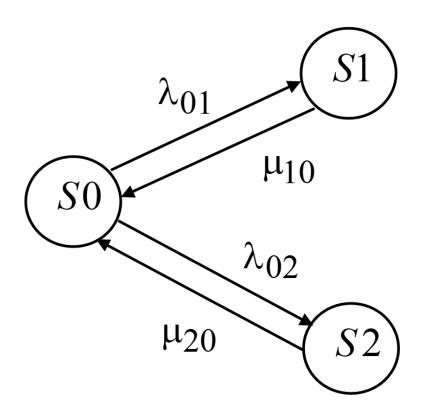


Рисунок 1. Граф состояний помеховой обстановки

Поскольку важнейшим свойством помеховой обстановки является не превышение уровнем помех допустимых значений, то в качестве показателя оценки ее состояния выберем коэффициент сохранения допустимого уровня помех, который определим по выражению [2]:

$$K\left(T_{\rm pM}\right) = \frac{M\left[T_{\rm 6p}\left(T_{\rm p}\right)\right]}{M\left[T_{\rm p}\right]},\tag{1}$$

 $M[T_{6p}(T_p)]$ — математическое ожидание допустимого состояния помеховой обстановки в распределенных системах управления за период регенерации;

 $T_{\rm pm}$ – периодичность измерения уровня помех;

 $t_{\rm pm}$ – длительность измерения уровня помех.

В соответствии с правилами составления систем дифференциальных уравнений для приведенного на рисунке 1 графа состояний регенерирующего процесса, характеризующего состояние помеховой обстановки, получим:

$$\begin{cases}
\frac{dP_{0}(t)}{dt} = -\lambda_{01}P_{0}(t) - \lambda_{02}P_{0}(t) + \mu_{10}P_{1}(t) + \mu_{20}P_{2}(t) \\
\frac{dP_{1}(t)}{dt} = \lambda_{01}P_{0}(t) - \mu_{10}P_{1}(t), \\
\frac{dP_{2}(t)}{dt} = \lambda_{02}P_{0}(t) - \mu_{20}P_{2}(t)
\end{cases} \tag{2}$$

 $\lambda_{01},\,\lambda_{02},\,\mu_{10},\,\mu_{20}$ — интенсивности переходов между выделенными состояниями, которые, соответственно, связаны следующими соотношениями:

$$\lambda_{01} = 1/T_0; \ \lambda_{02} = 1/T_{pm}; \ \mu_{10} = 1/\tau_B; \ \mu_{20} = 1/\tau_{pm},$$
 (3)

 T_0 — время нахождения помеховой обстановки в допустимом состоянии (уровень помех соответствует норме);

 $T_{_{\rm DM}}$ — периодичность измерения уровня помех;

 au_{B} — длительность восстановления требуемого состояния помеховой обстановки;

 $au_{\scriptscriptstyle \mathrm{pm}}$ — длительность измерения уровня помех.

Переходный режим из различных состояний с учетом возможности выхода помеховой обстановки из состояния S_1 , то есть при условии $\mu_{10}P_1(t \neq 0)=0$ характеризует функция сохранения ее допустимого состояния. При условии сохранения начальных условий (1) система уравнений (2) приводится к виду:

$$\begin{cases} zP_{0}(z) - 1 = -\lambda_{01}P_{0}(z) - \lambda_{02}P_{0}(z) + \mu_{10}P_{1}(z) + \mu_{20}P_{2}(z) \\ zP_{1}(z) - 0 = \lambda_{01}P_{0}(z) - \mu_{10}P_{1}(z), \\ zP_{2}(z) - 0 = \lambda_{02}P_{0}(z) - \mu_{20}P_{2}(z) \end{cases}$$

$$\begin{cases} (\lambda_{01} + \lambda_{02} + z)P_{0}(z) - \mu_{10}P_{1}(z) - \mu_{20}P_{2}(z) = 1 \\ \lambda_{01}P_{0}(z) - (z + \mu_{10})P_{1}(z) = 0. \\ \lambda_{02}P_{0}(z) - (z + \mu_{20})P_{2}(z) = 0 \end{cases}$$

$$(5)$$

Решение системы уравнений (5) относительно $P_0(z)$ и $P_2(z)$ производится с помощью определителей, при этом $K_{\text{СКФ}}(z) = P_0(z) + P_2(z)$.

$$P_0(z) = \frac{\begin{vmatrix} 1 & -\mu_{10} & -\mu_{20} \\ 0 & -(z+\mu_{10}) & 0 \\ 0 & 0 & -(z+\mu_{20}) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} (z+\lambda_{01}+\lambda_{02}) & -\mu_{10} & -\mu_{20} \\ -\lambda_{01} & -(z+\mu_{10}) & 0 \\ \lambda_{02} & 0 & -(z+\mu_{20}) \end{vmatrix}} =$$

$$= \frac{(z + \mu_{10})(z + \mu_{20})}{(z + \lambda_{01} + \lambda_{02}) \cdot (z + \mu_{10})(z + \mu_{20}) - \lambda_{02}\mu_{20}(z + \mu_{10}) - \lambda_{01}\mu_{10}(z + \mu_{20})} = (6)$$

$$= \frac{z^2 + z(\mu_{10} + \mu_{20}) + \mu_{10}\mu_{20}}{z(z^2 + z(\lambda_{01} + \lambda_{02} + \mu_{10} + \mu_{20})) + (\lambda_{01}\mu_{20} + \lambda_{02}\mu_{10} + \mu_{10}\mu_{20})}.$$

Значение $P_0(z)$ можно представить в виде суммы двух полиномов:

$$P_0(z) = \frac{z^2 + zA_1 + A_2}{z(z^2 + z\alpha + \beta)} = \frac{z + A_1}{z^2 + z\alpha + \beta} + \frac{A_2}{z(z^2 + z\alpha + \beta)},\tag{7}$$

где $A_1=\mu_{10}+\mu_{20};$ $A_2=\mu_{10}\cdot\mu_{20};$ $\alpha=\lambda_{01}+\lambda_{02}+\mu_{10}+\mu_{20};$ $\beta=\lambda_{01}\mu_{20}+\lambda_{02}\mu_{10}+\mu_{10}\mu_{20}.$

