



МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ»
(СибГУТИ)**

**УРАЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ (ФИЛИАЛ) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)**

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

**Сборник научных трудов IV Международной научно-
практической конференции**

Екатеринбург
2024



Уральский технический
институт связи
и информатики

IV Международная научно-практическая конференция «Инфокоммуникационные технологии: актуальные вопросы цифровой экономики»

Научные направления: Scientific directions:

- Радиоэлектроника, радиотехника и системы связи
Radio Electronics, radio engineering and communication systems
- Информатика и вычислительная техника
Informatics and computer engineering
- Экономика и образование в цифровом мире
Economics and education in the digital world

Партнёры:



СИБИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
И ИНФОРМАТИКИ

СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И
ИНФОРМАТИКИ (СибГУТИ), г. НОВОСИБИРСК

УДК 378

ББК 74.58 + 32.88-01

Инфокоммуникационные технологии:
актуальные вопросы цифровой экономики. IV
Международная научно-практическая
конференция;
Сб. науч. ст. в 1 т. / Под ред. Шувалова В.П.;
Сост.: М.П. Карачарова.
УрТИСИ СибГУТИ, 2024. 329 с.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель:

Минина Е. А., кандидат технических наук,
директор УрТИСИ СибГУТИ;

Заместитель председателя:

Шувалов В. П., доктор технических наук,
профессор, профессор кафедры
Инфокоммуникационных систем и сетей
СибГУТИ;

Члены программного комитета:

Горлов Н. И., доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры Фотоники в
телекоммуникациях СибГУТИ;

Будылдина Н. В., кандидат технических наук,
доцент, зав. кафедрой Инфокоммуникационных
технологий и мобильной связи УрТИСИ
СибГУТИ;

Кусайкин Д. В., кандидат технических наук,
доцент, доцент кафедры Многоканальной
электрической связи УрТИСИ СибГУТИ.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ УрТИСИ СибГУТИ

Председатель:

Поршнев С. В., доктор технических наук,
профессор, профессор кафедры
Инфокоммуникационных технологий и
мобильной связи УрТИСИ СибГУТИ;

Члены организационного комитета:

Будылдина Н. В., кандидат технических наук,
доцент, заведующая кафедрой
Инфокоммуникационных технологий и
мобильной связи УрТИСИ СибГУТИ;

Кусайкин Д. В., кандидат технических наук,
доцент, доцент кафедры Многоканальной
электрической связи УрТИСИ СибГУТИ;

Куанышев В. Т., кандидат физико-математических
наук, доцент, заведующий кафедрой Высшей
математики и физики УрТИСИ СибГУТИ;

Евдакова Л. Н., кандидат экономических наук,
доцент, заведующая кафедрой Экономики связи
УрТИСИ СибГУТИ;

Карачарова М. П., начальник методического
отдела УрТИСИ СибГУТИ.

В сборник включены научные доклады, выполненные в рамках IV Международной научно-практической конференции «Инфокоммуникационные технологии: актуальные вопросы цифровой экономики» по актуальным научным направлениям совершенствования и перспективного развития современных инфокоммуникационных технологий и систем связи, информационной безопасности, информационных технологий и защите информации, рассмотрены социально-экономические проблемы стратегии развития и моделирования экономики и образования в условиях цифровизации.

Предназначено для научных работников, аспирантов, студентов и специалистов, работающих в области современных инфокоммуникационных технологий.

Научное издание

Рецензирование: д.т.н., проф. В.П. Шувалов; к.т.н., доцент Д.В. Кусайкин; к.э.н., доцент Л.Н. Евдакова.

Оформление: М.П. Карачарова.

Подписано в печать 04.03.2024. Вышло в свет 11.03.2024.

Уст. печ. л. 20,3.

620109, Россия, г Екатеринбург, ул. Репина, д. 15

© УрТИСИ СибГУТИ, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ SECTION 1. RADIO ELECTRONICS, RADIO ENGINEERING AND COMMUNICATION SYSTEMS

№ п/п	Авторы и название статьи	Стр.
1	Е.Е. Андреева, Д.Е. Крюков. Корректирующие звенья в устройствах автоматики и телемеханики.....	8
2	Д.Е. Крюков, Е.Е. Андреева. Критерии устойчивости в системах железнодорожной автоматики.....	13
3	А.И. Бурумбаев, А.О. Сидоров, С.Д. Кононов. Разработка узла программно-конфигурируемого мультиплексора для анализатора воды WMM-97.....	17
4	Д.И. Бурумбаев, В.Т. Куанышев, Н.М. Барбин. Разработка ячейки для проведения эксперимента по передаче пакетов между двумя оконечными устройствами	21
5	И.Д. Вершинин, А.Н. Попов, В.А. Пискулин. Применение широкополосной технологии передачи данных на железных дорогах России для организации передачи видеоизображения с подвижных объектов.....	25
6	А.Н. Вощенков, В.Т. Куанышев, А.А. Синельников. Эффективный метод определения и контроля объёмов сыпучих материалов посредством мобильного 3D сканера.....	29
7	И.Д. Вершинин, М.В. Исаев. Анализ самоподобия трафика с использованием критерия Херста.....	35
8	О.Е. Каранин, Д.В. Чадаев, И.В. Коробицын, Е.В. Юрченко. Организация системы с функций термостатирования на основе контроллера серии SNR-ERD-4.....	40
9	С.Е. Коваленко. Обзор технологии VLC.....	45
10	А.Н. Коробейников, Ю.А. Никитин. Проектирование УВЧ тракта для детектирования и подготовки микроволновых сигналов к последующей обработке....	51
11	С.Ю. Красных, Н.М. Барбин, В.Т. Куанышев. Обзор способов измерения электрических характеристик диэлектрических материалов.....	55
12	В.А. Пискулин, П.Д. Кунгурцев, И.Д. Вершинин. Определение оптимальных параметров видеоизображения для дистанционного контроля движения подвижного состава.....	58
13	В.Н. Ласьков, Е.С. Богданова. Применение технологии программно - определяемых глобальных сетей на сетях связи российских железных дорог.....	62
14	А.А. Левилов, Н.В. Будылдина. Сравнительный анализ методов оптимизации трафика мультисервисных сетей.....	67
15	О.Д. Лобунец. О математической модели кривых намагничивания материалов в электротехнике и радиоэлектронике	71
16	О.Г. Митченкова, Н.И. Горлов. Задачи и методы мониторинга волоконно-оптических линий связи.....	75
17	А.К. Муранов. Эволюция архитектуры радиодоступа сетей сотовой связи от 2G до 5G.....	79
18	А.С. Никитин, Е.С. Тарасов, Н.В. Будылдина. Сравнительный анализ протоколов коммутации реального трафика в виртуальных сетях.....	84
19	Д.А. Овчинников, С.А. Баранов, Н.М. Барбин, В.Т. Куанышев. Определение примесей в водных растворах методом радиоинтроскопии.....	90
20	С.Д. Пастернак, Н.В. Будылдина. Развитие беспилотных технологий на наземном транспорте.....	95
21	С.С. Рухлов, А.Е. Гуськов, А.Н. Рагозин. Обнаружение аномалий в сигналах технических систем с использованием цифровой обработки сигналов и сверточной искусственной нейронной сети.....	101

22	И.И. Сабуров, А.Д. Силкин. Комплекс технических средств автоматизированного закрепления подвижного состава КТС АЗС.....	108
23	И.В. Ташкинов, Н.В. Будылдина. Преимущества внедрения сети SD - WAN в современных бизнес - сетях и сравнение с традиционными сетями.....	113
24	Я.А. Тихонов. Способ построения микроволнового интерферометра.....	116
25	С.А. Тычинкин, К.И. Брагин. Методы повышения спектральной эффективности с сетях 5G с использованием LDPC – КОДОВ.....	121
26	Е.В. Юрченко, И.В. Коробицын, Н.В. Будылдина. Анализ передаваемых пакетов данных в сети интернет вещей с учетом времени опроса датчиков.....	125
27	А.Д. Блинова, И.И. Салифов, И.И. Шестаков. Оценка необходимости резервирования канала связи в сети PON.....	130
28	М.С. Прилепин. О маломодовых многосердцевинных оптических волокнах.....	135
29	Д.В. Кусайкин, А.М. Низамов. Сравнительный анализ моделей каналов связи миллиметрового диапазона сетей 5G.....	139
СЕКЦИЯ 2. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА SECTION 2. INFORMATICS AND COMPUTER ENGINEERING		
30	Н.А. Байтяков, Е.А. Гузенкова, И.И. Данилина. Разработка АС, оценки эффективности средств защиты.....	144
31	В.В. Башуров, О.А. Башурова, А.Ш. Мухтар. Нахождение кратчайшего расстояния в графе посредством Microsoft Excel.....	148
32	Н.В. Гапон, Е.А. Колесников, А.А. Сафарьян. Возможности применения интеллектуальных систем в медицине.....	153
33	К.Н. Гуральский, А.Е. Гузенкова, И.И. Данилина. Защита информации в онлайн - банкинге.....	156
34	И.И. Данилина, Д.А. Аминов. Анализ безопасности Open Source решений на примере библиотек Python.....	159
35	Д.А. Комаров, Е.В. Кислицын. Анализ больших данных: подходы, методы, алгоритмы.....	162
36	К.Л. Костюченко, С.В. Мухачев. Особенности эксплуатации программного обеспечения в современных условиях.....	169
37	А.А. Морозова, Т.Ю. Зырянова. Защита персональных данных при всеобщей цифровизации.....	173
38	Ю.И. Найденова, О.А. Сафарьян. Элементы экспертной системы для определения криптостойкости алгоритма шифрования RSA.....	176
39	Т.Ю. Ряпасов, Н.В. Ганженко. Анализ критической уязвимости мобильной операционной системы IOS.....	178
40	Н.М. Сеначин, В.В. Башуров. Превосходство программных роботов в работе вычислительного центра.....	181
41	М.А. Серeda, Н.В. Ганженко. Анализ отечественных облачных хранилищ.....	185
СЕКЦИЯ 3. ЭКОНОМИКА И ОБРАЗОВАНИЕ В ЦИФРОВОМ МИРЕ SECTION 3. ECONOMICS AND EDUCATION IN THE DIGITAL WORLD		
42	М.А. Абрашов. Занятие физической культурой в домашних условиях для людей с бронхиальной астмой.....	188
43	А.С. Бугров. Значение ненормативной лексики в молодежной среде.....	192
44	Т.И. Волкова. Генезис и трансформация цифровых технологических платформ.....	197
45	Д.А. Волокитин. Дрон-рейсинг: Передовые технологии, влияние и развитие.....	201
46	Е.И. Гниломёдов, Е.А. Минина. Опыт применения мультимедийных приложений при практикоориентированном подходе в обучении студентов.....	204
47	М.А. Гусев, А.С. Бугров. Средства популяризации физической культуры в современном обществе.....	210

48	Д.О. Добренький, Д.М. Простова. Финансовая грамотность в цифровую эпоху: как образование формирует стабильность экономики.....	213
49	Н.С. Дугарь, Л.Н. Евдакова. Интеграция математических методов в анализ экономической безопасности предприятия.....	216
50	Н.С. Дугарь, Ж.В. Мишарина. Значимость интеграции IT-технологий в физической культуре.....	220
51	Г.Р. Желтов, Ж.В. Мишарина. Внешние причины травматизма при занятиях физической культурой и спортом.....	224
52	А.А. Кашутин, А.С. Фончукова. Определение уровня функциональной готовности организма к двигательной активности.....	228
53	А.А. Кашутин, А.С. Фончукова. Повышение уровня функционального состояния организма методами физической культуры.....	232
54	В.Т. Куанышев, Е.А. Перминов. О методологии фундаментализации физико-математической подготовки будущих инженеров.....	236
55	В.А. Новожилова, Н.В. Ганженко. Экономические аспекты перехода на отечественные программно-аппаратные средства.....	240
56	Р.Г. Новокшенова., К.О. Медведева. Тенденции профессионального лингвообразования студентов технического вуза в современных условиях.....	243
57	А.С. Петров, Е.В. Кислицын. Практика использования алгоритмов машинного обучения для анализа потребительского поведения.....	247
58	М.С. Пичкалев. Воркаут как инновационный вид спорта.....	252
59	С.М. Плеханов, Л.Н. Евдакова. Интернет вещей и его применение в различных сферах бизнеса.....	255
60	В.Д. Попова, А.В. Чащихин. Восстановление при помощи физических упражнений после компрессорного перелома позвоночника.....	258
61	И.Н. Попова, М.К. Князев. Ресурсное обеспечение предприятия.....	262
62	Д.Д. Сайкин, А.В. Чащихин. Влияние лечебного массажа на общее здоровье и физическое состояние студентов.....	267
63	Д.Д. Сайкин, А.В. Чащихин. Формы самостоятельных занятий физической культурой.....	272
64	И.М. Сайпидинов, Р.А. Абдугафурова. Эффективность цифровых технологий в условиях изменения климата.....	276
65	К.А. Семенюта, А.В. Чащихин. Развитие личности через совершенствование процесса морально-психологической подготовки: цели и методы	280
66	К.А. Семенюта, А.В. Чащихин. Оптимальные формы физической активности детей 10 - 11 лет.....	284
67	Е.И. Скрябин, А.В. Чащихин. Лечебная физическая культура как метод коррекции сколиоза.....	288
68	Н.М. Созник, А.С. Бугров. Избыточный вес как фактор возникновения диабетов второго типа.....	291
69	Н.М. Созник, А.С. Бугров. Влияние физических упражнений на эмоциональное благополучие и когнитивные способности студентов.....	295
70	А.В. Солонцов. Избыточный вес и его влияние на здоровье человека	299
71	Н.И. Сухих. Эвдемонизм как двигатель цифровой экономики.....	303
72	А.А. Чемусов, Л.Н. Евдакова. Анализ мирового и российского рынка информационной безопасности.....	306
73	М.Ф. Чистков, А.С. Фончукова. Влияние самомассажа на производительность и здоровье программиста.....	312
74	Г.О. Южаков, Ж.В. Мишарина. Влияние шахмат на интеллектуальные способности студентов.....	315
	АВТОРЫ СТАТЕЙ AUTHORS OF ARTICLES.....	318

	АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ THE AUTHORS INDEX.....	328
--	---	-----

СЕКЦИЯ 1. РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

SECTION 1. RADIO ELECTRONICS, RADIO ENGINEERING AND COMMUNICATION SYSTEMS

Е.Е. Андреева, Д.Е. Крюков

КОРРЕКТИРУЮЩИЕ ЗВЕНЬЯ В УСТРОЙСТВАХ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Научный руководитель: Ю.В. Могильников

Уральский государственный университет путей сообщения в г. Екатеринбурге (УрГУПС),
Россия

Ключевые слова: корректирующие звенья, динамика, устройства, технологии, автоматизированные системы.

В статье рассмотрена область применения корректирующих звеньев в системах автоматики и телемеханики. Исследование посвящено анализу эффективных методов коррекции для повышения стабильности и точности управления. Представлен анализ современных технологий и подходов к внедрению корректирующих звеньев, что может значительно улучшить производительность автоматизированных систем.

E.E. Andreeva, D.E. Kryukov

CORRECTION LINKS IN AUTOMATION AND TELEMCHANICS DEVICES

Scientife supervisor: Y.V. Mogilnikov

Ural State University of Railway Transport in Yekaterinburg (UrGUPS), Russia

Keywords: correction links, dynamics, devices, technologies, automated systems.

The article considers the field of application of corrective links in automation and telemechanics systems. The study is devoted to the analysis of effective correction methods to improve stability and control accuracy. An analysis of modern technologies and approaches to the implementation of corrective links is presented, which can significantly improve the performance of automated systems.

Сложности управления динамическими системами в автоматике и телемеханике возникают из-за динамических изменений в окружающей среде и процессах. Такие системы чувствительны к возмущениям, шумам и изменениям параметров, например, мешающее влияние тягового тока на работу рельсовых цепей на железнодорожном транспорте [5]. Всё это может привести к колебаниям, потере стабильности и неэффективному функционированию. Эти проблемы становятся особенно острой в условиях высокотехнологичных промышленных и транспортных систем, где точность и надежность играют решающую роль. Разработка эффективных методов управления, таких как использование корректирующих звеньев, становится критически важной для преодоления динамических вызовов и обеспечения стабильности в работе автоматизированных систем.

Корректирующие звенья играют ключевую роль в преодолении динамических проблем в управлении системами. Они способны мгновенно реагировать на изменения входных данных и окружающей среды, обеспечивая стабильность и точность работы. Регулируя параметры системы, такие как ускорение, скорость и положение, корректирующие звенья позволяют динамическим системам быстро адаптироваться к внешним воздействиям. Кроме того, корректирующие звенья способны компенсировать возмущения, минимизировать колебания и

обеспечивать точное следование заданным траекториям [1]. Это особенно важно в современных высокотехнологичных системах, где динамические условия постоянно меняются. Путем динамической коррекции параметров корректирующие звенья обеспечивают эффективное и стабильное управление, что является неотъемлемой частью решения динамических задач в автоматике и телемеханике.

Основные характеристики корректирующих звеньев включают:

1. Функциональная гибкость: Корректирующие звенья спроектированы для адаптации к различным условиям работы системы, что обеспечивает гибкость и эффективность управления.
2. Чувствительность к отклонениям: Они реагируют на отклонения параметров системы от заданных значений, инициируя соответствующие коррекционные действия.
3. Интеграция с обратной связью: Корректирующие звенья часто взаимодействуют с обратной связью, получая информацию о текущем состоянии системы и принимая меры для ее коррекции.
4. Скорость реакции: Эффективные корректирующие звенья обладают быстрой реакцией, минимизируя временные задержки и обеспечивая стабильность работы системы.
5. Устойчивость к возмущениям: Они способны справляться с внешними воздействиями и изменениями в рабочей среде, поддерживая устойчивость и надежную работу системы.

Эти характеристики совместно обеспечивают корректирующим звеньям важную роль в оптимизации и управлении процессами в различных областях применения автоматике и телемеханики.

Корректирующие звенья включают в себя несколько ключевых компонентов и составляющих, которые совместно обеспечивают их функциональность:

1. Датчики и измерительные устройства: Собирают информацию о текущих параметрах системы, предоставляя данные для анализа и определения необходимости коррекции.
2. Контроллеры и процессоры: Обработывают данные от датчиков и принимают решения о необходимых коррекциях на основе заранее заданных алгоритмов и программ.
3. Актуаторы и исполнительные механизмы: Осуществляют фактические изменения в работе системы, внедряя коррекции в соответствии с указаниями контроллеров.
4. Интерфейс обратной связи: Обеспечивает обмен информацией между корректирующим звеном и системой, позволяя корректно реагировать на изменения в окружающей среде.
5. Алгоритмы коррекции: Задают правила и стратегии, по которым происходит коррекция параметров системы, обеспечивая оптимальное функционирование.
6. Интерфейс пользователя (опционально): В случае, если вмешательство оператора или пользователя необходимо, предоставляет возможность для взаимодействия с корректирующим звеном.

Эти компоненты взаимодействуют согласованно, обеспечивая эффективную коррекцию работы системы в режиме реального времени и поддерживая ее стабильность.

Существуют несколько основных видов корректирующих звеньев: инерционное звено, дифференциальное звено, интегрирующее звено и колебательное звено. В таблице 1 представлены их принципиальные схемы и функциональные особенности.

Таблица 1.

Тип корректирующего звена	Принципиальная схема	Функциональные особенности
---------------------------	----------------------	----------------------------

Инерционное звено		Инерционное звено характеризуется инерцией, что приводит к запаздыванию в реакции системы на внешние воздействия.
Дифференциальное звено		Реагирует на изменения в скорости отклонения параметров. Помогает предотвращать колебания, но может увеличивать чувствительность к шумам и возмущениям.
Интегрирующее звено		Интегрирующее звено интегрирует входной сигнал по времени, что приводит к постепенному увеличению выходного значения. Это уменьшает чувствительность к постоянным воздействиям.
Колебательное звено		Колебательное звено представляет собой систему, которая способна генерировать осцилляции или колебания на выходе.