Применив обратное преобразование Лапласа, получим оригинал:

$$P_{0}(t) = e^{-0.5\alpha t} \left(\cos \omega t + \frac{2A_{2} - \alpha}{2\omega} \sin \omega t \right) + \frac{A_{2}}{\beta} - \frac{A_{2}}{\beta} e^{-0.5\alpha t} \left(\cos \omega t + \frac{\alpha}{2\omega} \sin \omega t \right) =$$

$$= \frac{A_{2}}{\beta} + e^{-0.5\alpha t} \left[\left(\cos \omega t + \frac{2A_{1} - \alpha}{2\omega} \sin \omega t \right) - \frac{A_{2}}{\beta} \left(\cos \omega t + \frac{\alpha}{2\omega} \sin \omega t \right) \right].$$
(8)

$$P_{2}(z) = \frac{\begin{vmatrix} (z + \lambda_{01} + \lambda_{02}) & -\mu_{10} & 1 \\ \lambda_{01} & -(z + \mu_{10}) & 0 \\ \lambda_{02} & 0 & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} (z + \lambda_{01} + \lambda_{02}) & -\mu_{10} & -\mu_{20} \\ \lambda_{01} & -(z + \mu_{10}) & 0 \\ \lambda_{02} & 0 & -(z + \mu_{20}) \end{vmatrix}} = \frac{-\lambda_{02}(z + \mu_{10})}{(z + \lambda_{01} + \lambda_{02}) \cdot (z + \mu_{10})(z + \mu_{20}) - \lambda_{02}\mu_{20}(z + \mu_{10}) - \lambda_{01}\mu_{10}(z + \mu_{20})} = \frac{-\lambda_{02}(z + \mu_{10})}{z(z^{2} + z(\lambda_{01} + \lambda_{02} + \mu_{10} + \mu_{20})) + (\lambda_{01}\mu_{20} + \lambda_{02}\mu_{10} + \mu_{10}\mu_{20})},$$

$$P_{2}(z) = \frac{A_{1}^{'} z + A_{2}^{'}}{z(z^{2} + z\alpha + \beta)},$$

$$(9)$$

где $A_{1}^{'} = \lambda_{02}$; $A_{2}^{'} = \lambda_{02}\mu_{10}$; $\alpha = \lambda_{01} + \lambda_{02} + \mu_{10} + \mu_{20}$; $\beta = \lambda_{01}\mu_{20} + \lambda_{02}\mu_{10} + \mu_{10}\mu_{20}$;

$$P_{2}(t) = e^{-0.5\alpha t} \left(A_{1} \cos \omega t + \frac{2A_{2}' - \alpha A_{1}'}{2\omega} \sin \omega t \right) + \frac{A_{2}}{\beta}.$$
 (10)

В соответствии с выражениями 7 и 8 можно получить изображение функции сохранения допустимого уровня помех $K_{\text{СКФ}}(z)$:

$$P_0(z) = \frac{z^2 + zA_3 + A_4}{z(z^2 + z\alpha + \beta)} = \frac{z + A_3}{z^2 + z\alpha + \beta} + \frac{A_4}{z(z^2 + z\alpha + \beta)},$$
(11)

где $A_3 = \lambda_{02} + \mu_{10} + \mu_{20};$ $A_4 = \lambda_{02}\mu_{10} + \mu_{10}\mu_{20};$ $\alpha = \lambda_{01} + \lambda_{02} + \mu_{10} + \mu_{20};$ $\beta = \lambda_{01}\mu_{20} + \lambda_{02}\mu_{10} + \mu_{10}\mu_{20}$

Поскольку $M\left[T_{6p}\left(T_{p}\right)\right]=M\left[T_{6p}\left(T_{pM}\right)\right]$, то среднее время сохранения состояния помеховой обстановки (помеховая обстановка соответствует допустимому состоянию) определится как:

$$M\left[T_{6p}\left(T_{p}\right)\right] = \int_{0}^{T_{pM}} \left[P_{0}\left(t\right) + P_{2}\left(t\right)\right] dt =$$

$$= \int_{0}^{T_{pM}} \left[\frac{A_{2}}{\beta} + e^{-0.5\alpha t} \left[\left(\cos wt + \frac{2A_{1} - \alpha}{2w}\sin wt\right) - \frac{A_{2}}{\beta}\left(\cos wt + \frac{\alpha}{2w}\sin wt\right)\right]\right] dt,$$
(12)

где $A_1 = \mu_{10} + \mu_{20}, \ A_2 = \mu_{10}\mu_{20}, \ \alpha = \lambda_{01} + \lambda_{02} + \mu_{10} + \mu_{20}, \ \beta = \lambda_{01}\mu_{20} + \lambda_{02}\mu_{10} + \mu_{10}\mu_{20}, \ w = \sqrt{\beta - \frac{\alpha^2}{4}},$ где $\lambda_{01}, \lambda_{02}, \mu_{10}, \mu_{20}$ — интенсивности переходов между выделенными состояниями, которые соответственно связаны следующими соотношениями:

$$\lambda_{01} = \frac{1}{T_0}, \, \lambda_{02} = \frac{1}{T_{\text{pM}}}, \, \mu_{10} = \frac{1}{\tau_{\text{B}}}, \, \mu_{20} = \frac{1}{\tau_{\text{pM}}},$$
(13)

где T_0 — помеховая обстановка соответствует требуемой; $T_{\rm pm}$ — периодичность радиомониторинга; $\tau_{\rm в}$ — длительность восстановления допустимого состояния помеховой обстановки; $\tau_{\rm pm}$ — длительность измерения параметров помех.

Считая, что периодичность измерения уровня помех в общем случае может быть случайной величиной с функцией распределения $\Phi(T_{pm})$, имеем:

$$M\left[T_{\rm p}\right] = \int_{0}^{\infty} \left(T_{\rm pm} + \tau_{\rm pm}\right) d\Phi_{\rm pm}. \tag{14}$$

Подставляя выражения (13) и (14) в формулу (12), применив обратное преобразование Лапласа, получим общее соотношение для функции сохранения допустимого уровня помех, определяющей состояние помеховой обстановки:

$$K(T_{pM}) = \frac{\int_{0}^{T_{pM}} \left[\frac{A_2}{\beta} + e^{-0.5\alpha t} \left[\left(\cos wt + \frac{2A_1 - \alpha}{2w} \sin wt \right) - \frac{A_2}{\beta} \left(\cos wt + \frac{\alpha}{2w} \sin wt \right) \right] \right] dt}{\int_{0}^{\infty} \left(T_{pM} + \tau_{pM} \right) d\Phi_{pM}}.$$
 (15)

Выражение (15) является дробно-ограниченным функционалом, причем подынтегральная функция не меняет знаков. Поэтому согласно теореме В.А. Каштанова [3-5] случайный эксперимент при планировании измерения уровня помех нецелесообразен, так как при детерминированном $T_{\rm pm}$ достигаются лучшие значения функции сохранения состояния помеховой обстановки.

При детерминированной периодичности измерения уровня помех:

$$K(T_{\text{pM}}) = \frac{\int_{0}^{T_{\text{TO}}} \left[\frac{A_2}{\beta} + e^{-0.5\alpha t} \left[\left(\cos wt + \frac{2A_1 - \alpha}{2w} \sin wt \right) - \frac{A_2}{\beta} \left(\cos wt + \frac{\alpha}{2w} \sin wt \right) \right] \right] dt}{T_{\text{pM}} + \tau_{\text{pM}}}.$$
 (16)

Таким образом, полученное выражение (16) для коэффициента сохранения уровня помех в распределенных системах управления может быть использовано для оценки состояния помеховой обстановки.

Список литературы:

- 1. Петухов С.И., Степанов Г.Ф., Шор Я.Б., Чуев Ю.В., Мельников П.М. Основы исследования операций в военной технике, изд. «Советское радио», Москва, 1967.-592 с.
- 2. Петухов С.И., Новиков О.А. Прикладные вопросы теории массового обслуживания, изд. «Советское радио», Москва, 1969. 394 с. Оптимизация радиоэлектронной аппаратуры / А.Я. Маслов, А.А. Чернышов, В.В. Ведерников и др.; Под ред. А.Я. Маслова и А.А. Чернышова. М.: Радио и связь, 1982. 200 с.
- 3. Подиновский В.В., Гаврилов В.М. Оптимизация по последовательно применяемым критериям. М. : Сов. радио, 1975. 192 с.

СЕКЦИЯ

«ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ»

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ПОМЕХ ПО ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Соловьев Александр Михайлович

студент,

Академия Федеральной службы охраны

Российской Федерации РФ, г. Орёл

E-mail: solowjevam@mail.ru

Охинько Андрей Константинович

студент,

Академия Федеральной службы охраны

Российской Федерации

РФ, г. Орёл

E-mail: <u>legeon4ic@mail.ru</u>

Тяжлов Данила Алексеевич

студент,

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации

РФ, г. Орёл

E-mail: tyazhlov.danila@yandex.ru

Маркелычев Александр Сергеевич

студент,

Академия Федеральной службы охраны

Российской Федерации

РФ, г. Орёл

E-mail: markelindus@gmail.com

PREDICTING THE PERIODICITY OF MEASURING INTERFERENCE LEVELS ACCORDING TO THE LOGARITHMIC MODEL

Alexander Soloviev

Student, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation Russia, Orel

Andrey Okhinko

Student, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation Russia, Orel

Danila Tyazhlov

Student, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation Russia, Orel

Alexander Marchelichev

Student, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation Russia, Orel

АННОТАЦИЯ

На основе разработки логарифмической модели изменения помеховой обстановки даны рекомендации по определению периодичности измерения уровня помех.

ABSTRACT

Based on the development of the logarithmic model for changes in the interference environment, recommendations have been given for determining the periodicity of measuring interference levels.

Ключевые слова: источники радиоизлучения, время достижения параметром предельного значения, экспоненциальная модель.

Keywords: sources of radio emission, time to reach the parameter's limit value, exponential model.

В настоящее время наблюдается рост количества радиоэлектронных средств и концентрация сигналов от них, что обостряет проблему электромагнитной сов-

местимости. Поскольку с течением времени, скорее всего, рост, количества радиоустройств не замедлится, задача предупреждения взаимного влияния сигналов от источников излучений будет оставаться актуальной.

Поскольку в складывающейся ситуации существующие способы защиты от помех, к которым относятся помехоустойчивое кодирование, разнесение, увеличение мощности передатчиков могут оказаться недостаточными, предлагается не допустить превышение уровнем помех допустимых значением своевременным прогнозированием их значений.

Для прогнозирования уровня помех могут использоваться различные математические модели. Воспользуемся для прогнозирования логарифмической моделью.

Общее уравнение достижения уровнем помех параметром предельно допустимого значения.

Известно, что изменения параметров различных явлений и процессов, в том числе и уровня помех, могут быть описаны уравнением следующего вида:

$$\frac{dW(t)}{dt} = -kF,\tag{1}$$

где W(t) – уровень помех;

k- коэффициент пропорциональности, зависящий от интенсивности изменения уровня помех;

 $F(\Pi)$ – функция, характеризующая процесс изменения уровня помех.

Используя уравнение (1), найдем F(W). При этом рассмотрим случай, когда изменение уровня помех описывается логарифмической функцией.

Для логарифмической модели изменения уровня помех:

$$\frac{d\left(W_0 - W \ln\left(1 - \frac{vt}{W_0}\right)\right)}{dt} = -kF; \quad F = (-v)e^{\frac{W_0 - W(t)}{W_0}}.$$
 (2)

От уравнения (2) перейдем к уравнению, связывающим значения уровня помех в текущий момент времени W(t) с предельно допустимым значением параметра $W_{\rm пp}$ и временем достижения параметром предельного значения $T_{\rm пp}$. При этом будем иметь в виду, что каждому предельному значению параметра $W_{\rm np}$ соответствует момент достижения параметром $\Pi(t)$ предельного значения $T_{\rm np}$:

$$W(T_{np}) = W_{np}. \tag{3}$$

Для логарифмической модели дрейфа имеем:

$$\frac{\mathrm{dW}(t)}{\mathrm{dt}} = (-v)e^{\frac{W_0 - W(t)}{W_0}},\tag{4}$$

Решением (4) является

$$-\frac{W_0}{V_0} e^{\frac{W_0 - W(t)}{W_0}} = t + c_1,$$
 (5)

С учетом (3) получим

$$c_1 = -\frac{W_0}{v} e^{\frac{W_0 - W(t)}{W_0}} - T_{np}.$$
 (6)

Вместо формулы (5) можно записать, что

$$e^{\frac{W_0-W(t)}{W_0}} \left(-\frac{W_0}{v}\right) = t + e^{\frac{W_0-W(t)}{W_0}} \left(-\frac{W_0}{v}\right) - T_{\pi p}$$
(7)

Умножим обе части равенства на $(-\nu/W_0)$:

$$e^{\frac{W_0-W(t)}{W_0}} = -\frac{v}{W_0} \left(t - T_{\Pi p} \right) e^{\frac{W_{\Pi p}-W(t)}{W_0}}.$$
 (8)

После логарифмирования имеем

$$W(t) = W_{np} - W_0 \ln \left(1 - \frac{v(t - T_{np})}{W_0} \right).$$
 (9)

Полученное уравнение, характеризующее достижение уровнем помех предельного значения, можно рассматривать в качестве базового для решения задачи по определению вероятностных характеристик распределения времени до перехода уровня помех за заданные предельные значения [3, с. 287].

Закон распределения времени до выхода уровня помех за пределы допустимых значений при логарифмическом характере изменения

За основу для нахождения плотности распределения времени (ПРВ) до выхода уровня помех за заданные предельные значения (выступающей в качестве закона распределения) запишем выражение (9) в следующем виде:

$$\Delta W = -W_0 \cdot \ln\left(1 - \frac{v \cdot \tau}{W_0}\right),\tag{10}$$

где
$$\Delta W=W(t)-W_{\Pi p}; \ \tau=t-T_{\Pi p}$$
.

Основными параметрами уравнения (10) являются *v* и W. В зависимости от характера изменения этих параметров рассмотрим два возможных случая.

1. *v* – случайная величина, распределенная по произвольному закону; W– детерминированная величина.