Выбор конкретного типа корректирующего звена зависит от особенностей управляемой системы, требований к точности, времени реакции и устойчивости. Комбинация различных типов может использоваться для достижения оптимальных результатов.

Разработка эффективных методов коррекции в автоматике и телемеханике с использованием корректирующих звеньев направлена на повышение стабильности и точности управления системами. Одним из ключевых подходов является интеграция адаптивных корректирующих звеньев, способных динамически реагировать на изменения в окружающей среде. Также исследуются методы оптимизации параметров коррекций с применением алгоритмов машинного обучения для адаптации к различным рабочим условиям. Эта разработка стремится обеспечить

гибкость и высокую эффективность коррекции, содействуя более стабильному и точному функционированию автоматизированных систем.

Где и в каких устройствах применяются корректирующие звенья уже на данный момент:

1. Промышленные контроллеры. Используются для автоматизации производственных процессов, регулирования температуры, давления, скорости и других параметров.

2. Системы управления двигателями. В автомобилях, летательных аппаратах и промышленных машинах для поддержания стабильности работы и оптимизации эффективности.

3. Робототехнические системы. Для коррекции движений и действий роботов, обеспечивая точность и надежность в различных задачах.

4. Климатические системы. В кондиционерах, отоплении и вентиляции зданий для поддержания заданных параметров комфортных условий.

5. Системы автоматического управления транспортом. В автопилотах, системах круиз-контроля и управлении движением, обеспечивая безопасность и эффективность транспортных средств [4].

6. Сети связи и передачи данных. В оборудовании маршрутизации и коммутации для оптимизации трафика, коррекции ошибок передачи данных.

7. Медицинская аппаратура. В устройствах мониторинга, искусственных органах и других медицинских устройствах для точного контроля параметров и обеспечения безопасности пациентов.

8. Системы управления космическими аппаратами. Для стабилизации и коррекции траекторий, поддержания оптимального положения в космическом пространстве.

Современные технологии внедрения корректирующих звеньев в автоматику и телемеханику фокусируются на использовании адаптивных систем управления. Например, алгоритмы искусственного интеллекта, такие как нейронные сети, могут обучаться и адаптироваться к изменяющимся условиям, что повышает эффективность коррекции [2].

Другим важным направлением является применение методов оптимизации, таких как генетические алгоритмы или алгоритмы роя частиц. Эти подходы позволяют находить оптимальные параметры коррекции, оптимизируя работу системы в реальном времени.

Примером может служить использование адаптивных корректирующих звеньев в робототехнике. Роботы, оснащенные системами обратной связи, способны корректировать свои движения в реальном времени, учитывая внешние воздействия и изменения в окружающей среде.

Такие современные технологии и подходы к внедрению корректирующих звеньев обеспечивают более гибкое и точное управление в автоматизированных системах [3].

Исследование, посвященное анализу корректирующих звеньев, подтвердило, что они играют ключевую роль в обеспечении стабильности и точности в системах автоматики. Корректирующие звенья активно влияют на динамику управляемых объектов. Также был обозначен широкий спектр применения корректирующих звеньев от промышленных систем до медицинских устройств. Случаи успешного внедрения подтверждают их важность в различных отраслях, в том числе и в устройствах автоматики и телемеханики.

Также проведенный анализ подчеркивает важность корректирующих звеньев в современных системах автоматики и телемеханики, а также необходимость дальнейших исследований и инноваций для улучшения их функциональности и внедрения в различные области применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Могильников Ю.В., Баранов В.А., Вершинин И.Д. Влияние паразитных магнитных полей на прием кода из рельсовой цепи // Транспорт Урала: электрон. науч. журн. 2023. С. 82-87.
2. Сеначин Н.М., Могильников Ю.В. Искусственный интеллект для управления маневровым локомотивом Cognitive Rail Pilot // Цифровые коммуникационные технологии: сб. науч. тр. Ростов-на-Дону, 2022. С. 218-223.
3. Ганченко Д.Д., Ганченко Е.Е., Сеначин Н.М., Могильников Ю.В., Кузнецова А.В. Автоматическая система управления «Цифровое депо» // Техника и технологии наземного транспорта: сб. науч. тр. Нижний Новгород, 2022. С. 257-260.

4. Вершинин И.Д., Миклин С.А., Могильников Ю.В. Внедрение беспилотных технологий на железнодорожном транспорте, как фактор повышения безопасности перевозочного процесса // Информационные технологии и когнитивная электросвязь: сб. науч. тр. Екатеринбург, 2021. С. 74-78.
5. Могильников Ю.В. Влияние асимметрии тягового тока на работу рельсовых цепей // Транспорт Урала: электрон. науч. журн. 2015. С. 83-85.

КРИТЕРИИ УСТОЙЧИВОСТИ В СИСТЕМАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ

Научный руководитель: Ю.В. Могильников

Уральский государственный университет путей сообщения в г. Екатеринбурге (УрГУПС),
Россия

Ключевые слова: критерии устойчивости, железнодорожная автоматика, транспорт.

Железнодорожная автоматика играет важную роль в обеспечении безопасности и эффективности железнодорожного транспорта. Однако, чтобы система была надежной, необходимо уделить внимание критериям устойчивости. В данной статье будут рассмотрены ключевые аспекты устойчивости в системах железнодорожной автоматике, анализируя их влияние на надежность и безопасность железнодорожных перевозок.

D.E. Kryukov, E.E. Andreeva

STABILITY CRITERIA IN RAILWAY AUTOMATION SYSTEMS

Scientific supervisor: Y.V. Mogilnikov

Ural State University of Railway Transport in Yekaterinburg (UrGUPS), Russia

Keywords: sustainability criteria, railway automation, transport.

Railway automation plays an important role in ensuring the safety and efficiency of railway transport. However, in order for the system to be reliable, it is necessary to pay attention to the criteria of sustainability. This article will examine the key aspects of sustainability in railway automation systems, analyzing their impact on the reliability and safety of railway transportation.

Железнодорожная автоматика играет ключевую роль в обеспечении безопасности, эффективности и надежности железнодорожных систем по всему миру. Современные технологии в области управления и автоматизации предоставляют богатый арсенал инструментов для оптимизации движения поездов и обеспечения плавности железнодорожного движения. Однако при проектировании и внедрении систем железнодорожной автоматике возникает важный вопрос устойчивости.

Устойчивость является фундаментальным критерием, определяющим способность системы поддерживать нормальное функционирование в различных условиях и под воздействием разнообразных факторов, например таких, как температура окружающей среды [2], перепады напряжения, осадки, динамические нагрузки, скорость [3], электромагнитное влияние [4] и влияние тягового тока [1]. В контексте железнодорожной автоматике устойчивость становится ключевым аспектом обеспечения безопасности и эффективности перевозок.

Значения устойчивости в системах железнодорожной автоматике:

1. Функциональная устойчивость. Обеспечивает бесперебойную и эффективную работу железнодорожных систем даже при изменяющихся условиях и требованиях.

2. Устойчивость к внешним воздействиям:

I. Влияние погодных условий: Способность системы адекватно реагировать на переменные климатические условия, такие как снег, дождь, и температурные колебания.

II. Защита от внешних атак: Гарантия надежности системы при возможных кибератаках, обеспечение целостности данных и защита от несанкционированного доступа.

3. Критерии устойчивости:

I. Надежность: Способность системы предотвращать сбои и обеспечивать непрерывную работу.

II. Долговечность: Гарантия длительного срока службы системы без существенного ухудшения производительности.

III. Эластичность: Возможность системы адаптироваться к изменяющимся условиям и требованиям без серьезных модификаций.

Такие значения устойчивости являются фундаментальными для обеспечения надежности и эффективности систем железнодорожной автоматики.

Рассмотрим подробнее критерии устойчивости.

Критерии устойчивости – это правила, позволяющие оценить, устойчива ли система без вычисления корней характеристического уравнения.

Существуют основные пять критериев устойчивости системы: критерий Гурвица, корневой критерий, критерий Стодолы, критерий Михайлова и критерий Найквиста. Их более подробные описания и графические представления представлены в таблице 1.

Таблица 1. Виды критериев устойчивости.

Название	Описание	Графическое представление
Критерий Гурвица	Критерий Гурвица — это метод анализа устойчивости линейных систем, основанный на расположении корней характеристического уравнения в комплексной плоскости. формулируется в виде матрицы, называемой матрицей Гурвица, и позволяет определить устойчивость системы по её характеристическому уравнению. Матрица Гурвица строится на основе коэффициентов характеристического уравнения. Если все главные миноры (определители верхнего левого угла) матрицы Гурвица положительны, а все остальные элементы неотрицательны, то система считается устойчивой. Если хотя бы один главный минор равен нулю или есть хотя бы один отрицательный элемент в первом столбце матрицы, то устойчивость системы под вопросом. Критерий Гурвица предоставляет инженерам инструмент для быстрого определения устойчивости линейных систем и часто используется в теории управления и автоматического управления.	$\begin{vmatrix} a_1 & a_3 & a_5 & \dots & 0 & 0 \\ a_0 & a_2 & a_4 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & a_1 & a_3 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & a_0 & a_2 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & a_{n-1} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & a_{n-2} & a_n \end{vmatrix}$ <p>Определитель Гурвица составляется по следующему правилу:</p> $\Delta_1 = a_1 > 0,$ $\Delta_2 = \begin{vmatrix} a_1 & a_3 \\ a_0 & a_2 \end{vmatrix} > 0,$ $\Delta_3 = \begin{vmatrix} a_1 & a_3 & a_5 \\ a_0 & a_2 & a_4 \\ 0 & a_1 & a_3 \end{vmatrix} > 0,$ <p>.....</p>
Корневой критерий	Линейная АСР устойчива, если все корни характеристического уравнения лежат в левой полуплоскости. Если хотя бы один корень находится на мнимой оси, которая является границей устойчивости, то говорят, что система находится на границе устойчивости. Если хотя бы один корень находится в правой полуплоскости (не зависимо от числа корней в левой), то система является неустойчивой. Корневой критерий определяет устойчивость системы по виду передаточной функции. Динамической характеристикой системы, описывающей основные поведенческие свойства, является характеристический полином, находящийся в знаменателе передаточной функции. Путем приравнивания знаменателя к нулю можно получить характеристическое уравнение, по корням которого определить устойчивость.	
Критерий Стодолы	Этот критерий является следствием из предыдущего. Критерий устойчивости Стодолы, применяется в теории автоматического управления и динамике систем. Этот критерий используется	

	<p>для анализа устойчивости линейных динамических систем с обратной связью. Критерий Стодолы базируется на графическом представлении корней характеристического уравнения в комплексной плоскости. С его помощью можно определить стабильность системы, а также качественно оценить ее характеристики.</p> <p>В частности, критерий Стодолы используется для определения, находятся ли все корни характеристического уравнения в левой полуплоскости комплексной плоскости, что является условием устойчивости линейной системы. Графическое представление позволяет инженерам и исследователям быстро оценить стабильность системы и вносить соответствующие корректировки в процессе проектирования и анализа управляющих систем.</p>	
<p>Критерий Михайлова</p>	<p>Критерий Михайлова – это метод анализа устойчивости линейных систем, который используется в теории автоматического управления. Основной идеей критерия Михайлова является анализ многогранника устойчивости, который строится на комплексной плоскости по параметрам передаточной функции системы. В этом многограннике устойчивости учитываются ограничения на коэффициенты характеристического уравнения системы, которые обеспечивают устойчивость.</p> <p>Основное преимущество критерия Михайлова заключается в его применимости для систем с различными типами обратной связи и передаточными функциями. Он позволяет оценивать устойчивость системы без явного раскрытия характеристического уравнения.</p>	<p>Кривые Михайлова для устойчивой САР</p> <p>Кривые Михайлова : а – система находится на границе устойчивости; б – САР неустойчива</p>
<p>Критерий Найквиста</p>	<p>Критерий Найквиста – это метод анализа устойчивости линейных систем, который использует частотные характеристики системы. Основная идея критерия Найквиста заключается в построении графика, представляющего зависимость амплитуды и фазы передаточной функции системы от частоты. Этот график называется "логарифмической амплитудно-фазовой характеристикой". Анализируя форму этой диаграммы, инженеры могут сделать выводы о стабильности системы. Если система устойчива, то фазовая характеристика не превышает -180 градусов при частоте средней амплитуды, и логарифмическая амплитуда стремится к нулю при бесконечной частоте. Нестабильные системы могут проявлять себя в других формах на диаграмме Найквиста.</p>	<p>1- устойчивая система; 2- неустойчивая система.</p>

Роль критериев устойчивости в проектировании систем управления:

1. Оптимизация динамических характеристик:

Критерии устойчивости являются основополагающими при проектировании систем управления, позволяя оптимизировать динамические характеристики, обеспечивая плавные и предсказуемые перемещения поездов.

2. Предотвращение неустойчивости:

Применение критериев устойчивости позволяет предотвращать возможные неустойчивости в системе, что критически важно для безопасности и предотвращения аварийных ситуаций.

Адаптация критериев устойчивости к переменным условиям эксплуатации:

1. Учет изменений нагрузки:

Критерии устойчивости позволяют системам железнодорожной автоматики адаптироваться к колебаниям нагрузки, поддерживая стабильность в условиях переменной загрузки транспортных средств [5].

2. Устойчивость при различных скоростях:

Использование критериев устойчивости позволяет системам железнодорожной автоматики поддерживать устойчивость при различных скоростях движения поездов, что особенно актуально в условиях эксплуатации смешанного транспортного потока [6].

3. Устойчивость в условиях изменчивости окружающей среды:

Системы, основанные на критериях устойчивости, могут успешно справляться с внешними факторами, такими как изменения погоды, состояния путей или помехи [7], обеспечивая стабильность в различных условиях.

Применение критериев устойчивости в системах железнодорожной автоматики содействует не только повышению эффективности и надежности транспортных процессов, но и обеспечивает безопасность и устойчивость в разнообразных эксплуатационных сценариях.

В современном мире железнодорожная автоматика становится ключевым элементом обеспечения эффективности и безопасности транспортной инфраструктуры. Определенная и систематическая роль критериев устойчивости в проектировании систем управления позволяет не только оптимизировать динамические характеристики, но и предотвращать потенциальные неустойчивости, что имеет фундаментальное значение для обеспечения безопасности перевозок и предотвращения аварий.

Таким образом, применение критериев устойчивости в железнодорожной автоматике содействует созданию систем, которые не только эффективно управляют транспортными процессами, но и гарантируют высокий уровень безопасности и устойчивости в разнообразных эксплуатационных сценариях. Этот аспект играет важную роль в развитии транспортной инфраструктуры, способствуя современному и безопасному движению на железнодорожных путях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Могильников Ю.В. Влияние асимметрии тягового тока на работу рельсовых цепей // Транспорт Урала: электрон. науч. журн. 2015. С. 83-85.
2. Могильников Ю.В., Бездетнов Л.Ю., Левкин М.С. Особенности проектирования систем ЖАТ при строительстве Северного широтного хода // Проблемы безопасности и эффективности технических систем: сб. науч. тр. Санкт-Петербург, 2023. С. 27-28.
3. Могильников Ю.В., Гундырев К.В., Галинуров Р.З. Системы управления движением поездов в контексте высокоскоростного сообщения // Транспорт Урала: электрон. науч. журн. 2017. С. 35-40.
4. Могильников Ю.В., Гундырев К.В. Устройство сигнализации о наличии асимметрии тягового тока в рельсовых цепях: патент на изобретение SU 2452034. 27.05.2012. Бюл. № 15.
5. Могильников Ю.В. Влияние тяжеловесных поездов на работу рельсовых цепей и аппаратуры АЛСН // Транспорт Урала: электрон. науч. журн. 2014. С.109-113.
6. Могильников Ю.В. Оценка эффективности рельсовых цепей и средств дефектоскопии при выявлении изломов и дефектов рельсов // Транспорт Урала: электрон. науч. журн. 2019. С. 64-67.
7. Вершинин И.Д., Дубров И.А., Могильников Ю.В. Разработка антенны увеличенной дальности приема сигнала от радиометки в частотном диапазоне 865-895 мгц // Инфокоммуникационные технологии: актуальные вопросы цифровой экономики: сб. науч. тр. Екатеринбург, 2023. С. 22-26.

РАЗРАБОТКА УЗЛА ПРОГРАММНО - КОНФИГУРИРУЕМОГО МУЛЬТИПЛЕКСОРА ДЛЯ АНАЛИЗАТОРА ВОДЫ WMM-97

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: анализатор качества воды, Arduino, разработка.

В статье представлена разработка узла для анализатора воды WMM-97 для последовательных и параллельных диагностических измерений водных растворов.

A.I. Burumbaev, A.O. Sidorov, S.D. Kononov

DEVELOPMENT OF A SOFTWARE-CONFIGURABLE MULTIPLEXER NODE FOR THE WMM-97 WATER ANALYZER

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: water quality analyzer, Arduino, development.

The article presents the development of a node for the WMM-97 water analyzer for sequential and parallel diagnostic measurements of aqueous solutions.

Анализатор качества воды WMM-97 (далее – АКВ) имеет 5 подключаемых датчиков, которые измеряют 8 параметров:

1) *pH*. pH – это показатель кислотности, который выражает кислотно-основные свойства растворов. pH непрерывно меняется в интервале от 0 до 14. При $pH < 5$ в растворе преобладают кислотные свойства, т.е. чем pH больше, тем основные свойства сильнее и наоборот. Нейтральной средой считается $pH = 7$, но в быту нейтральная среда имеет диапазон 5-8,5 [1].

2) *ORP* или *окислительно-восстановительный потенциал*. Окислительно-восстановительный потенциал – это активность электронов, участвующих в окислительно-восстановительных реакциях в жидкой среде или, другими словами, это измерение, которое показывает степень, в которой вещество способно окислять или восстанавливать другое вещество [2]. Измеряется в милливольтгах.

3) *Cond* или *электропроводимость*. Определяется количеством растворённых в ней ионов, которые обладают электрическим током. Измеряется в миллисименсах.

4) *TDS* или *количество растворённых частиц*. Показывает общее количество растворённых в воде частиц, т.е. общую минерализацию. Измеряется в промиллях (ppm).

5) *Salt* или *содержание различных солей в растворе*. Показывает количество растворённых солей в растворе. Измеряется в промиллях (ppm).

6) *DO* или *растворённый кислород*. Показывает содержание растворённого кислорода в растворе. Измеряется в миллиграмм на литр.

7) *O₂* или *молекулярный кислород*. Показывает содержание молекулярного кислорода в растворе. Измеряется в процентах.

8) *Temp* или *температура*. Измеряется в градусах Цельсия.