Из (10) найдем

$$\tau = \frac{W_0}{v} \cdot \left[1 - \exp\left(\frac{-\Delta W}{W_0}\right) \right]. \tag{11}$$

Выражение для обратной функции случайной величины v записывается в следующем виде:

$$\psi_{v} = v = \frac{W_{0}}{\tau} \cdot \left[1 - \exp\left(\frac{-\Delta W}{W_{0}}\right) \right]. \tag{12}$$

Якобиан обратного преобразования (13) определяется как модуль ее производной:

$$J = \frac{W_0}{\tau^2} \cdot \left[1 - \exp\left(\frac{-\Delta W}{W_0}\right) \right]. \tag{13}$$

Искомая плотность распределения времени до выхода уровнем помех за допустимые границы определяется следующей формулой:

$$f(\tau) = f(\psi_{\nu}) * J = \frac{W_0}{\tau^2} \left(1 - e^{\frac{-\Delta W}{W_0}} \right) * f(\nu)$$
 (14)

$$f(\tau) = \frac{W_0}{\tau^2} \left(1 - e^{\frac{-\Delta W}{W_0}} \right) * \frac{1}{\sqrt{2}\sigma} * e^{-\frac{\left(\frac{W_0}{\tau} \left(1 - e^{\frac{-\Delta W}{W_0}} - M_v \right) \right)^2}{2\sigma^2}}$$
 (15)

Примеры численных расчетов плотности распределения времени до выхода уровня помех за заданные предельные значения при случайном коэффициенте v представлены на рисунках 1-2 [1, c. 580].

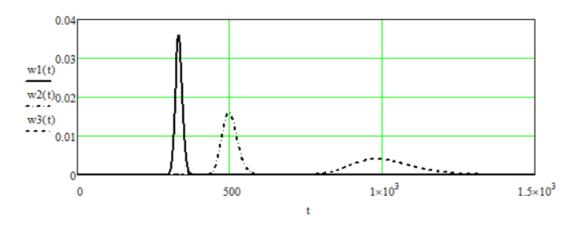


Рисунок 1. ПРВ до отказа для логарифмического закона дрейфа параметра при случайном коэффициенте v, для $w_1(t)$ $M_v = 0,3$; для $w_2(t)$ $M_v = 0,2$; для $w_3(t)$ $M_v = 0,1$; $\sigma_v = 0,01$, $\Delta \Pi = 100$, $\Pi = 1$

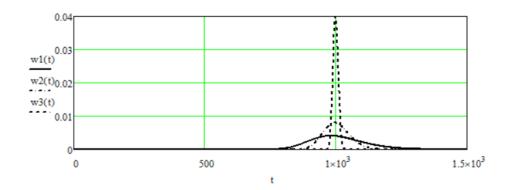


Рисунок 2. ПРВ до отказа для логарифмического закона дрейфа параметра при случайном коэффициенте v, для $w_1(t)$ $\sigma_v = 0,01$; для $w_2(t)$ $\sigma_v = 0,005$; для $w_3(t)$ $\sigma_v = 0,001$; $M_v = 0,1$, $\Delta \Pi = 100$, $\Pi_0 = 1$

2. v и W_0 – случайные величины, распределенные по произвольному закону.

В качестве обратной функции возьмем ψ_{ν} . Проведя преобразования, получим выражения, аналогичные (12) и (13), и общее выражение для плотности распределения случайной величины τ как функции от случайных величин ν и W_0 запишется в виде:

$$f(\tau) = \int_0^\infty \frac{W_0}{\tau^2} \left(1 - e^{\frac{-\Delta W}{W_0}} \right) * \frac{1}{2\sigma_v \sigma_{W_0}} * e^{-\frac{\left(\frac{W_0}{\tau} \left(1 - e^{\frac{-\Delta W}{W_0}} - M_v \right) \right)^2}{2\sigma_v^2}} * e^{-\frac{\left(W_0 - M_{W_0} \right)^2}{2\sigma_{W_0}^2}} dW_0$$
 (17)

Примеры численных расчетов плотности распределения времени до выхода уровнем помех за заданные предельные значения для выбранной логарифмической модели при случайных коэффициентах Π_0 и ν представлены на рисунках 3,4.

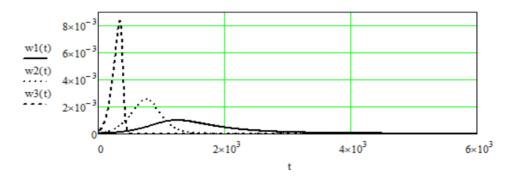


Рисунок 3. ПРВ до выхода уровня помех за заданные предельные значения для логарифмической модели при случайных коэффициентах v и W_0 , для $w_1(t)$ $M_v = 0,001$; для $w_2(t)$ $M_v = 0,002$; для $w_3(t)$ $M_v = 0,005$; $\sigma_v = 0,0004$; $M_{W_0} = 2,2$; $\sigma_{W_0} = 0,75$

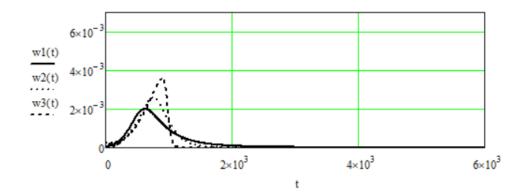


Рисунок 4. ПРВ до выхода уровня помех за заданные предельные значения для логарифмической модели при случайных коэффициентах v и Π_0 , для $w_1(t)$ $\sigma_v = 0.0008$; для $w_2(t)$ $\sigma_v = 0.0004$; для $w_3(t)$ $\sigma_v = 0.0001$; $M_v = 0.002$, $M_{W_0} = 2.2$, $\sigma_{W_0} = 0.75$

На рисунках показано, что момент достижения уровнем помех допустимого значения существенно зависит от коэффициентов выбранной модели. Так, с ростом значений математического ожидания случайного коэффициента — скорости изменения уровня помех — происходит смещение ПРВ вправо по оси абсцисс, т. е. время достижения уровнем помех предельного значения снижается при увеличении скорости изменения этого параметра. При изменении среднеквадратического отклонения случайной скорости временного изменения уровня помех изменяется форма полученной кривой ПРВ, т. е. меняется разброс возможных значений времени перехода уровня помех за пределы допустимых значений [5, с. 405].

Для определения вероятности выхода уровня помех за пределы допустимых значений найдем значения v и W_0 .

Составим систему неравенств:

$$\begin{cases}
W(t_{1}) = W_{np} + W_{0} \cdot \ln\left(1 - \frac{v(t_{1} - T_{np})}{\Pi_{0}}\right) \ge W_{np}, \\
W(t_{2}) = W_{np} + W_{0} \cdot \ln\left(1 - \frac{v(t_{2} - T_{np})}{\Pi_{0}}\right) \ge W_{np}.
\end{cases} (18)$$

Решая систему (18), получаем

$$W(t_1)-W(t_2)=W_0\cdot \left(\ln\left(1-\frac{v(t_1-T_{\pi p})}{W_0}\right)-\ln\left(1-\frac{v(t_2-T_{\pi p})}{W_0}\right)\right);$$
(19)

$$e\left(\frac{W(t_1)-W(t_2)}{W_0}\right) = \frac{1-v(t_1-T_{\pi p})}{1-v(t_2-T_{\pi p})};$$
(20)

$$\begin{cases} W_0 \ge W_{\text{np}}, \\ v \le \frac{W_0}{\tau} \cdot \left(1 - e^{\frac{-\Delta W}{W_0}}\right), \end{cases}$$
 (21)

где $\tau = t_2 - t_1$.

Используя выражения (14), (16), (19), запишем формулу для определения вероятности невозможности достижения уровнем помех предельного значения, когда случайным является коэффициент *v*:

$$P(t) = \int_0^{\frac{W_0}{\tau} \cdot \left(1 - e^{-\Delta W}/W_0\right)} d(v) \cdot f(v) \cdot J dv$$
 (20)

когда случайными являются v и W_0 :

$$P(t) = \int_{W_{\text{IID}}}^{\infty} d(W_0) \cdot \int_0^{\frac{W_0}{\tau} \left(1 - e^{-\Delta W}/W_0\right)} f(v) \cdot f(W_0) \cdot J dv.$$
 (21)

В формулах (20), (21) J – якобиан обратного преобразования (см. уравнение (13)).

Построенные по выражению (20) графики вероятности выхода и невыхода уровня помех за пределы допустимых значений представлены на рисунке 7.

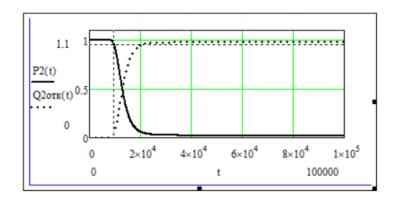


Рисунок 5. Графики вероятности выхода и невыхода уровня помех за пределы допустимых значений

Данные зависимости позволяют для различных вероятностей определить периодичность измерения уровня помех в целях недопущения выхода их уровня за пределы допустимых значений (для P=0,95 периодичность измерения уровня помех составляет не менее 9700 часов).

Список литературы:

- 1. Амосов, А.А. Вычислительные методы для инженеров: учеб. пособие / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. М.: Высшая школа, 1994. 554 с.
- 2. Александровская, Л.Н. Современные методы обеспечения безопасности сложных технических систем / Л.Н. Александровская, А.П. Афанасьев, А.А. Лисов. М.: Логос, 2003. 356 с.
- 3. Барзилович, Е.Ю. Некоторые математические вопросы теории обслуживания сложных систем / Е.Ю. Барзилович, В.А. Каштанов. М : Сов. радио, 1971. 272 с.
- 4. Буравлев, А.И. Управление техническим состоянием динамических систем / А.И. Буравлев, Б.И. Доценко, И.Е. Казаков. М.: Машиностроение, 1995. 240 с.
- 5. Волков, Л.И. Управление эксплуатацией летательных комплексов / Л.И. Волков. М. : Высш. шк., 1987. 400 с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ПОМЕХ ПО ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОЙ МОДЕЛИ

Соловьев Александр Михайлович

студент, Академия Федеральной службы охраны

> Российской Федерации РФ, г. Орёл

E-mail: <u>solowjevam@mail.ru</u>

Кузин Марк Фёдорович

студент,

Академия Федеральной службы охраны

Российской Федерации РФ, г. Орёл

E-mail: mark.kuzin2016@yandex.ru

Титов Никита Олегович

студент,

Академия Федеральной службы охраны

Российской Федерации

РФ, г. Орёл

E-mail: <u>nrqcket@bk.ru</u>

Марченко Борис Юрьевич

студент,

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации

РФ, г. Орёл

E-mail: <u>ya-bor.marchenko2004@yandex.ru</u>

PREDICTING THE PERIODICITY OF MEASURING INTERFERENCE LEVELS ACCORDING TO THE EXPONENTIAL MODEL

Alexander Soloviev

Student, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation

Russia, Orel

Mark Kuzin

Student, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation Russia, Orel

Nikita Titov

Student, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation Russia, Orel

Boris Marchenko

Student, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation Russia, Orel

АННОТАЦИЯ

На основе анализа динамики изменения помеховой обстановки с использованием экспоненциальной модели определена периодичность измерения уровня помех.

ABSTRACT

Based on the development of the exponential model for changes in the interference environment, recommendations have been given for determining the periodicity of measuring interference levels.

Ключевые слова: источники радиоизлучения, время достижения параметром предельного значения, экспоненциальная модель, помеховая обстановка

Keywords: sources of radio emission, time to reach the parameter's limit value, exponential model.

В современном мире наблюдается рост количества радиоустройств, осуществляющих передачу информации с помощью радиосигналов. В соответствии с данными Роскомнадзора становится очевиден и понятен тот факт, что увеличение количества устройств радиосвязи происходит ежегодно (табл. 1).

Таблица 1. Количество зарегистрированных радиоэлектронных средств (РЭС) в 2018-2019 гг.

НАИМЕНОВАНИЕ ФО	ЗАРЕГИСТРИРОВАНО РЭС	
	2018	2019
Центральный федеральный округ	173 631	203 398
Северо-Западный федеральный округ	69 883	103 758
Приволжский федеральный округ	120 107	134 561
Южный федеральный округ	58 364	64 527
Северо-Кавказский федеральный округ	19 372	25 912
Уральский федеральный округ	55 252	86 757
Сибирский федеральный округ	100 530	100 559
Дальневосточный федеральный округ	41 452	73 398
ОТОГО	638 591	792 870

Поскольку сокращение количества радиоустройств в ближайшие годы не предполагается целесообразно проработать и принять ряд способов решения проблем, связанных с возможным влиянием сигналов от них друг на друга.

Следует понимать, что помехи образуются буквально от каждого электронного устройства, порождая вокруг себя электромагнитное поле, которое искажает полезный сигнал, распространяющийся в пространстве. Из вышесказанного понятно, что даже сами радиопередатчики пассивно оказывают влияние друг на друга, не говоря уже о том, что каждое устройство занимает полосу частот и при передаче сигналы накладываются друг на друга.

К существующим способами борьбы с помехами относятся снижение уровня помех в полосе пропускания приемника, оптимальная обработка сигналов в приемнике, кодирование сигналов с целью повышения их помехоустойчивости. Следует отметить, что все эти способы могут не обеспечить необходимую гибкость при работе радиоустройств в виду их количественного роста, поэтому предлагается измерение уровня помех с целью недопущение перехода их значений за допустимые границы путем прогнозирования во времени.

Для прогнозирования динамики изменения помеховой обстановки могут использоваться различные математические модели. Рассмотрим прогнозирование по экспоненциальной модели.

Общее уравнение достижения уровнем помех предельно допустимого значения

Известно, что монотонные медленные изменения уровня помех могут быть описаны уравнением следующего вида:

$$\frac{\mathrm{dW(t)}}{\mathrm{dt}} = -kF\,,\tag{1}$$

где W(t) – определяющий параметр помеховой обстановки (уровень помех);

k- коэффициент пропорциональности, зависящий от интенсивности изменения параметра;

F(W) – функция, характеризующая процесс изменения определяющего параметра.

Используя уравнение (1), найдем F(W). При этом рассмотрим случай, когда изменение уровня помех описывается экспоненциальной функцией.