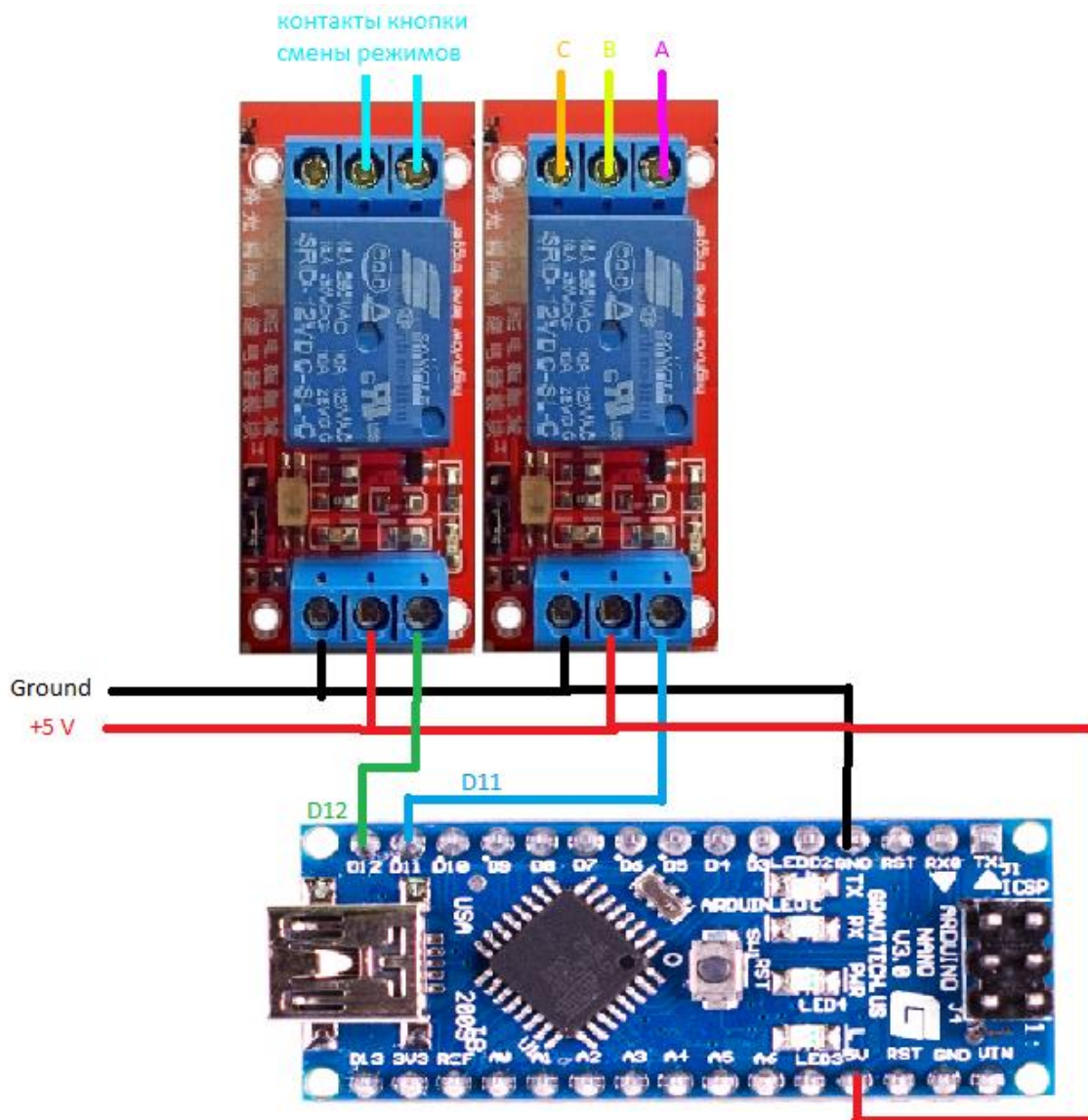


Рис. 3. Наглядная схема прибора для автоматизации работы АКВ

Пояснение принципа работы прибора.

Провод А идёт к датчику ОРР.

Провод В идёт к датчику рН.

Провод С идёт к входу АКВ для подключения датчиков рН и ОРР.

Провод D12 передаёт сигнал на смену режима.

Провод D11 передаёт сигнал о выборе рН или ОРР.

Изначально провода В и С замкнуты между собой, то есть подключён датчик измерения рН, а провода от кнопки смены режима разомкнуты. При подаче сигнала высокого уровня на провод D12 будет сменён режим измерений. Когда очередь дойдёт до измерения ОРР, на провод D11 будет подан сигнал высокого уровня, что заставит реле переключиться, тем самым разомкнув провода В С и замкнув провода В А, то есть подключив датчик ОРР к АКВ.

Описание работы программы для управления Arduino.

Перед написание основного цикла алгоритма обозначим какие пины отвечают за реле переключения, а какой пин отвечает за кнопку переключения показателей. Кнопка мод находится у нас на 9 пине а 2 реле на 11 и 10 пине. Также для более удобного дальнейшего изменения времени замера показателей объявим 2 переменные одна которая будет отвечать за время замера, а другая за время нажатия на кнопку. Стоит отметить, что в данной модели по не понятным причинам для получения реального времени замера показателей нужно текущий показатель умножить на 4. Также необходимо создать счетчик итераций программы для определения какой параметр сейчас считывается.

После объявления всех нужных глобальных переменных перейдем к блоку кода перед, основным циклом, который будет выполняться единожды при запуске программы. В этом блоке помимо присваивания пинов на выход необходимо подать на них сигнал чтобы реле не замыкали цепь тем самым не подавая сигнал на нажатие кнопки и подачи электричества на электроды.

Перейдем к основному циклу. Проверяем чему равен счетчик событий если он равен значению той итерации, на которой нужно включить электрод то замыкаем реле на которой расположен определенные электрод, который нужно включить ставим задержку на время замера показателя после определенного времени подаём сигнал на смену режима замера на другой электрод и выключаем электрод. Если условия не удовлетворены, то ставим задержку на время замера, а после передаем сигнал на смену электрода. После исполнения данного блока условий не забудем прибавить счетчик цикла и если мы обошли все электрода и счетчик цикла равен 7, то необходимо обнулить счетчик цикла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бейтс Р. Определение рН. Теория и практика. Изд. 2-е, испр., Изд. «Химия», Л., с. 400 (1972).
2. Кудрявцев А.А. Составление химических уравнений 4-е изд. – М.: Просвещение, с. 359 (1968).

РАЗРАБОТКА ЯЧЕЙКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ПЕРЕДАЧЕ ПАКЕТОВ МЕЖДУ ДВУМЯ ОКОНЕЧНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

¹ Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

² Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: передача пакетов, ячейка, статистика, оптический сигнал, линия связи

В статье рассмотрен вопрос разработки ячейки для исследования качества передачи в различных средах. В качестве примера приводится эксперимент, когда передающий и принимающий световод разведены на расстояние 4 мм. Свободное пространство заполнено водой. Эксперимент повторялся девять раз в течении пяти дней, по результатам которого получены данные по количеству переданных и потерянных пакетов. Проведен анализ результатов эксперимента, построен график зависимости переданных пакетов от номера эксперимента, а также сделан вывод по полученным результатам.

D.I. Burumbaev¹, V.T. Kuanyshev¹, N.M. Barbin²

DEVELOPMENT OF A CELL FOR CONDUCTING AN EXPERIMENT ON PACKET TRANSFER BETWEEN TWO TERMINAL DEVICES

¹ Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

² Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

Keywords: packet transmission, cell, statistics, optical signal, communication line

The article considers the issue of developing a cell for studying transmission quality in various environments. As an example, an experiment is given when the transmitting and receiving light guides are separated by a distance of 4 mm. The free space is filled with water. The experiment was repeated nine times over five days, according to the results of which data on the number of transmitted and lost packets were obtained. The analysis of the experimental results was carried out, a graph of the dependence of the transmitted packets on the experiment number was constructed, and a conclusion was made based on the results obtained.

В настоящее время исследования влияния внешних воздействий на качество передачи информации имеет важную роль в отрасли информационных систем и технологий. Важнейшим параметром удовлетворенности качеством передачи является процент успешно переданных пакетов от общего количества пакетов [1,2].

В рамках статьи было принято решение разработать ячейку для оценки качества передачи пакетов через различные среды. Для достижения полученной цели было выполнено 3 этапа:

- 1) разработка ячейки для проведения эксперимента;
- 2) проведение эксперимента
- 3) анализ полученных результатов.

На первом этапе было проанализированы возможные способы для проведения исследований. Главными требованиями к проектируемой ячейки являются универсальность для различных жидкостных сред, а также удобство для проведения экспериментальных данных.

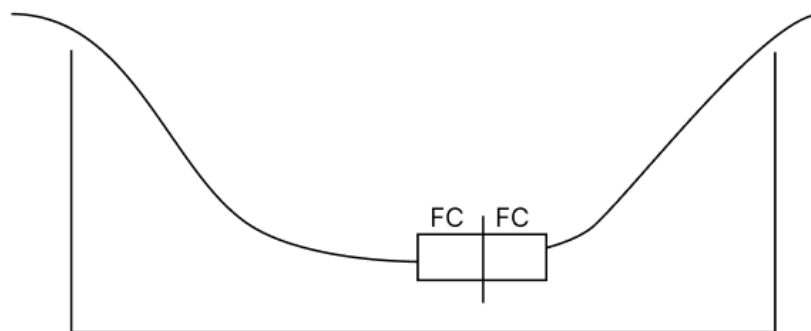


Рис. 1 – Схема разработанной ячейки

На втором этапе были проведены экспериментальные измерения. В качестве приемного и передающего устройства были выбраны два ноутбука Lenovo G580. Для организации передачи между двумя ноутбуками по оптическому каналу была организована следующая схема связи, представленная на рисунке 2.

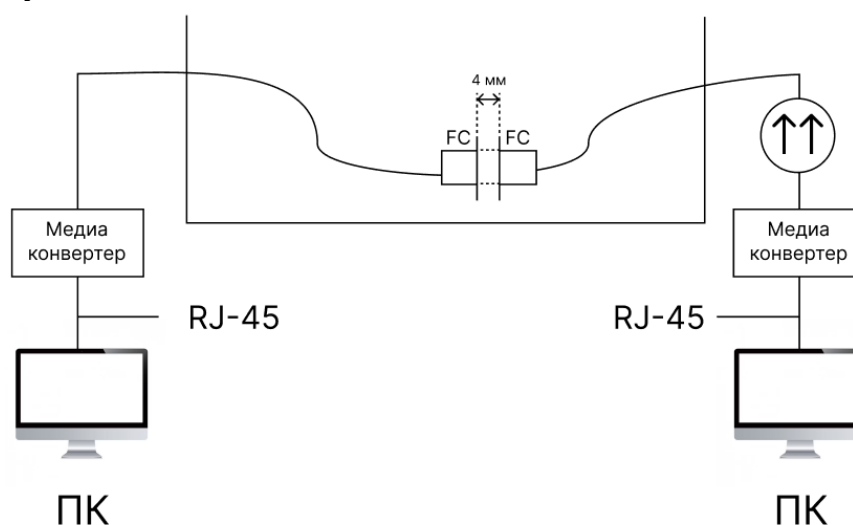


Рис. 2 – Схема проведения эксперимента

На схеме ноутбук подключается при помощи витопарного кабеля к медиаконвертеру – устройству, преобразующее электрический сигнал в оптический. Далее по оптическому каналу сигнал передается через ячейку, в которой приемный и передающий световоды разведены на 4 мм. Между световодами пространство заполнено водой. На приемном компьютере переданные пакеты регистрируются обратной схемой соединения.

В рамках выполнения исследования свойств передачи в воде было выполнено 9 экспериментов с количеством переданных пакетов равным 10000. Эксперимент длился 5 дней. Внешними условиями были температура в помещении 22 градуса Цельсия и влажность 27%. В результате были получены результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты переданных и потерянных пакетов при передаче в воде

№ эксперимента	Передано	Потеряно
1	9047	953
2	9029	971
3	8925	1075
4	8958	1042
5	8089	1911
6	7953	2047
7	7821	2179
8	7803	2197

Далее для оценки полученных результатов был рассчитан процент успешно переданных пакетов по формуле 1:

$$p_{\text{усп}} = \frac{N_{\text{перед}}}{N_{\text{общ}}} \times 100\% \quad (1)$$

Тогда доля успешно переданных пакетов представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Доля успешно переданных пакетов

№ эксперимента	Процент успешно переданных, %
1	90,47
2	90,29
3	89,25
4	89,58
5	80,89
6	79,53
7	78,21
8	78,03
9	79,13

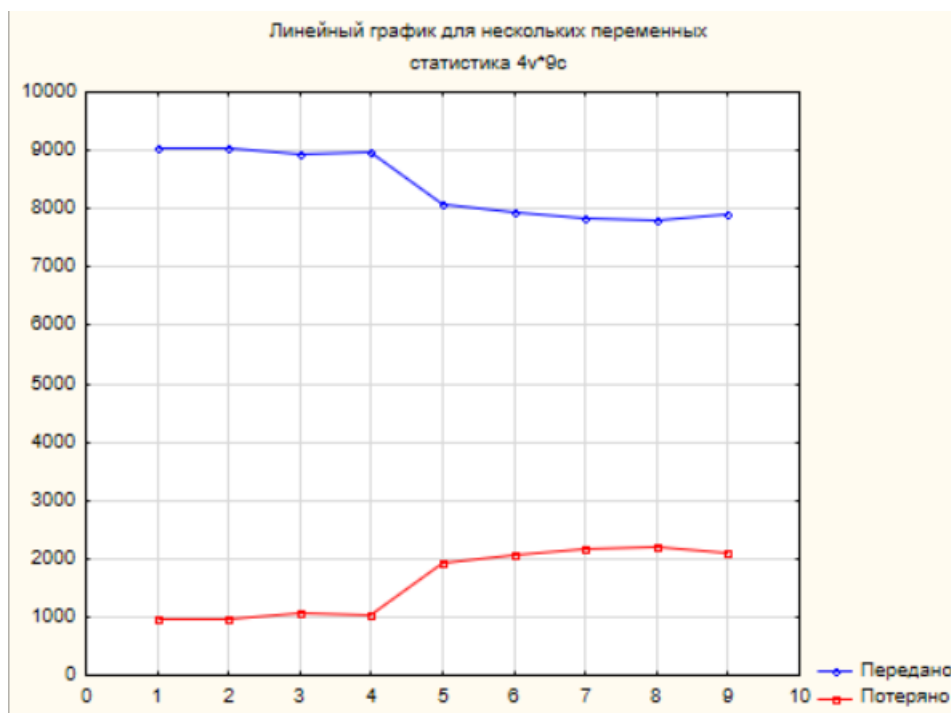


Рис. 3 – График количества переданных и потерянных пакетов

Таким образом, в результате проведения эксперимента были получены значения по количеству переданных и потерянных пакетов. В результате эксперимента можно сделать вывод, что при длительном нахождении в ячейке линии связи, количество переданных пакетов уменьшается. Для дальнейшего выяснения причин ухудшения качества передачи необходимо продолжить эксперимент, но с установлением зависимости от внешних параметров, например, температуры воды, температуры окружающей среды и других.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Суляев, В. И. Оценка изменения структуры воды от внешних воздействий по измеренным спектрам диэлектрической проницаемости в СВЧ-диапазоне / В. И. Суляев, А. А. Павлова // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2010. – № 2-2(22). – С. 196-199. – EDN NQVRHP.

2. Регистрация гидроакустических сигналов с использованием волоконно-оптического акселерометра. Каменев О.Т., Петров Ю.С., Подлесных А.А., Колчинский В.А., Завестовская И.Н., Кульчин Ю.Н., Ромашко Р.В. Краткие сообщения по физике ФИАН. 2020. Т. 47. № 5. С. 30-35.

**ПРИМЕНЕНИЕ ШИРОКОПОЛОСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НА
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ РОССИИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕДАЧИ
ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ С ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Уральский государственный университет путей сообщения
(УрГУПС), Россия

Ключевые слова: LTE, радиointерфейс, железная дорога, видеопоток, пропускная способность, видеокамеры.

В статье рассмотрена передача видеоизображения с использованием широкополосной технологии передачи данных Long Term Evolution (LTE). Рассмотрено преимущество системы LTE над более ранними технологиями передачи информации. В статье рассмотрен фактор внедрения видеокамер с высоким разрешением изображения, для реализации визуального контроля информации с подвижных объектов на территории станции. Проведен расчет максимального количества видеокамер, одновременно передающих изображение в зависимости от пропускной способности базовой станции.

I.D. Vershinin, A.N. Popov, V.A. Piskulin

**THE USE OF BROADBAND DATA TRANSMISSION TECHNOLOGY ON THE RAILWAYS
OF RUSSIA FOR THE ORGANIZATION OF VIDEO TRANSMISSION FROM MOBILE
OBJECTS**

Ural State University of Railway Engineering
(USURT), Russia

Keywords: LTE, radio interface, railway, video stream, bandwidth, video cameras.

The article discusses the transmission of video images using broadband Long Term Evolution (LTE) data transmission technology. The advantage of the LTE system over earlier information transmission technologies is considered. The article considers the factor of introducing high-resolution video cameras for the implementation of visual control of information from mobile objects on the territory of the station. The calculation of the maximum number of video cameras simultaneously transmitting an image is carried out, depending on the bandwidth of the base station.

Технология Long Term Evolution (долговременное развитие) LTE широко внедряется в мире, в качестве сетей 4-го и 5-го поколений (4G, 5G). Такая технология предоставляет мобильную широкополосную передачу данных. Система использует коммутацию пакетов на основе протоколов IETF (Internet Engineering Task Force) это общедоступные протоколы, как TCP/IP применяющихся в системах передачи данных.

Сети доступа LTE включают современные технологии радиointерфейса, в том числе OFDMA (множественный доступ с ортогональным частотным разделением), усовершенствованные антенные технологии MIMO позволяющие максимально эффективно использовать радиочастотный спектр. Архитектура системы LTE может обеспечивать беспрепятственную интеграцию в IP сети, передавать VoIP и потоковые видео изображения в реальном времени [1].

В ОАО «Российские железные дороги» создается пространство для цифровой инфраструктуры на ключевых объектах, на данный момент используются сети стандарта DMR, GSM-R, но данные стандарты имеют относительно небольшие скорости передачи до 2,4 кбит/с и до 14,4 кбит/с соответственно. Дальнейшее развитие цифровых сетей передачи стоит за

широкополосными стандартами связи, такие как LTE. В 2019 году компания ОАО «РЖД» получила радиочастоты 1785–1805 МГц, для применения технологии LTE на железнодорожном транспорте. Внедрение такой технологии позволит автоматизировать многие процессы на станциях, такие как:

- система передачи «ответственной» информации на подвижные объекты по цифровому каналу на основе LTE;
- цифровую систему комплексного автоматического управления движением поездов;
- систему интервального регулирования движения поездов на станции;
- автоматизацию технологического процесса ограничения скорости движения поездов;
- передача информации по радиоканалу для кодирования станционных путей;
- автоматизированное управление сортировочной станцией;
- обеспечение транспортной безопасности;
- диагностирование инфраструктуры подвижного состава;
- реализация мобильного рабочего места;
- передача видео с борта подвижного состава в режиме реального времени [2].

В настоящий момент разрабатываются технологии удаленного управления локомотивами, которые требуют минимальной задержки и высокой скорости передачи данных между стационарным постом управления и подвижным объектом, в данном случае локомотивом. При таком методе управления важно передавать не только команды управления локомотивом, но и иметь визуальный контроль обстановки во время движения локомотива при этом оператор должен иметь достаточно полную картину происходящего на пути следования подвижного состава, в следствии этого видеоизображение с борта локомотива должно быть высокого качества. Для реализации потоковой передачи видеоизображения в условиях железнодорожной станции подходящим решением является использование технологий широкополосного беспроводного доступа таких как Wi-Fi или LTE.

Беспроводные видеокамеры на основе стандарта LTE занимают лучшую позицию в сфере видеонаблюдения по сравнению с Wi-Fi решениями, в частности за счет лицензируемого частотного диапазона, вследствие чего исключается влияние устройств, использующих этот частотный диапазон, а также технология LTE имеет большую площадь покрытия сети в отличии от Wi-Fi.

Развитие беспроводных видеокамер является основой для создания беспилотных локомотивов, вследствие этого существует необходимость, оценки количества возможных подключенных камер к сети LTE с различной полосой пропускания и заданными параметрами видеоизображения [3].

В зависимости от количества ресурсных блоков и поднесущих пропускная способность сети будет изменяться. Каждый ресурсный блок несет в себе 6 бит информации (модуляция 64 QAM), можно получить оценку предельной пропускной способности сети LTE в зависимости от ширины используемой полосы.

Таблица 1. Пропускная способность сети LTE в зависимости от ширины используемой полосы

Полоса, МГц	1,4	3	5	10	15	20
Число РБ, макс	6	15	25	50	75	100
Число поднесущих, макс	72	180	300	600	900	1200
Эффективная полоса, МГц	1,08	2,7	4,5	9	13,5	18
Пропускная способность, Мбит/с	6,05	15,12	25,2	50,4	75,6	100,8

В соответствии с таблицей 1 возможно рассчитать предельное количество видеокамер для передачи информации с подвижных объектов на пульт диспетчера. Необходимо учитывать, что стационарная радиосвязь должна охватывать относительно небольшие территории, а время прихода отраженных сигналов невелико, а также то, что движение подвижных объектов осуществляется на относительно небольших скоростях.

Для расчета предельного количества видеокамер будут приняты следующие характеристики видеоизображения разрешением 1280*720, частотой кадров 25 кадров/сек использующий кодек H.264 (коэффициент сжатия 96,77), и глубиной цвета 8 бит.

Размер несжатого изображения рассчитывается по формулу:

$$S = W \times H \cdot I, \quad (1)$$

где S – размер несжатого изображения, бит;

WxH – разрешение видеоизображения;

I – глубина цвета.

По формуле 1 при заданных параметрах видеоизображения был рассчитан размер одного несжатого кадра составляет 7 372 800 бит (7,372 Мбит)

Определим скорость потока требуемой для видеокамеры:

$$R = \frac{T \cdot k}{c}, \quad (2)$$

где R – скорость потока;

T – размер одного кадра;

k – частота кадров;

c – коэффициент сжатия.

Расчетная скорость потока для одной видеокамеры составляет 1,904 Мбит/сек [4].

На основании полученных расчетов можно сделать вывод о максимальном возможном количестве подключаемых камер, представленное в таблице 2.

Таблица 2. Зависимость количества подключаемых камер, от пропускной способности

Пропускная способность, Мбит/с	6,05	15,12	25,2	50,4	75,6	100,8
Расчетное количество камер	3	7	13	26	39	52

Из таблицы 2 можно сделать вывод, что с увеличением ширины полосы пропускания возрастает пропускная способность сети, соответственно и увеличивается количество возможно подключаемых видеокамер.

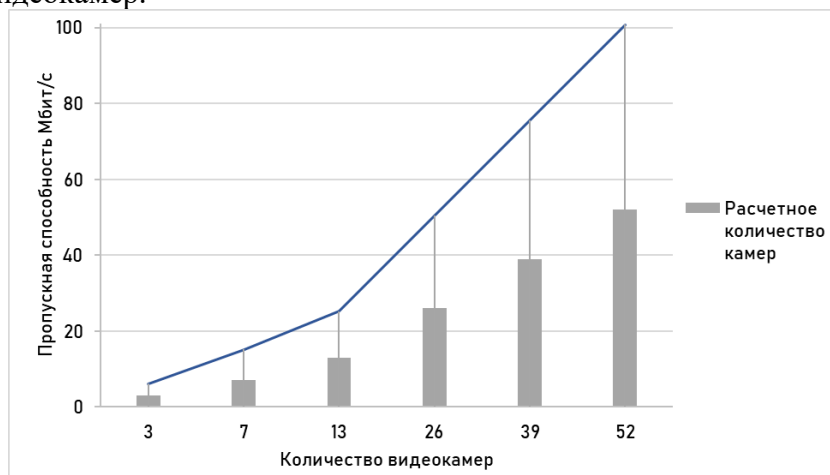


Рис. 1. Зависимость подключаемых камер от пропускной способности

На рисунке 1 представлен график зависимости, из графика можно увидеть, количество подключаемых видеокамер возрастает экспоненциально.

В процессе работы станции локомотивный парк используется не в полной мере, в связи с тем что часть локомотивов может находиться в простое, или на техническом обслуживании (ТО) или текущем ремонте (ТР), соответственно фактическое количество видеокамер на территории станции может быть больше рассчитанного значения, в статье проведен расчет максимально

возможного одновременного подключения видеокамер при различной пропускной способности широкополосной сети доступа.

Технологическая радиосвязь LTE является приоритетной для цифровой трансформации Российских железных дорог, в соответствии со стратегией развития железнодорожного транспорта в РФ до 2030 года и требованием модернизации для увеличения пропускной способности цифровой технологической сети связи и внедрения систем «Малолюдных и безлюдных средств управления процессами» [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Буснюк, Н. Н. Системы мобильной связи / Н. Н. Буснюк, Г. И. Мельянец. — 2-е изд., стер. — Санкт - Петербург : Лань, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-507-46238-4;
2. Папиловская, Л. И. Комплексы информационных технологий на железнодорожном транспорте : учебное пособие / Л. И. Папиловская, М. Н. Липатова. — Самара : СамГУПС, 2022 — Часть 1 — 2022. — 111 с;
3. Вершинин, И. Д. Внедрение беспилотных технологий на железнодорожном транспорте, как фактор повышения безопасности перевозочного процесса / И. Д. Вершинин, С. А. Миклин, Ю. В. Могильников // Информационные технологии и когнитивная электросвязь : сборник научных трудов VII Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, 18 мая 2021 года. – Екатеринбург: Типография Уральского технического института связи и информатики (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики" в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), 2021. – С. 74-78. – EDN LJUUCS.
4. ПрофАйТиСистемы Видеонаблюдение : портал. – Ставрополь, 2017. – URL: <https://www.profitsystems.ru/index.php/stati-o-videonablyudenii/178-razmer-kadra-videoizobrazheniya-i-opredelenie-skorosti-potoka-ot-kamery-videonablyudeniya> (дата обращения: 23.12.2023);
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации "Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года" от 27 ноября 2021 № 3363-р // Официальный интернет-портал правовой информации. - 2021 г. - № 0001202112030006. - с изм. и допол. в ред. от 03.12.2021.

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ОБЪЕМОВ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ ПОСРЕДСТВОМ МОБИЛЬНОГО 3D СКАНЕРА

¹ ТОО «PolyComm», г. Караганда, Казахстан

² Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

³ ТОО «GeoComm», г. Караганда, Казахстан

Ключевые слова: мобильный 3D сканер Stonex X120GO, алгоритм SLAM, программное обеспечение: GOapp, GOpost, Cube-3D, цифровая модель местности, метод триангуляций, объёмы сыпучих материалов.

В статье представлен эффективный метод определения и контроля объёмов сыпучих материалов, таких как песок и щебень, с использованием мобильного 3D сканера. Показана возможность быстро и точно определять и контролировать большие объёмы сыпучих материалов при использовании аппаратно-программного комплекса Stonex. Приведены результаты сканирования и расчётов объёмов фракций щебня и мытого песка на одном из действующих предприятий Казахстана.

A.N. Vochshenkov¹, V.T. Kuanyshev², A.A. Sinelnikov³

AN EFFECTIVE METHOD FOR DETERMINING AND CONTROLLING THE VOLUME OF BULK MATERIALS USING A MOBILE 3D SCANNER

¹ LLC «PolyComm», Kazakhstan, Karaganda

² Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

³ LLC «PolyComm», Kazakhstan, Karaganda

Keywords: Stonex X120GO mobile 3D scanner, SLAM algorithm, software: GOapp, GO post, Cube-3D, digital terrain model, triangulation method, bulk materials volumes.

The article presents an effective method for determining and controlling the volume of bulk materials, such as sand and crushed stone, using a mobile 3D scanner. It is shown that it is possible to quickly and accurately identify and control large volumes of bulk materials using the Stonex hardware and software complex. The results of scanning and calculating the volume of crushed stone and washed sand fractions at one of the operating enterprises in Kazakhstan are presented.

Простая на первый взгляд математическая задача по вычислению объема, может выявить множество неизвестных при определении и контроле объемов сыпучих материалов (СМ). Кроме объективных критериев: точность и оперативность, косвенное влияние могут оказать периодичность, трудозатратность и стоимость проводимых замеров. Пренебрежение любым из критериев может оказать негативное влияние не только на конечный результат замеров, но и стать, причиной остановки или сбоя в работе всей производственной цепочки.

На практике часто применяют маркшейдерский метод по определению и контролю сыпучих материалов. Этот метод, с использованием специализированного оборудования, относится к точным, показатели погрешности варьируются от 5 до 10% в зависимости от использованного инструмента. Безусловно исполнитель должен обладать профессиональными навыками и знаниями. Однако, по ряду критериев, маркшейдерский метод уже не отвечает современным требованиям. К примеру, тахеометрическая съемка позволяет оценить объемы с погрешностью

до 10% [1]. Однако сам процесс занимает достаточно долгое время от нескольких часов до суток - проводиться в светлое время и хорошую погоду. Требуется остановка производственного цикла.

Аэрофотограмметрическая съемка с использованием мобильного беспилотного летательного аппарата (БПЛА). Погрешность от 5 до 10%. Весь процесс по сбору данных занимает не более 2-3 часов. Однако, для работы с данным типом оборудования требуются специальное разрешение и регистрация БПЛА в уполномоченном государственном органе. Конечный результат аэрофотограмметрии зависит от погодных условий и времени суток. Также требуется провести комплекс подготовительных мероприятий связанных с геопривязкой местности.

Метод стационарного 3D сканирования, позволяет создавать цифровую модель местности (ЦММ), на основе быстрых, точных и безопасных для глаз лазеров в сочетании с высокоскоростными приводами, гарантирует погрешность на уровне 1% [1]. Большая часть процесса по сбору данных полностью автоматизирована. Время «полевых» работ варьируется в пределах 1,5-2 часа. Однако и у этого метода есть ряд существенных эксплуатационных ограничений. Во время сканирования рядом с устройством не должно быть специальной техники, как для недопущения ограничения угла обзора или смещения сканера за счет вибраций, так и в целях защиты оборудования от банального повреждения. Для захвата всего объекта требуется выполнить сканирование с нескольких точек. Количество станций сканирования напрямую зависит от размеров объекта и наличия слепых зон. И если в горизонтальном плане, «слепые» зоны можно исключить полностью за счет увеличения количества позиций сканирования, то в вертикальном плане, при наличии сложного рельефа, стационарный 3D сканер имеет существенные ограничения в обзоре. При этом изменить вертикальное положение стационарного 3D сканера, без специальных конструкций, обеспечивающих неподвижность инструмента, практически невозможно.

В современных реалиях, требования по определению и контролю объемов сыпучих материалов стали еще строже. В частности, время проведения «полевых» замеров должно варьироваться от 5 до 20 минут (в зависимости от объемов склада). Сам процесс сбора данных и работы с оборудованием не должен требовать высокой компетенции от исполнителя и не должен быть причиной остановки производственного процесса.

Для решения задачи, с учетом обозначенных условий, был выбран аппаратно-программный комплекс Stonex X120GO, в состав аппаратной части которого входит:

- 3D сканер Stonex X120GO, с возможностью проведения сканирования в режиме кинематики. Благодаря (Simultaneous localization and mapping) SLAM алгоритму, положение сканера в пространстве может быть изменено в любой момент времени, практически в любом направлении [2]. В сканере Stonex используется SLAM алгоритм, основанный на оптимизации графа поз наряду с использованием расширенных фильтров Калмана. Такая возможность позволяет исключить недостатки стационарного 3D сканера;

- Защищенный полевой компьютер Stonex SH5A с операционной системой Android используется для дистанционного управления, поддерживая связь со сканером через Wi-Fi канал;

- Набор, сопутствующих аксессуаров. К ним относятся элементы крепежа, телескопическая вежа и т.д.

Программный сегмент состоит из следующих компонентов:

- Приложение Stonex GOapp. Устанавливается на полевой компьютер. С помощью данного приложения осуществляется запуск процесса сканирования, а также проводится визуальный контроль собранных данных в режиме реального времени;

- Приложение Stonex GOpost. Устанавливается на персональный компьютер. Приложение используется для распаковки полученных данных, первичной оптимизации и преобразования в общепризнанный формат 3D данных;

- Приложение Stonex Cube 3D. Устанавливается на персональный компьютер. Приложение используется для проведения окончательных расчетов, в том числе для вычисления объемов.

Для проведения первичного испытания, был выбран склад с известным объемом 67м³ (рис.1).

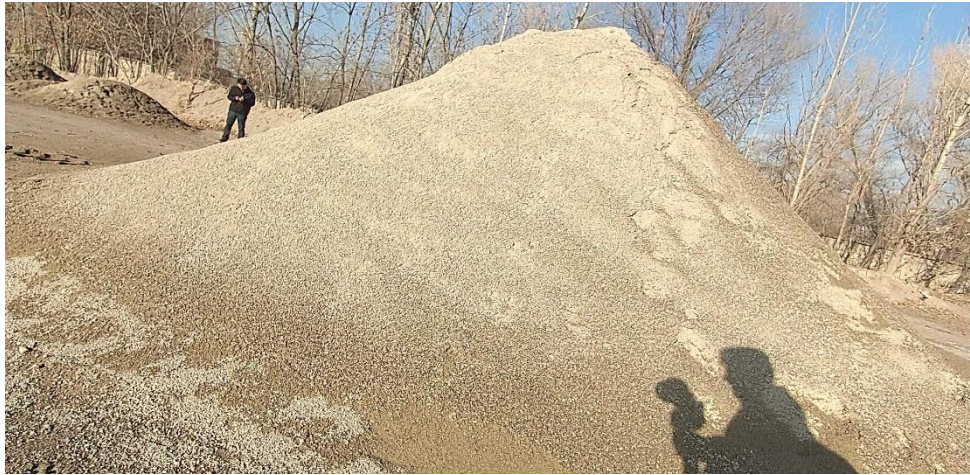


Рисунок 1 - Склад с известным объемом

Весь процесс сканирования, с учетом запуска оборудования занял не более 2 минут. Далее полученные данные были оптимизированы и увязаны через приложение Stonex GOpost и преобразованы в облако точек (рис.2).

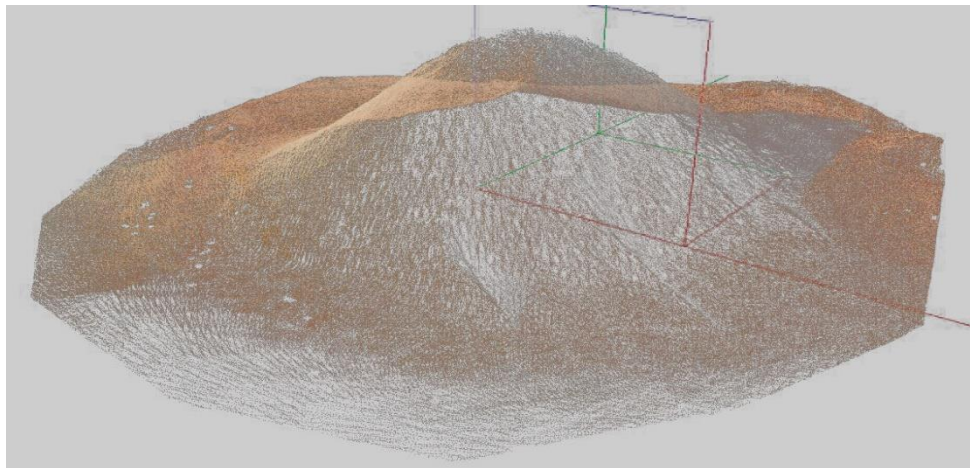


Рисунок 2 - Облако точек

Готовое облако точек через приложение Stonex Cube 3D было преобразовано в цифровую модель (рис.3).

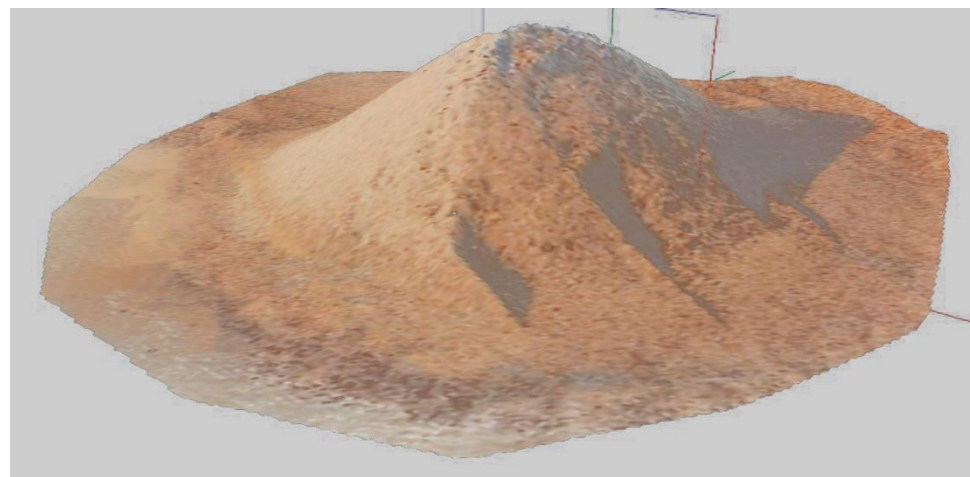


Рисунок 3 - 3D модель

На основе цифровой модели, используя специальный инструмент для вычисления объема в приложении Stonex Cube 3D, был получен следующий результат: Объем склада: 67,38 м³. Площадь склада: 152,26 м² (рис.4).

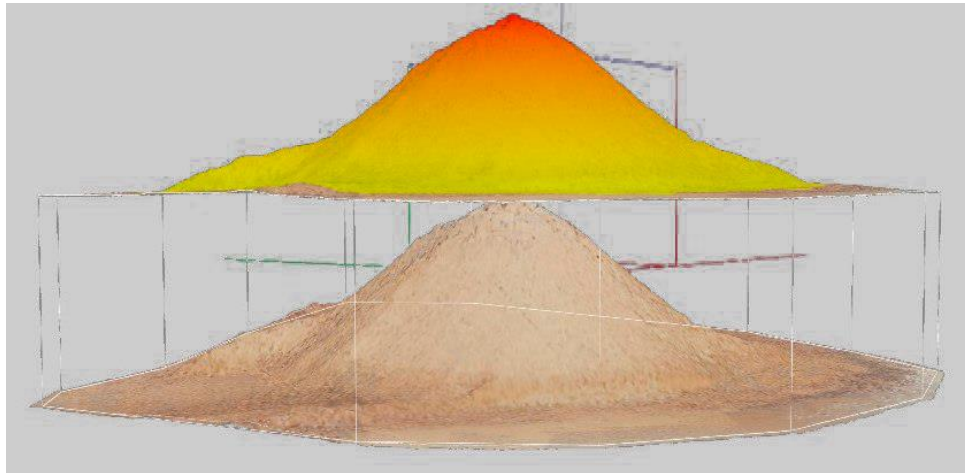


Рисунок 4 - Графическое отображение вычисленного объема

Принимая во внимание полученный результат и имеющиеся первоначальные данные, приходим к следующему выводу: погрешность вычисления объема составила 0,57%.

Для проведения более масштабных испытаний, был выбран открытый склад сыпучих материалов, состоящий из нескольких фракций, с предварительными размерами (ДхШхВ): 100 x100x100 метров. Сканирование объекта состояло из нескольких действий: сборка комплекта и его запуск; обход склада сыпучих материалов по периметру; в случае обнаружения вертикальных слепых зон, сканер поднимался на высоту до 5 метров с помощью телескопической вехи; по окончании процесса по сбору данных, комплект приводился в исходное состояние.

В результате, на весь процесс было затрачено не более 20 минут, при этом сканирование (обход склада) заняло всего 15 минут.

Финальная стадия заключается в получении результата, посредством двух программных продуктов Stonex GOpst и Stonex Cube 3D [4].

Первичный процесс обработки данных в приложении Stonex GOpst полностью автоматизирован. Собранная сканером пространственная информация анализируется программой, происходит извлечение траектории движения, созданной с помощью блока инерциальных измерений (IMU). Благодаря IMU фиксируется начальное положение сканера и каждое последующее перемещение сканера в пространстве. Каждой пространственной позиции, соответствует множество замеров, выполненных лидаром. Каждый последующий массив измерений сопоставляется с предыдущим, тем самым обеспечивается увязка данных, коррекция нового положения и добавление новых данных. Алгоритм действует до полного окончания траектории движения. Чаще всего окончание траектории связано с ее замыканием. В процессе преобразования пространственных данных в упорядоченное облако точек, могут быть выполнены вспомогательные процедуры: координатная привязка, окрашивание точек в естественный цвет, фильтрация шумов и ложных объектов (автотранспорт, люди и т.д.). Завершающей стадией в GOpst, является экспорт данных в общепринятый формат, например (*.las) (рис.5).