Для экспоненциальной модели изменения:

$$\frac{d\left(\mathbf{W}_{0} \cdot e^{\frac{-vt}{\mathbf{W}_{0}}}\right)}{dt} = -kF; F = \left(\mathbf{W}_{0} \cdot e^{\frac{-vt}{\mathbf{W}_{0}}}\right) = \mathbf{W}(t) \cdot \frac{-v}{\mathbf{W}_{0} \cdot \mathbf{k}}$$
(2)

От уравнения (2) перейдем к уравнению, связывающим значения параметра в текущий момент времени W(t) с предельно допустимым значением параметра $W_{\rm np}$ и временем достижения уровнем помех предельного значения $T_{\rm np}$. При этом будем иметь в виду, что каждому предельному значению параметра $W_{\rm np}$ соответствует момент достижения параметром W(t) предельного значения $T_{\rm np}$:

$$W(T_{IID}) = W_{IID}. \tag{3}$$

Решение уравнения *для* экспоненциальной модели (2). При этом ЛОДУ представим в следующем виде:

$$\frac{\mathrm{dW}(t)}{\mathrm{dt}} = \mathrm{W}(t) \cdot \left(-\frac{\mathrm{v}}{\mathrm{W}_0}\right). \tag{4}$$

Решением его относительно W(t) является

$$W(t) = c_1 e^{-\frac{vt}{W_0}}, \tag{5}$$

где c_1 – постоянная величина, имеющая размерность $\Pi(t)$.

С учетом условия (4.11) запишем следующее:

$$c_1 = \frac{W_{\text{np}}}{e^{-\frac{\nu T_{\text{np}}}{W_0}}},\tag{6}$$

тогда

$$W(t) = W_{np} \cdot e^{\frac{-vt + vT}{W_0}} = W_{np} \cdot e^{\frac{-v(t - T_{np})}{W_0}}.$$
 (7)

Полученное уравнение, характеризующее достижение параметром предельного состояния, можно рассматривать в качестве базового для решения задачи по определению вероятностных характеристик распределения времени до его выхода за заданные предельные значения [1, с. 571].

Закон распределения времени до выхода параметра за пределы допустимых значений при экспоненциальном характере его изменения

Исходным в данном случае является уравнение отказа (7). Рассмотрим два случая:

 $1.\ v$ – случайная величина, распределена по произвольному закону, W_0 – детерминированная величина.

Введем обозначения:

$$\Delta W = W(t) - W_{\text{np}}, \tau = t - T_{\text{np}}$$
 (7)

и запишем уравнение (7) в следующем виде:

$$\tau = \frac{W_0}{v} \cdot \ln\left(\frac{W_0}{W_{\text{IIP}}}\right) \tag{8}$$

На основе выражения (8) найдем функцию Ψ_{ν} и якобиан *J*:

$$\psi_{v} = v = \frac{W_{0}}{\tau} \cdot \ln\left(\frac{W_{0}}{W_{\Pi D}}\right), \tag{9}$$

$$J = \frac{W_0}{\tau^2} \left(\ln \frac{W_0}{W_{\text{np}}} \right). \tag{10}$$

Искомая плотность распределения времени до выхода параметра за границы рабочей области для первого случая имеет вид

$$f(\tau) = f(\psi_{V}) \cdot J = f(v) \cdot \frac{W_{0}}{\tau^{2}} \cdot \ln\left(\frac{W}{W_{\text{IID}}}\right). \tag{11}$$

$$f(\tau) = \frac{W_0}{\tau^2} \left(\ln \frac{W_0}{W_{np}} \right) * \frac{1}{\sqrt{2}\sigma} * e^{-\frac{\left(\frac{W_0}{\tau} \left(\ln \frac{W_0}{W_{np}} - M_v \right) \right)^2}{2\sigma^2}}$$
 (12)

Примеры численных расчетов плотности распределения времени до выхода уровня помех для выбранной экспоненциальной модели представлены на рисунках 1-2.

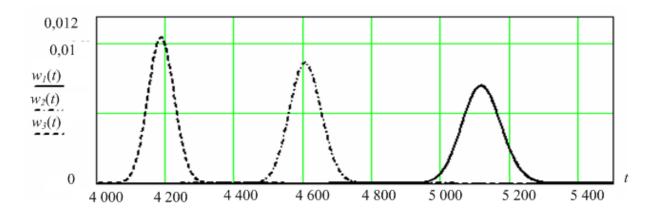


Рисунок 1. ПРВ до отказа для экспоненциального закона изменения параметра при случайном коэффициенте v, для $w_1(t)$ $M_v = 0,09$; для $w_2(t)$ $M_v = 0,1$; для $w_3(t)$ $M_v = 0,11$; $\sigma_v = 0,001$, $W_{np} = 1$, $W_0 = 100$

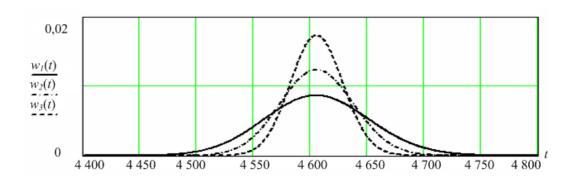


Рисунок 2. ПРВ до отказа для экспоненциального закона изменения параметра при случайном коэффициенте v, для $w_1(t)$ $\sigma_v = 0,001$; для $w_2(t)$ $\sigma_v = 0,0007$; для $w_3(t)$ $\sigma_v = 0,0005$; $M_v = 0,1$, $W_{np} = 1$, $W_0 = 100$

2. v и W_0 – случайные величины.

Если случайными являются оба коэффициента, то искомая плотность распределения равна

$$f(\tau) = \int_0^\infty f(\nu) \cdot \frac{W_0}{\tau^2} \cdot \ln \frac{W_0}{W_{\text{np}}} \cdot f(W_0) dW_0. \tag{13}$$

При распределении случайных коэффициентов v и W_0 по нормальному закону из выражений (10) и (13) получаем:

$$F(\tau) = \int_0^\infty \frac{W_0}{\tau^2} \cdot \ln\left(\frac{W_0}{W_{np}}\right) \cdot \frac{1}{2\pi\sigma_v\sigma_{W_0}} \cdot \exp\left[-\frac{\left(W_0 - M_{W_0}\right)^2}{2\sigma_{\Pi_0}^2}\right] \times \exp\left[-\frac{\left(\frac{W_0}{\tau} \ln\frac{W_0}{W_{np}} - M_v\right)^2}{2\sigma_v^2}\right] dW_0 \quad (14)$$

Примеры численных расчетов плотности распределения времени до выхода уровня помех за пределы допустимых значений представлены на рисунках 3-6.