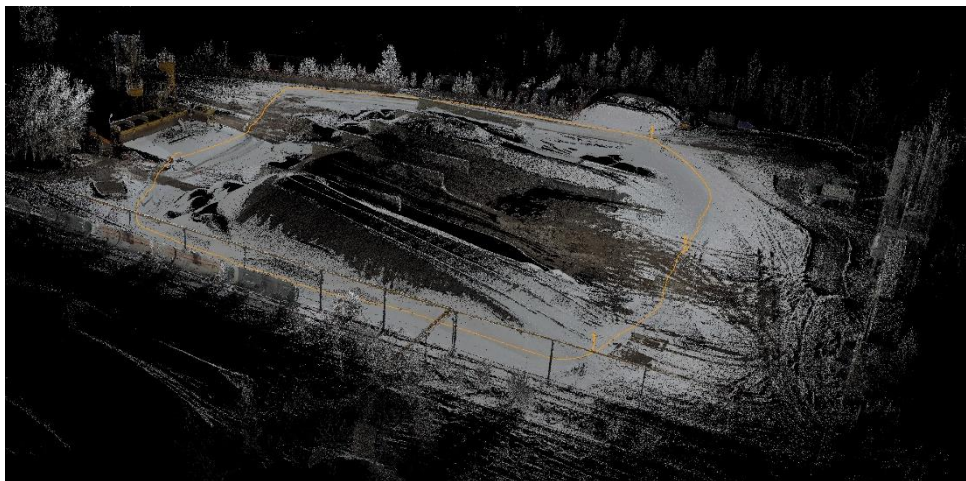


Рисунок 5 - Сбор пространственных данных в GOpst

Созданное в GOpst облако точек в формате (*.las), подгружается в приложение Stonex Cube 3D, для построения цифровой модели местности (ЦММ) и выполнении окончательных расчетов (рис.6).

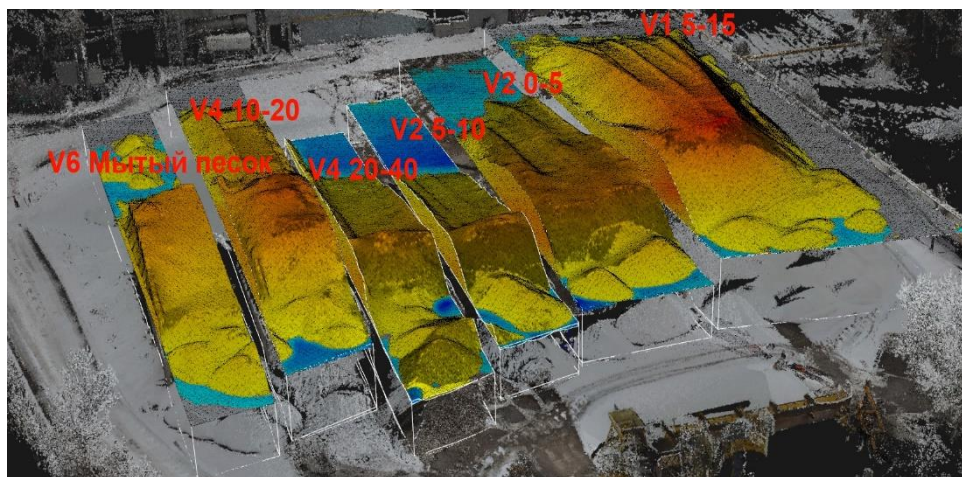


Рисунок 6 - Расчет объемов в Cube 3D

В настоящее время наиболее полные и точные результаты вычислений объемов сыпучих материалов (СМ) получаются с использованием 3D моделирования. В общем случае задача сводится к вычислению объема, заключенного между двумя поверхностями. Для создания (ЦММ) можно выделить два наиболее часто употребляемых метода моделирования: метод пространственной триангуляции и метод регулярной сетки высот. Приложение Stonex Cube 3D использует метод триангуляции Делоне [3]. В методе триангуляции Делоне поверхность образована совокупностью точек с x , y , z координатами и набором ребер, соединяющих эти ребра в треугольники. Такая модель часто использует меньшее число точек, чем другие модели. Триангуляция Делоне удовлетворяет критерию, в соответствии с которым внутри окружностей, описанных через вершины любого из треугольников в сети, не должно лежать ни одной вершины этих треугольников. Следствием этого критерия получается, что минимальный угол всех углов, построенных треугольников максимизируется. В результате, исключается появление «тонких» треугольников. При этом делается допущение, что объем СМ ограничен плоскостями и отдельные неровности действительной поверхности СМ не влияют значительно на объем.

Методика расчета объемов для двух поверхностей сводится к следующему: каждая точка поверхности 1 проецируется на поверхность 2, а каждая точка поверхности 2 проецируется на поверхность 1. Для каждой пары таких точек определяется разность высот из моделей обеих поверхностей. Кроме того, такие пары формируются в каждой точке пересечения в плане ребер треугольников поверхностей 1 и 2. Таким образом, образуется набор точек, количество которых равно сумме количества точек поверхности 1 и 2, количества точек пересечения ребер

треугольников. Каждая точка этого набора, имеет значение разности отметок поверхностей 1 и 2. По всем этим точкам строят триангуляцию, образуя набор призм. Для каждой призмы рассчитывается объем. Сумма всех объемов призм дает искомый объем. Собственно, описанная процедура значительно сложнее, так как учитываются структурные линии, границы области расчета объемов, рассчитываются линии нулевых работ, объемы выемки, насыпи и т. д. Таким образом, в ЦММ объемы с точки зрения математики по отношению к модели считаются абсолютно точно. Их точность по отношению к фактическому объему и физических поверхностей зависит только от того, в какой мере сама съемка поверхности соответствует фактической [5]. Результаты подсчета объемов фракций щебня и песка представлены в Таблице 1.

Таблица 1 - Результаты подсчета объемов фракций

Фракция:	V1 5-15	V2 0-5	V3 5-10	V4 20-40	V5 10-20	V6 мытый песок
Объем:	2778.02m ³	1132.33m ³	371.80m ³	587.16m ³	2232.18m ³	301.61m ³
Площадь:	1893.43m ²	872.56m ²	547.30m ²	582.70m ²	852.95m ²	289.86m ²

Проведенные испытания выявили ряд технических и эксплуатационных преимуществ комплекса:

1. Уменьшение погрешности. Сокращение площади «слепых» зон позволило добиться показателя погрешности менее 1%.

2. Простота в управлении. Понимание аппаратно-программной части комплекса не требует от исполнителя наличия специализированного образования. Достаточно пройти небольшой инструктаж. Манипуляции и действия сопровождаются и контролируются через интуитивно понятный интерфейс.

3. Сокращение времени замеров. Полевые работы значительно сокращены и не зависят от времени суток.

4. Единый рабочий процесс. Сбор данных не требует остановки работы специализированной техники.

5. Компактность и малый вес. Стандартные габариты комплекса не более 38x17x11 сантиметров. Вес в пределах 1.6 кг. Вследствие этого, у исполнителя не возникает проблем и сложностей как с транспортировкой комплекса, так и с его работой. Все действия выполняются без привлечения посторонней помощи.

6. Адаптивность. Заводское исполнение комплекса позволяет использовать дополнительный набор аксессуаров и принадлежностей, благодаря чему появилась возможность исключить или уменьшить количество «слепых» зон.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1) Высокоточное измерение объемов сыпучих материалов и инвентаризация складов сырья для аудита и контроля. [Электронный ресурс]/Обмерные работы в промышленности, энергетике, на транспорте – Режим доступа: https://www.ngce.ru/izmerenie_obemov_sypuchih_materialov.html – Дата доступа: 15.01.2024.
- 2) Thrun, Sebastian; Burgard, Wolfram; Fox, Dieter. Probabilistic Robotics. The MIT Press. p. 309.
- 3) Скворцов А.В. Триангуляция Делоне и её применение. – Томск: Изд-во Томского университета, 2002. – 128 с.
- 4) Stonex Cube-3d. User Manual. [Electronic resource] / Products – Access mode: https://d52dthomxeqj2r.cloudfront.net/Support/Products/Software/Cube-3d/Manual/Cube-3d_User%20Manual_ENG.pdf – Access date: 05.12.2021.
- 5) Давидовская А.И., Иванов Н.С. (Представлено: Ялтыхов В.В.) Расчёт объемов земляных работ с использованием цифровых моделей рельефа // Прикладные науки. Строительство. Геодезия. Электронный сборник трудов молодых специалистов. Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой. Выпуск 49(119), 2023, УДК 528.2/3

АНАЛИЗ САМОПОДОБИЯ ТРАФИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРИТЕРИЯ ХЕРСТА

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС), Россия

Научный руководитель: И.Д. Вершинин

Ключевые слова: самоподобие, статистическая зависимость, трафик, сеть, временной ряд, критерий Хёрста.

В статье приведена историческая справка по развитию сетей. Представлен один из способов определения самоподобия трафика, используя временные ряды. Также приведён способ расчета самоподобия через критерий Хёрста и его основные свойства. Проведен анализ загруженности сети и сделаны соответствующие выводы и перспективы использования полученных знаний о самоподобии трафика.

I.D. Vershinin, M.V. Isaev

TRAFFIC SELF-SIMILARITY ANALYSIS USING THE HURST CRITERION

Ural State University of Railway Engineering (USURT), Russia

Scientific supervisor: I.D. Vershinin

Keywords: self-similarity, statistical dependence, traffic, network, time series, Hurst criterion.

The article provides historical information on the development of networks. One of the ways to determine traffic self-similarity using time series is presented. A method for calculating self-similarity through the Hurst criterion and its basic properties is also given. The analysis of network congestion has been carried out, and relevant conclusions and prospects for using the knowledge gained about traffic self-similarity have been made.

В процессе обработки и хранения информации возникает необходимость в обмене данными между устройствами этого процесса. С конца 70-х годов началось бурное развитие компьютерных сетей и сопутствующего сетевого оборудования и сервисов, предоставляющих свои услуги пользователям, за это время мир телекоммуникаций шагнул от Arpanet до Internet.

С возрастанием конвергенции телекоммуникационных сетей в одном физическом канале в часы наивысшей нагрузки может быть большое количество передаваемых пакетов информации, что приводит к перегрузке сети и к замедлению скорости передачи данных в линии связи. И как следствие к частичному или полному отказу широкого спектра предоставляемых услуг. Для предотвращения ситуаций, ведущих к отказу сетевого оборудования наиболее значимой, становятся задача инженерии трафика. Очевидно, что задача управления трафиком необходима не только для предотвращения возможных перегрузок в сети, но и для оптимизации использования сетевых ресурсов. Таким образом, емкости магистральных и субмагистральных каналов должно быть достаточно не только для существующих сетевых сервисов, но и для развития и внедрения новых сетевых услуг, обеспечивая при этом необходимое качество доставки сообщений.

Одной из самых распространенных форм обработки данных в различных системах являются временные ряды.

Временной ряд — собранный в разные моменты времени статистический материал о значении каких-либо параметров (в простейшем случае одного) исследуемого процесса. Каждая единица статистического материала называется измерением или отсчётом, также допустимо

называть его уровнем на указанный с ним момент времени. Во временном ряде для каждого отсчёта должно быть указано время измерения или номер измерения по порядку. Временной ряд существенно отличается от простой выборки данных, так как при анализе учитывается взаимосвязь измерений со временем, а не только статистическое разнообразие и статистические характеристики выборки.

Анализ временных рядов — совокупность математико-статистических методов анализа, предназначенных для выявления структуры временных рядов и для их прогнозирования. Выявление структуры временного ряда необходимо для того, чтобы построить математическую модель того явления, которое является источником анализируемого временного ряда. Прогноз будущих значений временного ряда используется для эффективного принятия решений.

Одним из подходов к выявлению структуры временного ряда является метод нормированного размаха или R/S. Он позволяет вычислить показатель Хёрста, как меру хаотичности ряда, который представляет собой безразмерное отношение деления размаха на стандартное отклонение наблюдений.

Показатель Хёрста или коэффициент Хёрста — мера, используемая в анализе временных рядов. Эта величина уменьшается, когда задержка между двумя одинаковыми парами значений во временном ряду увеличивается [1].

$$\frac{R}{S} = \left(\frac{N}{2}\right)^H$$

где R — размах временного ряда;

S — среднеквадратичное отклонение;

N — объем выборки.

Отметим основные свойства показателя Хёрста H:

1) Показатель Хёрста H зависит от длины временного ряда. Чем длиннее временной ряд, тем точнее значение данного показателя.

2) Для природных объектов значения показателя Хёрста группируются вблизи 0,72-0,73.

3) Если временные ряды имеют показатель Хёрста:

– $0,5 > H > 1$, то они считаются постоянными, то есть сохраняют текущую тенденцию. Если в прошлом временной ряд возростал, то в будущем он, скорее всего, будет возрастать, и наоборот;

– $H = 0,5$, то они считаются случайными;

– $0 < H < 0,5$, то они считаются непостоянными, то есть текущая тенденция стремится смениться на противоположную.

4) Показатель Хёрста H связан с фрактальной размерностью D: $D = 2 - H$

Фрактальная размерность — один из способов определения размерности множества в метрическом пространстве [2].

Эксперимент по исследованию статистических характеристик трафика сети был поставлен следующим образом. В сети университета был выбран маршрутизатор, обеспечивающий передачу трафика. К свободному порту маршрутизатора был подключен персональный компьютер с измерительным программным обеспечением, для захвата и анализа трафика в сети. Общее время работы программы составило 3 часа 40 минут. За это время программа собрала 7.603.130 пакетов информации. Данные по ней приведены на рис.1. Затем производим расчет критерия Хёрста для проверки трафика на самоподобие.

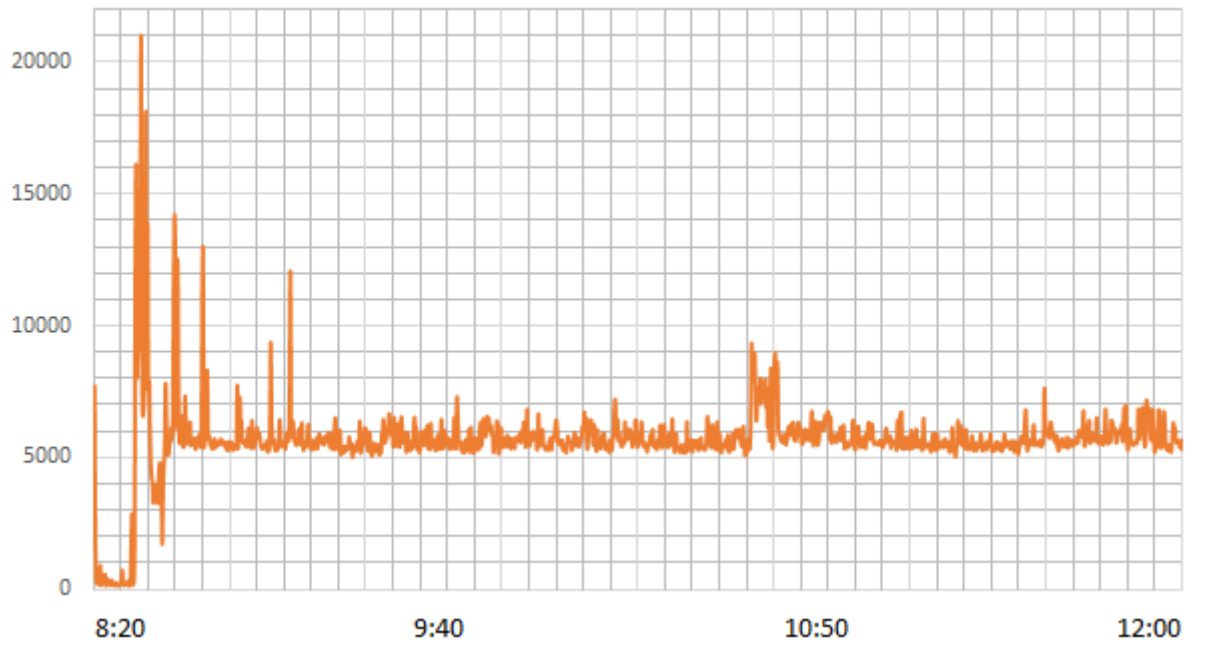


Рис.1 Кол-во пакетов в разное время.

По полученным данным можно заметить примерно одинаковое значение передаваемой информации в разное время, но в самом начале графика имеются всплески передаваемого количества пакетов, а также некоторые всплески в промежутке с 09:40 до 10:50. Для исследования самоподобности графика проведем расчет, исходя из критерия Хёрста.

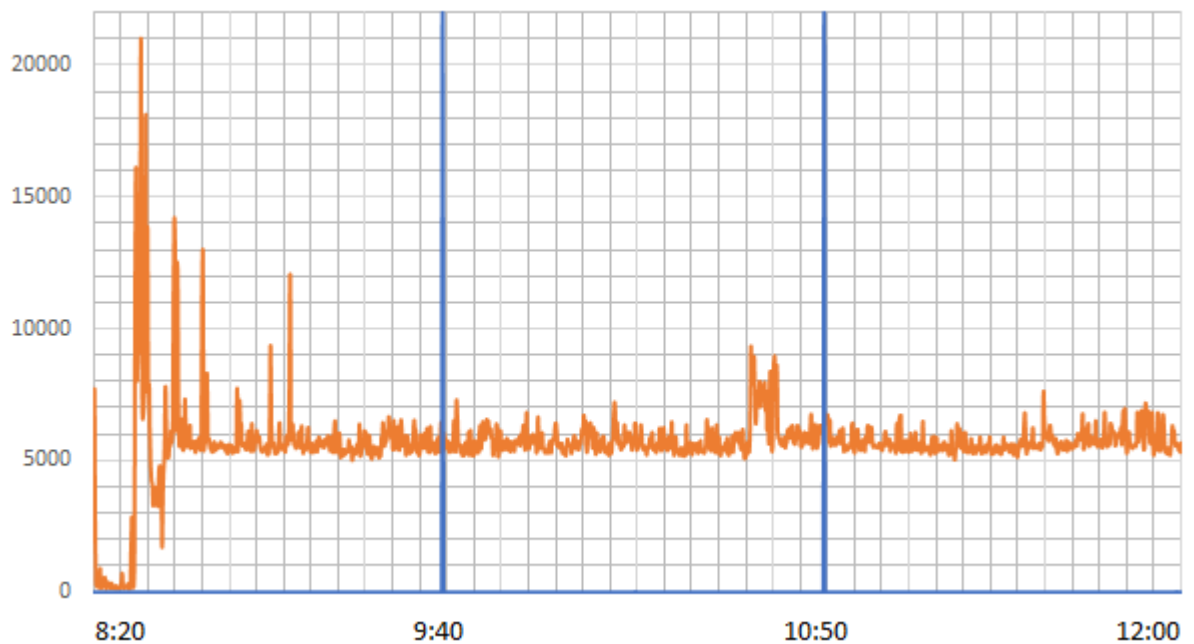


Рис.2 Кол-во пакетов в разное время.

После чего посчитаем критерий Хёрста для каждого из участков. Но первоначально проведём расчет показателя Хёрста для всего графика.

Среднеквадратичное отклонение S ряда наблюдений x вычисляется по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}, \quad (1)$$

где \bar{x} – среднее арифметическое ряда наблюдений x за N периодов.

Размах накопленного отклонения R это разность между максимальным и минимальным накопленными отклонениями:

$$R = \max Z_u - \min Z_u, \quad (2)$$

где Z_u - накопленное отклонение ряда x от среднего \bar{x} :

$$Z_u = \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}), \quad (3)$$

Критерий Хёрста H :

$$H = \frac{\log \left(\frac{R}{S} \right)}{\log(aN)}, \quad (4)$$

где N – число периодов наблюдений;

a - заданная константа.

Проанализировав данные, получаем определённое значение показателя Херста.

Все значения искомым показателей приведены в таблице 1.

Таблица 1. Расчетные данные

Наименование показателя	Численное значение
Время работы оборудования, t	89160
Кол-во пакетов, n	7603130
Среднеквадратичное отклонение, S	144,77
Среднее арифметическое ряда, \bar{x}	85,23
Размах накопленного отклонения, R	7603129
Показатель Хёрста H	0,9535

Для проверки самоподобия трафика разделим исследуемый участок трафика на три участка по времени: с 8:20 до 9:40, с 9:40 до 10:50, с 10:50 до 12:00. Произведем расчет критерия Херста. Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты расчетов

Временной участок	Время N	Кол-во пакетов	Среднеквадратичное отклонение S	Среднее арифметическое ряда \bar{x}	Размах накопленного отклонения R	Показатель Хёрста H	
с 8:20 до 9:40	80	256 185	2288	155,1753	89,095 44	2285 168	0,94523
с 9:40 до 10:50	60	345 919	3349	144,0205	96,919 04	3349 290	0,96209
с 10:50 до 12:00	20	289 025	1965	135,0422	71,104 96	2334 376	0,93370

По результатам расчетов, занесенных в таблицы, видно, что показатель Хёрста лежит в диапазоне значений $0,5 > 1$, и наблюдается персистентный, или трендоустойчивый ряд. Соответственно можно сделать вывод о том, что на всем протяжении трафик является самоподобным и имеет корреляционную связь. Если ряд возрастает (убывает) в предыдущий период, то вероятно, что он будет сохранять эту тенденцию какое-то время в будущем.