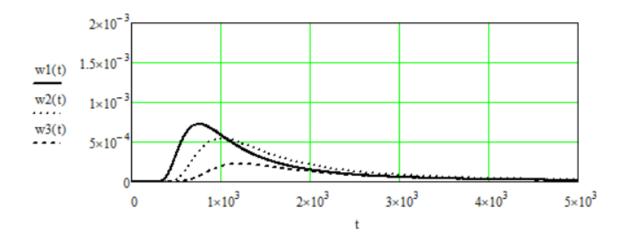


Рисунок 3. ПРВ до отказа для экспоненциального закона изменения Параметра при случайных коэффициентах W_o и v, для $w_I(t)$ $M_{Wo} = 5$; для $w_2(t)$ $M_{Wo} = 6$; для $w_3(t)$ $M_{Wo} = 7$; $\sigma_{Wo} = 0.15$, $M_v = 0.06$, $\sigma_v = 0.005$

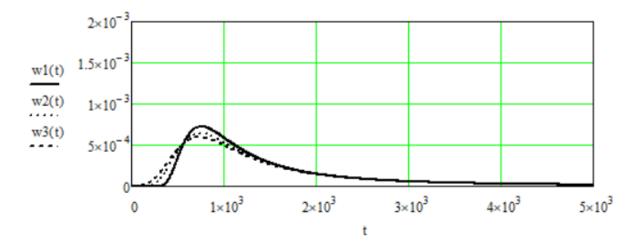


Рисунок 4. ПРВ до отказа для экспоненциального закона изменения параметра при случайных коэффициентах W_o и v, для $w_I(t)$ $\sigma_{Wo} = 0.15$; для $w_2(t)$ $\sigma_{Wo} = 0.75$; для $w_3(t)$ $\sigma_{Wo} = 1$; $M_{Wo} = 5$, $M_v = 0.06$, $\sigma_v = 0.005$

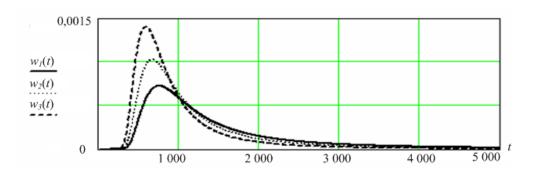


Рисунок 5. ПРВ до отказа для экспоненциального закона изменения параметра при случайных коэффициентах W_o и v, для $w_I(t)$ $M_v = 0,006$; для $w_2(t)$ $M_v = 0,008$; для $w_3(t)$ $M_v = 0,01$; $\sigma_v = 0,005$, $M_{Wo} = 5$, $\sigma_{Wo} = 0,15$

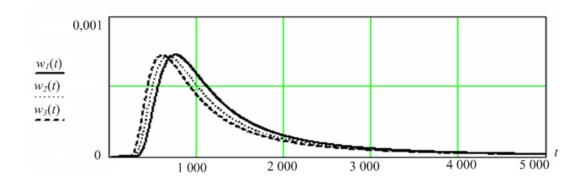


Рисунок 6. ПРВ до отказа для экспоненциального закона изменения параметра при случайных коэффициентах W_o и v, для $w_I(t)$ $\sigma_v = 0,005$; для $w_2(t)$ $\sigma_v = 0,006$; для $w_3(t)$ $\sigma_v = 0,007$; $M_v = 0,06$, $M_{Wo} = 5$, $\sigma_{Wo} = 0,15$

Приведенные графики показывают, что момент достижения параметром своего предельного уровня в значительной степени зависит от значений коэффициентов модели (скорости изменения параметра во времени и начального значения параметра). Очевидно, что при больших начальных значениях случайного параметра и меньшей скорости его изменения время достижения уровнем помех предельного значения (время отказа РЭИ) будет смещаться в сторону больших значений [2, с. 366].

Для определения вероятности невыхода уровня помех за пределы допустимых значений в заданном интервале найдем пределы изменения v и W_0 .

Для этого условие нахождения параметра W(t) на интервале $[W_{np}; \infty)$ в течение заданного промежутка времени применительно к уравнению (7) запишем в следующем виде:

$$\begin{cases}
W(t_1) = W_{\pi p} \cdot \exp\left[-\frac{v(t_1 - T_{\pi p})}{\Pi_0}\right] \ge W_{\pi p}, \\
W(t_2) = W_{\pi p} \cdot \exp\left[-\frac{v(t_2 - T_{\pi p})}{\Pi_0}\right] \ge W_{\pi p}.
\end{cases} (15)$$

Из системы (15) имеем

$$\frac{W(t_1)}{W(t_2)} = \exp\left[-\frac{vt_1 + vT_{\Pi p} + vt_2 - vT_{\Pi p}}{W_0}\right] = \exp\left[-\frac{v(t_2 - t_1)}{W_0}\right]$$

или

$$\ln \frac{W(t_1)}{W(t_2)} = \frac{-\nu(t_2 - t_1)}{W_0}.$$

Из последнего равенства следует, что

$$W_0 \ge W_{np}; v \le \frac{W_0}{\tau} \cdot \ln \frac{W_{np}}{W_0}, \tag{16}$$

где $\tau = t_2 - t_1$.

С учетом полученных ограничений для коэффициентов v и W_0 выражения для вероятности невыхода значений уровня помех за пределы допустимых значений записываются в следующем виде (рис. 7) [3, с. 280].

Для одного случайного коэффициента:

$$P(\tau) = \int_0^{\frac{W_0}{\tau} \ln \frac{W_{\pi p}}{W_0}} f(v) \cdot J dv.$$
 (17)

Для двух случайных коэффициентов:

$$P(\tau) = \int_{\Pi_{\text{np}}}^{\infty} dW_0 \int_0^{\frac{W_0}{\tau} \cdot \ln^{W_{\text{np}}} / W_0} f(v) \cdot f(W_0) \cdot J dv.$$
 (18)

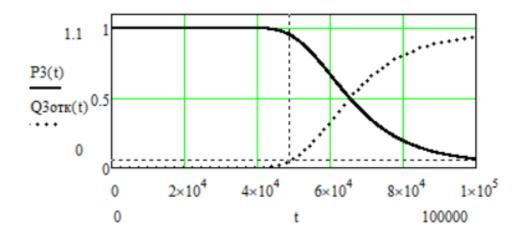


Рисунок 7. Вероятности невыхода значений уровня помех за пределы допустимых значений

Проведя анализ полученной зависимости для заданной вероятности P=0,95 время невыда уровня помех за пределы допустимых значений может составлять 49000 часов. Это означает, что измерение уровня помех с этой периодичностью может обеспечить требуемое состояние помеховой обстановки с заданной вероятностью.

Список литературы:

- 1. Амосов, А.А. Вычислительные методы для инженеров : учеб. пособие / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. М. : Высшая школа, 1994. 554 с.
- 2. Александровская, Л.Н. Современные методы обеспечения безопасности сложных технических систем / Л.Н. Александровская, А.П. Афанасьев, А.А. Лисов. М.: Логос, 2003. 356 с.
- 3. Барзилович, Е.Ю. Некоторые математические вопросы теории обслуживания сложных систем / Е.Ю. Барзилович, В.А. Каштанов. М : Сов. радио, 1971. 272 с.
- 4. Буравлев, А.И. Управление техническим состоянием динамических систем / А.И. Буравлев, Б.И. Доценко, И.Е. Казаков. М.: Машиностроение, 1995. 240 с.
- 5. Волков, Л.И. Управление эксплуатацией летательных комплексов / Л.И. Волков. М.: Высш. шк., 1987. 400 с.