Использование знаний о самоподобности трафика может быть полезным при решении различных сетевых задач. Понимание самоподобной структуры трафика может помочь в прогнозировании нагрузки на сеть или серверы с учетом времени. Знание о самоподобных характеристиках трафика может помочь в обнаружении аномального поведения или атак в сети. Путем сравнения текущего трафика с ожидаемыми самоподобными моделями можно выявить отклонения и предпринять соответствующие меры по обеспечению безопасности [3, 4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Зубов, С. О. Анализ особенностей оценки параметра Херста / С. О. Зубов // Техника и технология. – 2007. – № 3. – С. 100-104. – EDN JUDHMN.

2. Анисимов, И. А. Сравнение классического и модифицированного методов расчета фрактальной размерности временных рядов с помощью показателя Херста / И. А. Анисимов, Г. С. Осипов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 10-2(49). – С. 6-10. – DOI 10.24411/2500-1000-2020-11104. – EDN VYWRKI.
3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019610598 Российская Федерация. Программа для оценки безопасности киберфизической системы на основе вычисления показателя Херста : № 2018665297 : заявл. 27.12.2018 : опубл. 14.01.2019 / Д. П. Зегжда, Е. Ю. Павленко, Д. С. Лаврова, А. В. Ярмак ; заявитель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого” (ФГАОУ ВО “СПбПУ”). – EDN TGMGIZ.
4. Филиппова, О. К. Показатели Херста для самоподобного трафика при DDOS-атаках в IP-сетях / О. К. Филиппова // Информационное пространство в аспекте гуманитарных и технических наук - 2016 : Материалы V междисциплинарной межвузовской конференции студентов, магистрантов и аспирантов, Барнаул, 24 ноября 2016 года. – Барнаул: Си-пресс, 2016. – С. 44-46. – EDN ZMHUXH.

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ С ФУНКЦИЕЙ ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЛЕРА СЕРИИ SNR – ERD - 4

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: интернет вещей, термостатирование, SNR-ERD-4

В статье представлена организация системы с функцией термостатирования и Гидролок технических помещений на основе контроллера серии SNR-ERD-4. Представлена принципиальная схема организации системы. Приведен пример конфигурации четырех сценариев работы системы: охлаждение, нагрев, охлаждение и нагрев, “тревожное” отключение”

O.E. Karanin, D.V. Chadayev, I.V. Korobitsyn, E.V. Yurchenko

ORGANIZATION SYSTEM WITH FUNCTION THERMOSTATIROVANIA NA OSNOVE CONTROLLER SERIES SNR-ERD-4

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: Internet of things, temperature control, SNR-ERD-4

The article presents the organization of a system with a thermostating function and Hydrolock of technical rooms based on the SNR-ERD-4 series controller. A schematic diagram of the system organization is presented. An example of the configuration of four system operation scenarios is given: cooling, heating, cooling and heating, “alarm” shutdown.”

Современные технологии интернета вещей [1] позволяют оптимизировать работу отслеживания температурного режима технических помещений на предприятиях. Данная технология позволяет удаленно отслеживать, регулировать и поддерживать климатические условия в помещении. В следствии можно продлить срок службы оборудования в телекоммуникационных шкафах и повысить его отказоустойчивость.

Рассмотрим организацию системы термостатирования на основе контроллера SNR-ERD-4s. Данный контроллер предназначен для организации автоматизированной системы управления производственными процессами в том числе для измерения, сбора и хранения данных с первичных и микропроцессорных измерительных преобразователей [2].

Функции, обеспечиваемые контроллером:

- Регистрация дискретных сигналов состояния средств измерения и объектов управления.
- Управление внешними устройствами с релейными входами посредством входных дискретных сигналов.
- Выполнение отложенных заданий с помощью планировщика.
- Управление внешними регуляторами и задвижками посредством аналогового выхода, а также питание внешних датчиков.
- Синхронная работа. Позволяет реализовывать распределенную сеть контроля и управления не прибегая к использованию сервера верхнего уровня.
- Термостат. Поддержание постоянной температуры за счет переключения состояния нагрузки при выходе температуры из определенного пользователем диапазона.
- Функция Гидролок - система защиты, которая предназначена для отключения подачи воды при возникновении протечек.

Контроллер разработан для эксплуатации в условиях макроклиматического района с умеренным климатом, категория размещения – эксплуатация в нерегулярно отапливаемых помещениях согласно стандартам [3]:

- температура окружающей среды от минус 40°С до плюс 50°С.

Для организации данной системы нам понадобится контроллер SNR-ERD-4s, розетки SNR-SMART-DIN, шаровый электропривод для системы Гидролок, датчики протечки и температуры.

Принципиальная схема организации системы показана на рисунке 1.

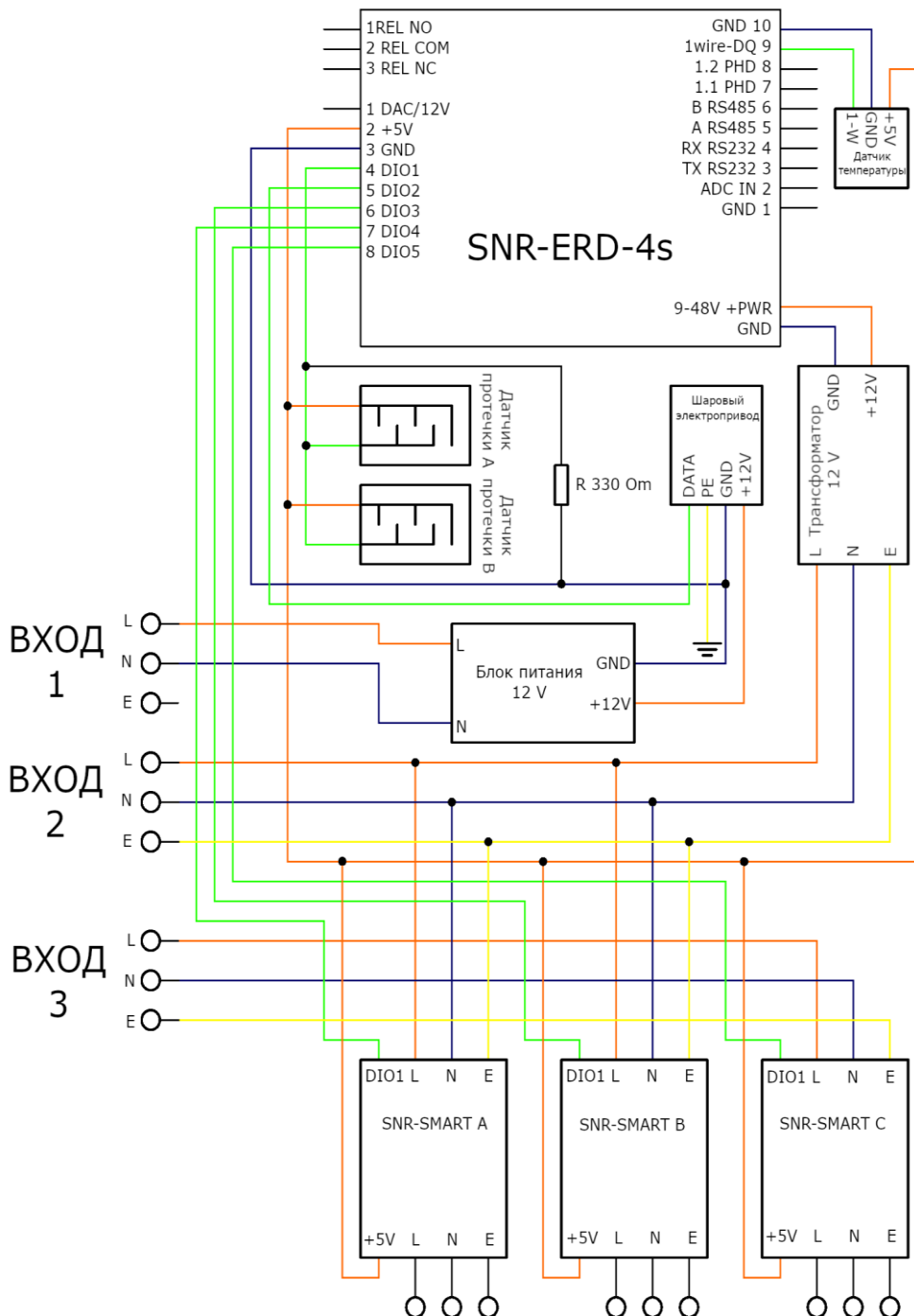


Рисунок 1 - Принципиальная схема организации системы с функцией термостатирования

На данной схеме показаны:

1) Три розетки SNR-SMART-DIN с подключённым в неё условным климатическим и сетевым оборудованием, обозначенные как SNR-SMART A, SNR-SMART B и SNR-SMART C:

- розетки SNR-SMART A и SNR-SMART B работают в автоматическом режиме. Они отвечают за включение и выключение согласно условиям устройств охлаждения и нагрева. Контроль SNR-SMART A осуществляется с помощью порта DIO 4, SNR-SMART B с помощью порта DIO 3

- розетка SNR-SMART C также работает в автоматическом режиме и настраивается с помощью web интерфейса, отвечает за отключение сетевого оборудования при поступлении сигнала с датчика протечки. При необходимости количество таких розеток можно увеличить путем подключения в шину. Контроль осуществляется с помощью порта DIO 5

2) Вход 1-3:

- Вход 1 - обеспечивает электропитание устройства шарового электропривода системы Гидролок.

- Вход 2 - обеспечивает электропитание устройства SNR-ERD-4s, а также ответственен за подачу напряжения на розетки SNR-SMART A и SNR-SMART B

- Вход 3 - отвечает за подачу напряжения на управляемую розетку SNR-SMART C

3) Система Гидролок:

- Два датчика протечки, которые подключены параллельно в порт DIO 1, таким образом сигнал о протечке поступает при срабатывании любого из двух датчиков.

- Шаровый электропривод, который может перекрыть воду в здании. Его электропитание обеспечивается блоком питания на 12 В, который в свою очередь подключен к входу 1. Шаровый электропривод требует отдельного заземления, а контроль осуществляется с помощью порта DIO 2.

4) Датчик температуры: подключается в порт 1 wire-DQ и осуществляет измерение температуры в помещении.

5) Устройство SNR-ERD-4s: электропитание контроллера обеспечивается трансформатором на 12 В, который в свою очередь подключен к входу 2.

Таким образом данная схема обеспечивает контроль климатических условий и позволяет избежать повреждения оборудования при появлении протечки воды в помещении.

Конфигурация системы была произведена в веб интерфейсе. Рассмотрим четыре сценария термостатирования:

- При первом сценарии для реализации охлаждения вентилятор включён во временном промежутке с 15 апреля по 15 октября, при условии, что температура достигает $21 \pm 1^\circ\text{C}$, а в остальное время выключен, так как температура в серверном помещении находится в пределах от плюс 18°C до плюс 24°C . Установим значение с погрешностью 1°C . Пример настройки показан на рисунке 2.

При отклонении условий от нормы, можно настроить охлаждение и нагрев в ручном режиме.

The screenshot shows a configuration interface for a cooling scenario. It is organized into three main sections: 'ЕСЛИ' (IF), 'ТО' (THEN), and 'ИНАЧЕ' (ELSE). Each section contains logic rules for triggering actions based on date and temperature conditions.

- ЕСЛИ (IF) Section:**
 - Rule 1: 'Дата' (Date) is 'Сейчас' (Now), 'Меньше' (Less) than '15.10', and 'И' (AND) 'Дата' (Date) is 'Сейчас' (Now), 'Больше' (More) than '15.04', and 'И' (AND) 'REAL' (REAL) is 'HT-LAB3.1°C', 'Больше' (More) than '21', with a tolerance of '± 1', and 'ТО' (TO) 'ТО' (TO).
- ТО (THEN) Section:**
 - Rule 1: 'Вентилятор' (Fan) is 'Вкл' (On) and 'И' (AND) 'Вентилятор' (Fan) is 'Откл' (Off) and 'ИНАЧЕ' (ELSE) 'ИНАЧЕ' (ELSE).
 - Rule 2: 'Нагреватель' (Heater) is 'Откл' (Off) and 'ИНАЧЕ' (ELSE) 'ИНАЧЕ' (ELSE).
- ИНАЧЕ (ELSE) Section:**
 - Rule 1: 'Вентилятор' (Fan) is 'Откл' (Off) and 'И' (AND) 'Вентилятор' (Fan) is 'Откл' (Off) and 'И' (AND) 'ИНАЧЕ' (ELSE) 'ИНАЧЕ' (ELSE).
 - Rule 2: 'Нагреватель' (Heater) is 'Откл' (Off) and 'ИНАЧЕ' (ELSE) 'ИНАЧЕ' (ELSE).

Рисунок 2 - Настройка сценария охлаждения

- Второй сценарий дополняет первый и во временном промежутке с 15 октября и до 15 апреля включается нагреватель при условии, что температура достигает $20 \pm 1^\circ\text{C}$, в остальное время выключается. Пример настройки показан на рисунке 3.

Рисунок 3 - Настройка сценария нагрева

- Третий сценарий объединяет первый и второй сценарии, позволяя автоматизировать термостатирование круглогодично за счет объединения предыдущих логических схем, представленных на рисунках 2 и 3.

- В четвертом сценарии организовано автоматическое управление шаровым электроприводом <Gidrolock Ultimate>. При срабатывании датчика протечки воды контроллер посылает соответствующее Trar сообщение и закрывает заслонку, открыть которую можно вручную, либо командой через WEB-интерфейс устройства, после устранения протечки. Пример настройки показан на рисунке 4.

Рисунок 4 - Сценарий «тревожного» выключения

Таким образом была организована система с функцией термостатирования и Гидролок на основе контроллера SNR-ERD-4s. Она является автоматизированной и позволяет организовывать контроль климатических условий в технических помещениях. Обеспечивает оперативное обнаружение протечки в помещении и позволяет автоматически предпринять действия по ее устранению и сохранению оборудования. Также с помощью данной системы можно продлить срок службы оборудования и повысить его отказоустойчивость.

Литература:

1. Бондарик В. Н., Кучерявый А. Е. Прогнозирование развития Интернета Вещей на горизонте планирования до 2030 года // Труды МФТИ. 2013. №3 (19). [Электронный ресурс]. –Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-razvitiya-interneta-veschey-na-gorizonte-planirovaniya> (дата обращения 23.01.2024)

2. Контроллер многофункциональный SNR-ERD-4 [Электронный ресурс]. –Режим доступа: Руководство по эксплуатации <https://shop.nag.ru/catalog/00007.avtomatizatsiya-i-monitoring/05629.ustrojstva-monitoringa/20485.snr-erd-4s> (дата обращения 23.01.2024)
3. ГОСТ 15150-69 Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200003320> (дата обращения 23.01.2024)

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИИ VLC

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург,
Россия

Ключевые слова: Li-Fi, FSO, OWC, PHY, MAC, прозрачность атмосферы, километрическое затухание, Закон обратных квадратов, фотодетектор, светодиод, IEEE 802.11 bb, IEEE 802.15.7.

В статье рассматриваются характеристики, особенности и возможности применения технологии VLC на основании существующих на данный момент стандартов и проводимых исследований. В статье представлены методы расчета дальности действия связи на базе данной технологии. Произведен обзор статей, посвященных данной технологии. Также произведено сравнение данной технологии с другими технологиями, применяющимися в качестве среды передачи данных радиоволновой диапазон.

S.E. Kovalenko

VLC TECHNOLOGY OVERVIEW

Ural State Transport University (USURT), Yekaterinburg, Russia

Keywords: Li-Fi, FSO, OWC, PHY, MAC, atmospheric transparency, kilometer attenuation, Inverse Square Law, photodetector, LED, IEEE 802.11 bb, IEEE 802.15.7.

The article discusses the characteristics, features and application possibilities of VLC technology based on currently existing standards and ongoing research. The article presents methods for calculating the communication range based on this technology. A review of articles devoted to this technology was carried out. This technology is also compared with other technologies that use radio waves as a data transmission medium.

1. Характеристика технологии VLC

Начало 21 века совпало с бурным развитием технологии, которые можно отнести к «последней мили», когда предоставляется полный перечень услуг инфокоммуникационных сетей все абонентам. К таким технологиям относится и технология VLC (Visible Light Communication – системы связи в видимом свете), предназначенная для передачи данных в диапазоне видимого света, т.е. в диапазоне длин волн от 750 нм до 380 нм. Однако если рассматривать стандарт IEEE 802.15.7, для оптической беспроводной связи (OWC) ближнего действия, то он предполагает возможность использования более широкого диапазона длин волн, от 10 000 нм до 190 нм, т.е., кроме видимого спектра, подразумевает и использование инфракрасного и ультрафиолетового диапазонов.

1.1. Типы физических уровней (PHY) и возможные скорости передачи данных.

Согласно ранее упомянутому стандарту, определяющему физический уровень (PHY) и подуровень управления доступом к среде (MAC) в OWC, определено три основных типа PHY. При использовании каждого из них будет разная скорость передачи данных (см. таб.1.1)

Тип	Специфика	Скорость передачи данных
PHY I	Использует сверточное кодирование (CC) и кодирование Рида-Солмана (RS) из-за своей	От 11,67 до 266,6 Кбит/с

	конструкции для наружного использования.	
PHY II	Предназначен для использования внутри помещений, обеспечивает поддержку кода с ограниченной длиной пробега (RLL) для устранения влияния мерцания и баланса постоянного тока.	От 1,25 до 96 Мбит/с
PHY III	Разработан для удовлетворения требований скорости передачи данных в системах, где широко применяются источники цвета на основе RGB и детекторы.	От 12 до 96 Мбит/с

Таб. 1.1. Типы основных PHY

Саму технологию VLC можно поделить на несколько технологий: FSO и Li-Fi, как утверждает статья «Li-Fi: светодиодные коммуникации в погоне за потребителем» с сайта abclight.ru.

FSO (Free-Space Optics, оптика свободного пространства) предназначена больше для уличного использования. Данная технология предполагает использование лазеров.

Li-Fi (Light Fidelity, световая точность) предназначена для использования в помещениях, т.е. на небольших расстояниях. Предполагается ее интеграция в стандартные источники освещения на основе светодиодных ламп, что позволило бы экономить электроэнергию. В данной технологии будут наиболее применимы PHY II и PHY III.

На самом деле скорость передачи данных с использованием технологии VLC может быть гораздо больше, чем в представленном стандарте.

На сегодняшний день уже вышел стандарт IEEE 802.11 bb, буквально недавно, в июле 2023 года, получивший относительно недавние правки, опубликованные 10 ноября 2023 года. Согласно правкам, скорость передачи лишь в инфракрасном диапазоне от 1000 до 800 нм может составлять от 10 Мбит/с до целых 5 Гбит/с, в зависимости от выбранного режима работы. Скорость передачи данных в 5 Гбит/с предполагается лишь в одном из режимов, а стабильные 10 Мбит/с обещаются при любом из приведенных в данном стандарте режимов.

Некоторые источники СМИ утверждают, что в лабораторных исследованиях инженерам удалось добиться скоростей более чем 200 Гбит/с, к примеру журнал «International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering» в статье за январь и февраль 2020 года под названием «A Survey on Li Fi Technology and Internet of Things (IoT)» утверждает, что эстонским исследователям удалось достичь 244 Гбит/с, правда без упоминания в статье самих исследователей и конкретной лаборатории.

1.2. Дальность действия связи на основе технологии VLC

Дальность действия связи, осуществленной на базе технологий VLC, не приводится в стандартах, однако ее возможно самостоятельно вычислить.

Для этого понадобится знать:

- Мощность оптического передатчика, P_{LED} (Вт);
- Полосу пропускания (т.е. ширина спектра в определенном диапазоне, при котором уровень сигнала падает не ниже -3 дБ), ΔF (Гц);
- Рабочую длину волны приемника, λ (м);
- Токовую чувствительность фотодетектора, B (А/Вт);
- Шумовой ток фотодетектора, N (А/Гц).

На основании имеющихся данных, можно рассчитать мощность внутренних шумов приемника

$$P_{\text{шум}} = \frac{H * \Delta F}{B}.$$

Из этой формулы можно также заметить, что увеличение полосы пропускания будет вести к увеличению уровня шумов, что в конечном итоге будет вести к уменьшению радиуса действия. Поэтому более рациональным решением может оказаться и сужение полосы.

Зная уровень внутренних шумов, а также значение необходимого соотношения шум/сигнал для цифровых систем (не менее 6 дБ), можно узнать минимально допустимую мощность сигнала

$$P_{\text{сигнал}} = 10^{6 \text{ дБ}/10} * P_{\text{шум}}.$$

Имея значения мощности оптического передатчика и минимально допустимой мощности сигнала, можно рассчитать теоретическое затухание сигнала в дБ

$$A = 10 \log_{10} \left(\frac{P_{LED}}{P_{\text{сигнал}}} \right).$$

На основании известной рабочей длины волны приемника и свойств рассматриваемой среды передачи светового сигнала, можно найти километрический коэффициент затухания A_{km} (дБ/км), полученный опытным методом. Поделив полученное затухание сигнала на коэффициент затухания, получим теоретическую дальность действия сигнала в км, но без учета действия Закона обратных квадратов, которым можно было бы пренебречь, если расчет ведется для лазерной передачи, т.е. технологии FSO,

$$L = A/A_{km}.$$

В том случае, если расчет ведется для технологии Li-Fi, то необходимо учитывать Закон обратных квадратов, утверждающий, что значение некоторой физической величины в данной точке пространства обратно пропорционально квадрату расстояния от источника поля, которое характеризует эта физическая величина.

Т.е. это означает, что свет, по мере продвижения от излучающей поверхности светодиода, будет терять свою мощность на некоторую неизменную единицу площади в виду его рассеивания, причем так, что при увеличении расстояния в x раз, мощность света будет на единицу площади в x^2 раз меньше, без учета затухания по мере его распространения.

Зная площадь излучения светодиода S_{LED} , угол луча светодиода a , мощность излучения светодиода P_{LED} , площадь фотоприемника S_{ph} и минимально допустимую мощность принимаемого излучения $P_{\text{сигнал}}$ на единицу площади фотоприемника, можно рассчитать дальность действия сигнала.

Мощность излучения на определенном расстоянии L можно рассчитать так:

1) Определяем длину образующей светового конуса от края излучающей поверхности светодиода S_{LED} до вершины L_F :

$$L_F = \frac{\sqrt{\frac{S_{LED}}{\pi}}}{\sin\left(\frac{a}{2}\right)}.$$

2) Определяем мощность излучения света на расстоянии L с учетом затухания при прохождении через атмосферу $P_{\text{затух}}$:

$$P_{\text{затух}} = \frac{P_{LED}}{10^{\left(\frac{L * A_{km}}{10}\right)}}.$$

3) Согласно Закону обратных квадратов, запишем формулу мощности $P_{S(LED)}$ на расстоянии L , приходящуюся на площадь, равную излучающей площади светодиода.:

$$P_{S(LED)} = \frac{P_{затух}}{\left(\frac{L_F+L}{L_F}\right)^2}$$

4) Умножив мощность излучения, приходящуюся на площадь равную площади светодиода, на соотношение площадей фотоприемника и светодиода, получим принимаемую мощность сигнала:

$$P_{сигнал} = P_{S(LED)} * \frac{S_{ph}}{S_{LED}}$$

5) Объединив формулы, получим такое выражение:

$$P_{сигнал} = \frac{\frac{P_{LED}}{\left(\frac{L * \frac{A_{км}}{1000}}{10}\right)^2}}{\left(1 + \frac{L}{\sqrt{\frac{S_{LED}}{\pi}} \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)}\right)^2} * \frac{S_{ph}}{S_{LED}}$$

При использовании технологии Li-Fi, в большинстве возлагаемых на нее задач, таких как передача данных в помещении, метрическое затухание в воздухе, ведущее к потерям мощности, крайне мало, по сравнению с потерями мощности сигнала ввиду его рассеяния. Поэтому затуханием при прохождении воздуха можно на практике пренебречь, приняв воздух за абсолютно прозрачную среду: $P_{затух} \approx P_{LED}$.

Выведем формулу максимально доступного расстояния передачи сигнала L_{max} при известном минимально допустимом значении мощности сигнала $P_{сигнал}$:

$$L_{max} \approx \left(\frac{\sqrt{P_{LED}} * \sqrt{S_{ph}}}{\sqrt{P_{сигнал}} * \sqrt{S_{LED}}} - 1 \right) \sqrt{\frac{S_{LED}}{\pi}} \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

Примечание: если площадь фотодетектора равна или больше площади описываемого светом сегмента сферы на определенном расстоянии $L_{погр}$, то расчеты для технологии Li-Fi следует вести подобно расчетам для технологии FSO, без учета Закона обратных квадратов.

$$L_{погр} = \sqrt{\frac{S_{ph}}{2\pi * (1 - \cos(\alpha/2))}} - \sqrt{\frac{S_{LED}}{\pi}} \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

2. Особенности технологии VLC.

Главной особенностью технологии VLC является использование электромагнитного излучения в видимом спектре в качестве среды передачи данных.

В ней можно отметить несколько преимуществ:

- Использование данного диапазона позволяет создавать соединения с гораздо большими скоростями, чем это позволяет радиоволновое излучение. Связано это во многом с тем, что в данном диапазоне можно организовывать довольно широкие полосы пропускания сигнала, поскольку сама по себе область спектра значительно больше, чем область радиоволн.

- Высокая прозрачность атмосферы Земли в данном диапазоне, в отличие от больших частей УФ-диапазона и ИК-диапазона.

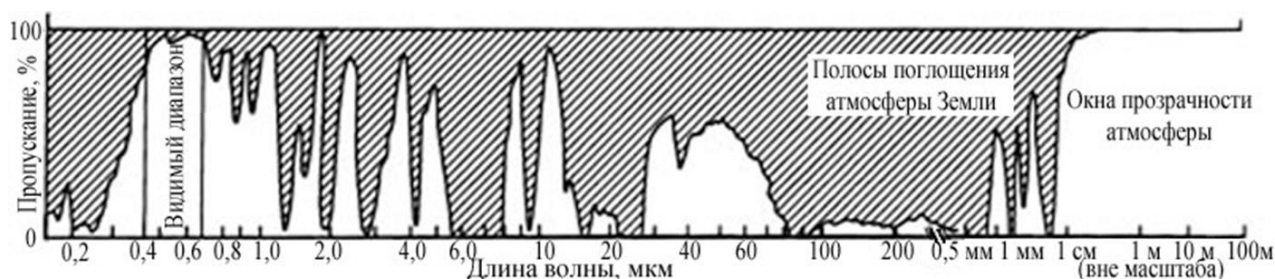


Рис.2.1. Прозрачность атмосферы на разных длинах волн.

- В видимом диапазоне не нужно лицензировать каналы, в отличие от радиоканалов, за исключением узкой части СВЧ диапазона, в котором организуются каналы связи на базе технологий Wi-Fi и Bluetooth.

- Высокий КПД. КПД светодиода в среднем составляет 54%, а КПД лазера, применяемого в ВОЛС, 70%. Для сравнения, роутер Wi-Fi имеет КПД всего лишь 5%, а если рассматривать базовые станции, применяемые для организации сотовой связи, то большая часть энергопотребления идет на системы охлаждения.

- Экономичность. В качестве передатчика можно использовать обычные источники освещения, выполненные на базе светодиодов, что позволит экономить электроэнергию, т.к. с помощью данной технологии можно обеспечить себя как освещением, так и связью.

- Ограниченность дальности распространения. Видимый диапазон света не проходит через стены, что лишает такой проблемы как наложение сигналов, которая имеется при использовании технологий, использующих радиоволны. Например, технология Wi-Fi использует лишь 2 диапазона с рабочими длинами волн в 2,4 ГГц и 5 ГГц, что приводит к ухудшению сигнала, если 2 и более роутера, как это часто происходит в многоквартирных домах, находятся по соседству. Во многом поэтому в новых роутерах и появилась частота в 5 ГГц, которая позволяет не конкурировать за радиэфир с более поздними версиями роутеров и имеет более широкую полосу пропускания, хоть и имеет меньшую дальность действия.

Также это свойство дает большую конфиденциальность данных, т.к., в отличие радиоволнового сигнала, световой сигнал ограничен по дальности распространения стенами помещения, следовательно злоумышленникам не получится снаружи помещения перехватить сигнал и получить доступ к передающимся данным.

Однако из последнего описанного выше свойства технологии проистекает и ее недостаток: передать сигнал на дальние расстояния, обойдя рельеф местности, не получится, сигнал можно принять только при непосредственной его видимости фотодетектором.

Еще одной проблемой может стать помехозащищенность. При яркой засветке, например, солнечным светом, возможны сбои и ошибки.

3. Возможности технологии VLC.

Свойства прозрачности атмосферы в данном диапазоне и высокая пропускная способность используемого диапазона открывает множество возможностей для данной технологии.

Данную технологию можно использовать во множестве областей:

- В воздушной транспортной отрасли.

На бортах авиалайнеров пассажиров просят включать на мобильных устройствах авиарежим, т.к. радиосигналы устройств наводят помехи на оборудование, применяемое на борту самолета. Однако если на борту можно было бы применять в качестве среды передачи сигнала видимый свет, то такой проблемы не возникало. Связь для передачи медиа данных на борт самолета с земли можно осуществлять либо с помощью мощных светодиодных прожекторов, либо лазеров с системой наведения.

- В промышленной отрасли.

Некоторые виды производств создают мощные радиопомехи, из-за чего осуществление беспроводной связи на рабочих местах затруднено. Сеть интегрированных на предприятии световых источников беспроводного сигнала позволила бы решить эту проблему, тем самым не только обеспечив рабочий персонал связью, но и дав перспективы в плане автоматизации производства, например с использованием технологий интернет-вещей (IoT).

- В военной отрасли.

С помощью данной технологии можно осуществлять быструю временную организацию связи в полевых условиях. Также данный вид связи будет проблематично перехватить вражеским войскам, в отличие от радиосигнала, ввиду возможности передачи данных лазером, т.е. в очень узком направлении. К тому же, можно применять квантовое шифрование данных.

Кроме хороших свойств прозрачности атмосферы в данном диапазоне, данный диапазон имеет также неплохую прозрачность в водной среде, в том числе в морской воде, особенно в диапазоне синего света. Это свойство дает возможность осуществления высокоскоростной передачи данных между подводными лодками. С помощью данной технологии чисто теоретически можно и производить разведку местоположения подводных лодок. Например, КНР занимается разработкой проекта под названием «Guanlan», что переводится как «Наблюдение за большими волнами». Суть проекта заключается в том, чтобы на орбиту Земли запустить спутник с мощным лазером, который бы позволял сканировать морское пространство на глубину до 500 метров.

В качестве сред для применения технологии VLC можно будет использовать множество других не упомянутых отраслей. Технология крайне перспективна и в ближайшем будущем определенно займет не малую долю рынка технологий беспроводной связи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. IEEE Std 802.15.7™-2018 (Revision of IEEE Std 802.15.7-2011), IEEE Standard for Local and metropolitan area networks, Part 15.7: Short-Range Optical Wireless Communications; Sponsor: LAN/MAN Standards Committee of the IEEE Computer Society; Approved 5 December 2018 IEEE-SA Standards Board. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/browse/standards/get-program/page/series?id=68>
2. 802.11bb – 2023; IEEE Standard for Information Technology--Telecommunications and Information Exchange between Systems Local and Metropolitan Area Networks--Specific Requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications Amendment 6: Light Communications. URL: <https://standards.ieee.org/ieee/802.11bb/10823/>
3. Андреев С. Китай создаёт лазерную "звезду смерти" для войны с США /1 октября 2018, 17:20 URL: <https://life.ru/p/1156896>
4. Алексеев Д. А. Li-Fi — прорыв в науке или бесполезная игрушка? Преимущества и недостатки Li-Fi перед Wi-Fi / Д. А. Алексеев, В. В. Ермолаева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 11 (91). — С. 161-164. — URL: <https://moluch.ru/archive/91/19744/> (дата обращения: 24.01.2024).
5. Ahmad K. Al Hwaitat, Mais Haj Qasem, «A Survey on Li Fi Technology and Internet of Things (IOT)»/ Volume 9, No.1, January – February 2020 URL: <http://www.warse.org/IJATCSE/static/pdf/file/ijatcse34912020.pdf>
6. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. М., 2008. 312 с.
7. Алексеев Д.М., Пливак С.А., Шумилин А.С. ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СЕТЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ VLC // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 4-4. ; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=17412> (дата обращения: 24.01.2024).
8. abclight.ru. Li-Fi: светодиодные коммуникации в погоне за потребителем; URL: <https://abclight.ru/blog/li-fi-theory>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УВЧ ТРАКТА ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ И ПОДГОТОВКИ МИКРОВОЛНОВЫХ СИГНАЛОВ К ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ОБРАБОТКЕ

Санкт - Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), Россия

Ключевые слова: УВЧ, активный щуп осциллографа, разработка РЭА

Вот уже многие десятилетия развитие электронной техники идёт по пути увеличения быстродействия, уменьшения габаритов и увеличения вычислительной мощности. Это неизбежно приводит к использованию всё более и более высоких частот. Проектирование тракта для ультравысоких частот – актуальная и сложная задача для начинающего инженера в сфере электроники. Её поэтапное решение приводится в этой статье.

A.N. Korobeinikov, Y.A. Nikitin

DESIGNING A RF PATH FOR DETECTING AND PREPARING MICROWAVE SIGNALS FOR SUBSEQUENT PROCESSING

The Bonch - Bruevich St Petersburg State University of Telecommunications (SPbSUT), Russia

Keywords: UHF, active oscilloscope probe, development of electronic equipment.

For many decades, the development of electronic technology has been on the path of increasing speed, reducing size and increasing computing power. This inevitably leads to the use of higher and higher frequencies. Designing a path for ultra-high frequencies is an urgent and difficult task for a novice engineer in the field of electronics. Its step-by-step solution is given in this article.

Ультравысокие частоты (300МГц – 3ГГц) [1] прочно вошли в нашу жизнь и используются повсеместно. В основном это конечно радиовещание, телевидение и связь, однако, они находят применение и в медицине, радиоастрономии. Многие цифровые системы всё ещё используют тактовые частоты до 3ГГц, поэтому изучение принципов построения передающих цепей и каскадов, работающих в диапазоне ультракоротких волн, является актуальной задачей для современного специалиста в области электроники и схемотехники.

Особая сложность в проектировании систем, работающих в УВЧ диапазоне, связана с большим влиянием реактивного сопротивления на импеданс:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

где Z – импеданс, R – активное сопротивление, L – индуктивность, C – ёмкость, ω – частота.

Поскольку частота имеет порядки 10^8 – 10^9 Герц, то даже на первый взгляд незначительные паразитные параметры дорожек и элементов могут оказать серьёзное влияние на работу схемы. Зачастую, это влияние столь велико, что является определяющим в выборе компонентов и материалов для устройства, а также его геометрии.

В качестве показательного примера можно рассмотреть щуп электронного осциллографа. Поскольку осциллографы работают с непрерывными аналоговыми сигналами, влияние различного рода искажений сильно отразится на форме полученных осциллограмм, что подразумевает повышенные требования к качеству прибора.

Разработка электронного устройства начинается с определения его качественных характеристик. Поскольку осциллограф – измерительный прибор, его влияние на исследуемый

объект должно быть минимальным. Стандартные щупы, которые идут в комплекте к большинству приборов, имеют большую ёмкость и малое входное сопротивление, что в некоторых случаях может привести к некорректным измерениям или даже нарушению работы схемы. Другими словами – чем больше входное сопротивление и меньше ёмкость, тем лучше. Это позволит производить измерения в микромощных цепях, не нарушая их работу. Однако, многие приборы рассчитаны на работу с согласованной нагрузкой 50 Ом, потому желательно чтобы прибор имел возможность функционировать в согласованном режиме.

Следующий важный параметр – размах сигнала. Так как осциллограф по условию цифровой, важно использовать всю ширину амплитудного диапазона его аналого-цифрового преобразователя, иначе будет потеряна значительная часть информации о сигнале. К тому же, увеличивая размах сигнала можно повысить помехозащищённость и расстояние, на которое его можно передать.

Ещё один параметр – шум. Компоненты устройства должны минимально искажать полученный сигнал, не внося ощутимых помех и нелинейностей.

Реализовать эти условия, а именно высокое сопротивление и малую ёмкость на входе, усиление и низкий уровень шума на выходе, возможно с помощью активного щупа на основе высокочастотных широкополосных интегральных микросхем.

При подборе подходящих компонентов была выбрана микросхема входного буфера BUF802. Как утверждает производитель, входная ёмкость составляет не более 2,4 пФ, а сопротивление 50 ГОм, чего вполне достаточно для данного проекта. В технической документации помимо описания технических параметров микросхемы были также описаны и типовые применения, среди которых была и входная схема осциллографа. Поскольку приводится подробное описание её работы и советы по проектированию печатной платы, было решено использовать именно этот вариант.

Итоговая схема активного щупа представлена на рисунке 1. Фильтры по питанию были вынесены на отдельный участок чтобы не загромождать схему.

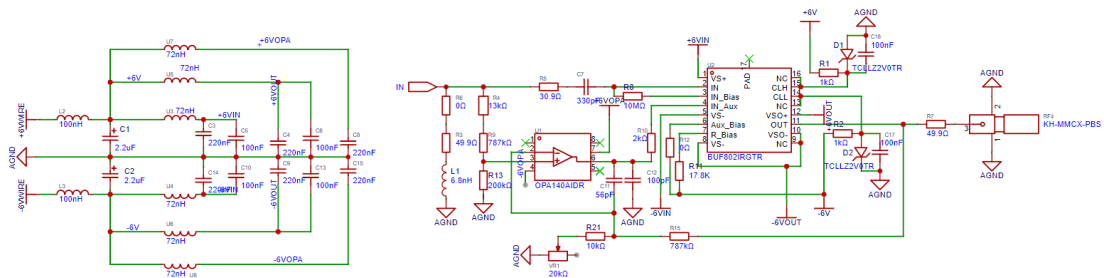


Рис. 1. Принципиальная схема активного щупа осциллографа

После создания принципиальной схемы можно перейти к трассировке печатной платы. Пример реализации участка входной цепи показан на рисунке 2.

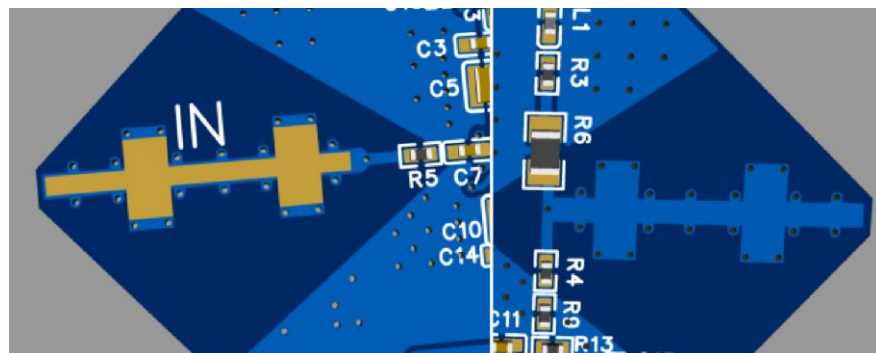


Рис. 2. Участок входной цепи на печатной плате активного щупа, внешняя и обратная стороны платы.

Предполагается, что на контактную площадку будет монтирована медная игла для взаимодействия с исследуемым узлом. Для уменьшения входной ёмкости вокруг и под дорожкой были убраны медные полигоны. Сама дорожка сделана прямой и насколько возможно короткой.