СЕКЦИЯ

«ТЕХНОЛОГИИ»

ВОЗМОЖНОСТИ NO-CODE ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ В НАПРАВЛЕНИИ «ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

Ветвицкая Яна Руслановна

студент, кафедра естественнонаучных дисциплин, Иркутский государственный университет, РФ, г. Иркутск E-mail: ptajkaa@gmail.com

Балахчи Анна Георгиевна

научный руководитель, канд. физ.-мат. наук. наук, доц., Иркутский государственный университет, РФ, г. Иркутск

POSSIBILITIES OF NO-CODE TOOLS FOR FORMING MATERIALS FOR OLYMPIAD ASSIGNMENTS IN THE DIRECTION OF "TECHNOLOGY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE"

Yana Vetvitskaya

Student, Department of Natural Science, Irkutsk state University, Russia, Irkutsk

Anna Balakhchi

Scientific supervisor, Ph.D. of Physico-mathematical Sciences, Irkutsk state University, Russia, Irkutsk

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены понятия no-code и low-code платформ, то, какие инструменты существуют для изучения искусственного интеллекта и машинного обучения и их характеристика, а также их практическое применение, возможность интеграции в единый проект и примеры таких проектов.

ABSTRACT

The article discusses the concepts of no-code and low-code platforms, what tools exist for studying artificial intelligence and machine learning and their characteristics, as well as their practical application, the possibility of integration into a single project and examples of such projects.

Ключевые слова: машинное обучение, искусственный интеллект, олимпиада, no-code инструменты.

Keywords: machine learning, artificial intelligence, olympiad, no-code tools.

В современном мире изучение возможностей искусственного интеллекта и машинного обучения стало более доступным, чем когда-либо прежде, благодаря появлению по-соde платформ и инструментов. Прежде чем анализировать существующие инструменты, позволяющие создавать модели машинного обучения, не владея навыками программирования, необходимо разобраться, что такое по/low-code инструменты. Модели машинного обучения можно создавать, используя языки программирования. Однако существуют решения, которые не требуют навыков и знаний программирования. Платформа разработки с низким уровнем кода/без кода — это платформа, которая позволяет пользователям создавать приложения с помощью простого и интуитивно понятного пользовательского интерфейса вместо кропотливого написания тысяч строк сложного кода. Пользователям не требуется никаких знаний традиционных языков программирования. Они могут выбирать компоненты приложения, соединять их вместе и создавать полноценные приложения — и все это в визуальной, удобной для пользователя программной среде.

Рассмотрим примеры таких платформ:

Teachable Machine — это веб-инструмент, который облегчает создание моделей машинного обучения. Он позволяет построить модели, которые могут распознавать и классифицировать изображения, звуки и позы. Созданные модели можно использовать для:

- 1. Разработки интерактивных приложений, например, для создания игры, которая определяет, какие объекты видит пользователь.
- 2. Автоматизации задач, модель может классифицировать изображения для автоматической сортировки фотографий или документов.
- 3. Создание умных устройств: модель распознавания звуков для создания устройства, которое реагирует на голосовые команды.

Масhine Learning for Kids (ML4K) – это образовательная программа, направленная на то, чтобы познакомить детей с машинным обучением (МО) и искусственным интеллектом (ИИ). Основными и самыми полезными особенностями данной платформы являются методические материалы по созданию моделей машинного обучения, информация о том, какая среда программирования подойдёт лучше для этого, а также возможность прямо там обучить модель, работающую с числами, текстом и изображениями или же найти готовую для этих же целей. Созданную или готовую модель можно легко экспортировать и интегрировать, внедрить в свой проект, разрабатываемый с помощью кода на языке руthоп или с помощью платформы Scratch.

Scratch — это визуально-блочная событийно-ориентированная среда программирования, разработанная для детей и подростков 8-16 лет. Инструмент позволяет создавать интерактивные истории, игры, анимации, модели и другие проекты. Программирование в Scratch осуществляется путем соединения разноцветных блоков, которые представляют собой команды, функции и операции.

Сочетание этих платформ особенно интересно своей интерактивностью школьникам 5-7 классов. Именно поэтому их изучение и практическое применение может послужить материалами для олимпиадных заданий.

Например, в качестве задачи, создать инструменты дополненной реальности (AR – Augmented Reality), которые используют модели машинного обучения для распознавания лиц, жестов и поз тела, а также для наложения виртуальных объектов, таких как маски. Первым этапом будет сбор данных, где участники олимпиады будут фотографировать и записывать видео лиц с различными выражениями, жестами рук и позами тела. Эти данные будут использоваться для обучения

модели машинного обучения, которая затем сможет распознавать и классифицировать лица, жесты и позы в реальном времени. Обучение моделей будет проводиться с помощью интуитивно понятных инструментов, таких как Teachable Machine 2.0 и ML4K, что обеспечит высокую точность и адаптивность конечного продукта. Далее, используя интеграцию с Scratch, школьники смогут создать прототип приложения, где можно выбирать из разнообразия виртуальных масок, костюмов и других графических элементов, которые могут накладываться на распознанные лица и тела в реальном времени, а также переключаться или видоизменяться в зависимости от классификации жестов, поз, лиц или даже издаваемых звуков.

Однако необязательно в рамках изучения искусственного интеллекта и машинного обучения работать над таким масштабным проектом. Возможны простые вариации задач, где предлагается создать интерфейс с объектом, распознающим эмоцию человека или видоизменяющимся от того, какую позу принял человек, либо какой жест он показал (Рисунок 1).

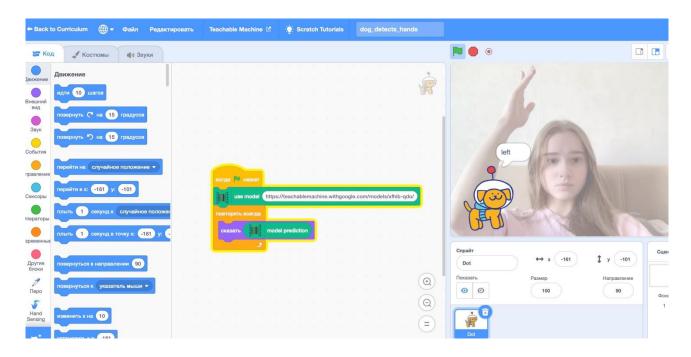


Рисунок 1. Проект в Scratch с использованием искусственного интеллекта

Список литературы:

- 1. IBM What is low-code? [электронный ресурс] Режим доступа. URL: https://www.ibm.com/topics/low-code (дата обращения 02.07.2024)
- 2. Machine Learning for Kids [электронный ресурс] Режим доступа. URL: https://machinelearningforkids.co.uk (дата обращения 03.07.2024)
- 3. ClickUp Make Informed Decisions: 10 First-Class Ai Tools For Data Visualization [электронный ресурс] Режим доступа. URL: https://clickup.com/blog/aitools-for-data-visualization/#33-7-akkio (дата обращения 03.07.2024)

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам CXXXIX студенческой международной научно-практической конференции

№ 7 (137) Июль 2024 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК» 630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 5. E-mail: mail@sibac.info