Поскольку производитель рекомендует располагать микросхемы на разных сторонах платы, во избежание взаимных наводок, было необходимо добавить на входе переходные отверстия, которые имеют паразитную индуктивность. Чтобы свести её к минимуму, количество переходных отверстий было увеличено и все они соединены параллельно.

Отдельное внимание стоит уделить проблеме фильтрации в цепях питания т.к. возможные помехи и наводки негативно скажутся на качестве выходного сигнала. Для этих целей можно использовать сосредоточенные элементы, то есть индуктивности и конденсаторы, монтируемые на плату в непосредственной близости к выводам питания. Однако, они также имеют свои паразитные параметры, которые ограничивают их работу в области высоких частот. Потому в некоторых случаях есть смысл использовать особые элементы, паразитные параметры которых минимизированы. Примером таких элементов служат низкоиндуктивные или LICC (Low Inductance Chip Capacitor) конденсаторы C5, C6, C10, и C13 на рисунке 3. Они имеют на 60% меньший показатель ESL (эквивалентная последовательная индуктивность) по сравнению со стандартными керамическими конденсаторами, а также «перевернутые» типоразмеры вроде 0306, 0508, 0612 [2].

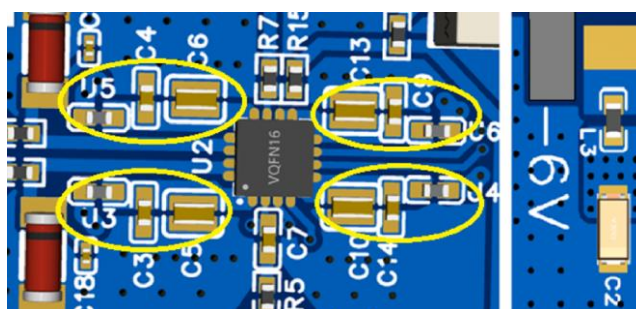


Рис. 3. Фильтры по питанию из сосредоточенных элементов.

В дополнение к сосредоточенным также часто используются и распределённые элементы, например, ёмкости, образованные медными полигонами на разных слоях платы. В данном примере распределённые ёмкости образуют слои питания ± 6 В и внешние полигоны земли, занимающие свободное пространство между дорожками. Таким образом, заполнив свободное пространство на плате проводящим слоем, можно дополнительно улучшить помехозащищённость устройства.

При проектировании также необходимо обеспечить минимальный импеданс для слоёв земли, это даст возможность фильтрующим элементам схемы работать наиболее эффективно. Для этого можно, например, добавить переходных отверстий между слоями земли, особое внимание уделяя выводам фильтров и разъёмам, а также краям дорожек, использующихся для ведения микроволновых сигналов, превращая их в некое подобие волновода [3]. Хорошим дополнением ко всему вышеперечисленному послужит металлизация торцов платы.

Немаловажен также и материал подложки печатной платы. Например, стандартный стеклотекстолит будет вносить большие диэлектрические потери, чем специализированный для высоких частот [4].

Результат трассировки и подбора компонентов можно наблюдать на рисунке 4:

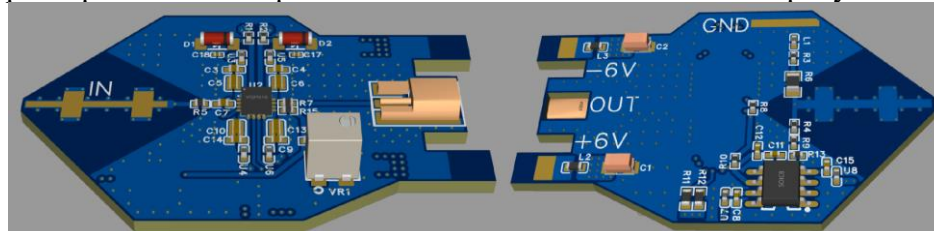


Рис. 4. 3D модель печатной платы полученного устройства.

После трассировки приступают к изготовлению и тестированию платы. Стоит упомянуть, что производитель может предъявить свои требования к параметрам печатной платы в связи с особенностями процесса изготовления. Например, минимальный отступ меди от края подложки,

диаметры переходных отверстий, отсутствие т.н. ловушек травления и вплоть до формата высылаемых файлов и названий слоёв [5]. До передачи файлов проекта изготовителю, желательно проверить их на соответствие предъявленным требованиям. Это поможет несколько сократить временные и иногда денежные затраты на производство.

Изготовление многослойных (более двух слоёв) плат из высококачественных материалов и металлизацией торцов может требовать существенных материальных затрат, например, изготовление партии из 5 плат для активного щупа размерами 50x35 мм, о котором шла речь в этой статье, у разных производителей может стоить до 50 тысяч рублей, с учётом стоимости компонентов. Зачастую первые экземпляры имеют недостатки, которые необходимо выявить и устранить, поэтому затраты на разработку также включают использование высокоточного измерительного оборудования и повторное изготовление тестовых экземпляров.

Из всего вышеизложенного следует, что разработка устройств УВЧ, в частности активного щупа осциллографа, представляет собой сложную инженерную задачу, которая включает в себя работу с современным оборудованием и программным обеспечением, а также изучение значительного объёма технической документации. Кроме того, стоит отметить, что разработка таких устройств требует значительных временных и материальных затрат, связанных не только с проектировкой и тестированием, но и с изготовлением печатных плат. Таким образом, в ходе разработки были применены теоретические знания, получен ценный опыт проектирования и практические навыки, которые могут быть применены для решения широкого спектра задач, что подчеркивает актуальность и важность данной темы для подготовки специалистов в области электроники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ 24375-80. Радиосвязь. Термины и определения. [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200015766>
2. Low Inductance Chip Capacitors (LICCs) [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.kyocera-avx.com/products/ceramic-capacitors/low-inductance/low-inductance-chip-capacitors-liccs/>
3. Полное руководство по микрополосковым, полосковым и CPW в печатных платах – JHDPCB [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://jhdpcb.ru/blog/microstrip-vs-stripline-vs-coplanar-waveguide/>
4. What PCB material do I need to use for RF? [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.edn.com/what-pcb-material-do-i-need-to-use-for-rf/>
5. Создание производственных Gerber файлов для изготовления платы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rezonit.ru/articles/sozдание-proizvodstvennykh-gerber-faylov-dlya-izgotovleniya-platy/>

ОБЗОР СПОСОБОВ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

¹ Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

² Уральский государственный аграрный университет, Россия

Ключевые слова: электрические параметры, диэлектрическая проницаемость, диэлектрики.

В статье представлен анализ зависимостей электрических свойств диэлектриков (диэлектрическая проницаемость и проводимость) от различных параметров; основные методы их измерения в различных частотных диапазонах.

S.Y. Krasnykh¹, N.M. Barbin², V.T. Kuanyshev¹

OVERVIEW OF METHODS FOR MEASURING THE ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF DIELECTRIC MATERIALS

¹ Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

² Ural State Agrarian University, Russian

Keywords: electrical parameters, dielectric constant, dielectrics.

The article presents an analysis of the dependences of the electrical properties of dielectrics (permittivity and conductivity) from various parameters; the main methods of measuring them in different frequency ranges.

Измерение электрических характеристик диэлектрических материалов имеет огромное значение, как в фундаментальных физических исследованиях, так и прикладное применении в технике. Электрические характеристики зависят от вида и структуры вещества (строение молекул, видов связей между ними, агрегатного состояния, формы кристаллической решетки, наличия дефектов и неоднородностей в структуре, наличия примесей, включая влажность); от физических характеристик (температура, давление, плотность); напряжения воздействия (частота, амплитуда, форма). Наиболее универсальной величиной для измерения характеристик диэлектриков является комплексная диэлектрическая проницаемость $\hat{\epsilon} = \epsilon' - i\epsilon''$, где действительная часть – диэлектрическая проницаемость, мнимая часть – фактор потерь (зависит от проводимости). Отношение мнимой и действительной частей комплексной диэлектрической проницаемости именуется углом диэлектрических потерь: $\text{tg } \delta = \epsilon''/\epsilon'$. [1,2]

Способы измерения электрических характеристик, условно, зависят от частоты напряжения воздействия (длины электромагнитной волны):

– измерения на относительно малых частотах (включая постоянный ток), когда линейные размеры диэлектрика L , много меньше длины волны λ в веществе ($L \ll \lambda$).

– измерения на высоких частотах – линейные размеры меньше или соизмеримы с длиной волны ($L \gtrsim \lambda$).

Для первого метода, исследуемый диэлектрик помещается в некоторый конденсатор (емкостную ячейку), при этом конструктивные требования к ячейке растут по мере возрастания области применяемых частот. [3,4]

На постоянном токе, исследуемая ячейка включается последовательно с амперметром и источником напряжения, параллельно включается вольтметр. В качестве воздействия берется

напряжение, в качестве измеряемой величины выбирается ток. Результаты измерения можно представить в виде зависимости тока от напряжения (вольт-амперная характеристика) либо зависимость тока от времени при фиксированном напряжении.

На переменном токе, емкостная ячейка представляется в виде некоторой электрической схемы, которую, в соответствии с методом комплексных амплитуд, можно представить в виде комплексного сопротивления \dot{Z} , где $\dot{Z} = \dot{U}/\dot{I}$. Тогда достаточно определить амплитуду и фазу тока и напряжения на входе конденсатора. [5] Частотный диапазон этого метода, при использовании АЦП в качестве измерителя тока и напряжения, ограничен частотой дискретизацией (обычно до нескольких МГц для бюджетных микросхем и до 100 МГц для высокопроизводительных микросхем). Отдельно стоит рассмотреть определение амплитуды и фазы с помощью квадратурно-амплитудного демодулятора [6], в данной работе рабочий диапазон составляет до 6 ГГц.

Схемы с колебательными контурами. Для данных методов исследуемая ячейка включается параллельно колебательному контуру с известными характеристиками. При этом выполняется измерение характеристик контура до и после включения ячейки, обычно в качестве измеряемой величины принимается частота резонанса. Для определения потерь, выполняется измерение добротности контура. Иногда измерительный контур тесно связан с генератором сигнала, тогда частоту резонанса (или отклонение частоты) определяют из рабочей частоты генератора (или в сравнении с опорным генератором – метод биений). Примерный диапазон измерений по частоте до 1 МГц. [7]

Следующие группа измерений – мостовые и компенсационные. Мостовой метод – метод основанный на измерений (или приведения к нулю) разности двух падений напряжения, созданный одним источником в электрической цепи, состоящих, по меньшей мере из двух параллельных ветвей, в одну из которых включен измеряемый объект. Характерным является независимость измерений от напряжения питания.

Под компенсационным методом подразумевается метод, основанный на измерении (или приведения к нулю) разности двух независимых самостоятельных падений напряжений созданных разными источниками питания. [8]

Отдельно можно выделить трансформаторные измерительные мосты [9], обеспечивающие при правильном расчете и сборке рабочую частоту до 100-150 МГц, при полной компенсации внешних помех и высокой чувствительности измерения.

При измерениях на высоких частотах (в частности на СВЧ), длина электромагнитной волны становится соизмерима с линейными размерами ячейки, тогда полученную цепь уже необходимо рассматривать с точки зрения цепи с распределёнными параметрами. Тогда измерения характеристик диэлектрика можно выполнить, заполнив им длинную линию (коаксиальную, полосковую линию или волновод) и в режиме стоячих волн (при коротком замыкании или холостом ходе на одном из концов), определить распределение электромагнитной волны, определить ее длину $\lambda = c/f$, где c – скорость в веществе $c_0/\sqrt{\epsilon}$.

В случае резонансных методов, необходимо определить частотную характеристику до внесения диэлектрика и после. Тогда характеристики системы: $Q = \frac{f_0}{\Delta f_{1/2}}$, $\frac{\epsilon-1}{2} = \frac{f_0-f_1}{f_0}$, $\text{tg } \delta = \frac{1}{Q_1} - \frac{1}{Q_0}$, где f_0 и Q_0 частота резонанса и добротность системы без диэлектрика, f_1 и Q_1 частота резонанса и добротность системы с диэлектриком. Альтернативным способ снятия характеристик является изменение длины резонатора при постоянной частоте. [1, 7, 10]

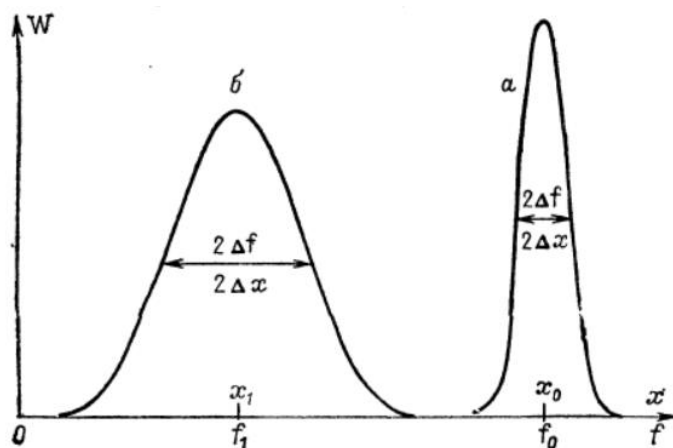


Рис. 1. Форма резонансных характеристик резонаторов при отсутствии (а) и наличии диэлектрика в резонаторе.

При рассмотрении способов измерения электрических характеристик диэлектриков, можно сделать следующие выводы:

- для исследования структуры и характеристик диэлектрического материала необходимо определить диэлектрическую проницаемость как комплексную величину с учетом потерь и не все способы измерения могут это сделать;
- для полноты картины, необходимо измерения выполнять в широком частотном диапазоне, однако рассмотренные методы измерения имеют ограничения по полосе частот;
- рассмотренные методы технически, возможно реализовать на базе лаборатории института.

Список источников:

1. Борисова М.Э., Койков С.Н. Физика диэлектрических материалов, учебное пособие, Ленинград, издательство Ленинградского университета, 1979 г. 240 с.
2. Тареев Б.М. Физика диэлектрических материалов, Москва, Энергоиздат, 1982 г., 320 с.
3. Михлин Б.З. Высокочастотные емкостные и индуктивные датчики, Москва, Ленинград, Госэнергоиздат, 1960 г. 73 с.
4. В.Т. Ренне. Электрические конденсаторы, Энергия, Ленинград, 1969 г, 592 с.
5. Э.Г. Атамаян и др., Методы и средства измерения электрических величин, Москва, Высшая школа 1974 г., 200 с.
6. Р. Карран, К. Луу, М. Паччигар, пер. М. Вьюгин. Точное определение фазы амплитуды РЧ - сигнала для проведения анализа материалов, Компоненты и технологии №12, 2014.
7. Ф. Эме, перевод под ред. Заславского И.И. Диэлектрические измерения, Москва, издательство Химия 1967 г. 224 с.
8. К.Б. Карандеев, Специальный методы электрических измерений, Москва, Госэнергоиздат, 1963 г, 344 с.
9. Ф.Б. Гриневиц, А.Л. Грохольский, К.М. Соболевский, М.П. Цапенко, под ред. К.Б. Карандеева Трансформаторные измерительные мосты Москва, Энергия, 1970 г., 280 с.
10. Я.Ю. Ахдов. Диэлектрические параметры чистых жидкостей, справочник, Москва, Издательство МАИ, 1999 г. 856 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ДВИЖЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Уральский государственный университет путей сообщения
(УрГУПС), Россия

Научный руководитель В.А. Пискулин

Ключевые слова: беспилотные локомотивы, железная дорога, видеопоток, LTE, видеоизображение, видеокодеки.

В статье рассмотрено развитие беспилотного движения на российских железных дорогах, а также преимущества его внедрения. Рассмотрена роль машиниста-оператора в направлении. В статье определены оптимальные параметры видеоизображения для осуществления дистанционного контроля движения поездного состава, при котором обеспечивается высокое качество изображения, рассмотрены кодеки для максимального сжатия объема видеофайлов.

V.A. Piskulin, P.D. Kungurcev, I.D. Vershinin

DETERMINATION OF OPTIMAL VIDEO IMAGE PARAMETERS FOR REMOTE CONTROL OF ROLLING STOCK MOVEMENT

Ural State University of Railway Engineering
(USURT), Russia

Scientific supervisor V.A. Piskulin

Keywords: unmanned locomotives, railway, video stream, LTE, video image, video codecs.

The article discusses the development of unmanned traffic on Russian railways, as well as the advantages of its implementation. The role of the driver-operator in the direction is considered. The article defines the optimal video image parameters for remote control of train traffic, which ensures high image quality, and considers codecs for maximum compression of video files.

В России, как и во многих странах, активно внедряются технологии беспилотного вождения для грузовых и пассажирских поездов.

Развитие беспилотного движения в настоящий момент является одним из приоритетных направлений модернизации железнодорожного транспорта и является частью программы цифровой трансформации российского транспорта. Беспилотное движение может обеспечить:

- Повышение безопасности – отсутствие человеческого фактора может повысить безопасность движения.

- Увеличение пропускной способности - автоматизация движения поездов позволяет увеличить пропускную способность железнодорожных линий путем повышения скорости поездов и уменьшением расстояния между составами.

- Облегчение труда машиниста – так как компьютер постоянно следит за движением поезда и за ситуацией вокруг, то человек в этой системе будет лишь принимать решение в непредвиденных ситуациях.

- Адаптацию к изменяющимся условиям – беспилотная система может адаптироваться к изменяющимся погодным условиям или другим факторам, которые могут повлиять на движение поездов быстрее чем человек.

Беспилотным управление локомотивов называется по причине того, что осуществляется компьютером, находящимся на борту локомотива. Это решение используется в связи с тем, что передать огромный поток данных, который собирается всеми датчиками – невозможно. Тем не менее существует информация, которую необходимо передавать. Ей является видеоизображение с камеры, установленной на локомотиве. Такая необходимость обусловлена требованием получения оперативной информации машинистом-оператором для решения нештатных ситуаций при движении. Поскольку машинист-оператор не принимает непосредственного участия в управлении поезда, появляется возможность контролировать движение нескольких локомотивов. АО «НИААС» придерживаются версии, что один человек может контролировать до четырех локомотивов одновременно с учетом возможных нештатных ситуаций [1].

Поскольку машиниста нет на борту локомотива, он должен находиться в отдельном здании в специально оборудованном помещении и за специальным пультом управления. В это здание необходимо направить потоки данных со всех беспилотных поездов.

Дистанционный контроль машинистом-оператором осуществляется посредством передачи видеопотока с камер, установленных непосредственно на локомотиве, и информации с бортовых систем управления.

Для передачи такого видеопотока необходимо иметь скоростную цифровую сеть. В данный момент компания ОАО «РЖД» применяет технологию LTE в выделенном ей диапазоне частот 1785-1805 МГц. К тому же важно обеспечить высокое качество изображения при ограниченной скорости передачи канала. Для этого были определены параметры видеоизображения для организации дистанционного контроля подвижным составом.

Частота обновления кадров видеоизображения должна соответствовать требованиям безопасности с учетом движения с максимальной скоростью, чтобы время реакции машиниста-оператора на появившийся объект была с минимальной задержкой.

Максимальная скорость движения грузового поезда на перегоне – 90 км/ч = 25 м/с.

Максимальная скорость движения пассажирского поезда – 140 км/ч ~ 39 м/с [2].

Скоростные поезда с максимальной скоростью движения более 140 км/ч не рассматриваются в данной статье.

Для безопасного управления поездом необходимо высокое качество изображения в разных и даже сложных условиях эксплуатации, таких как дождь, снег, туман, недостаточная освещенность и различные комбинации этих условий.

По этим причинам определена частота – 25 кадров в сек, при которой каждый кадр видеопотока будет отражать от 1 до 1,5 метров пути при максимальной скорости движения грузового и пассажирского поездов соответственно.

Наиболее оптимальным (с точки зрения существующих технологий) является разрешение 2 Мп (1080p/Full HD). Большинство сенсоров, которые работают в условиях пониженной освещенности работают именно с таким разрешением. Данное разрешение будет обеспечивать изображение высокого качества при заданной частоте кадров.

Для уменьшения размера кадра используется самая «простая» цветовая модель – 8-битовая RGB. Для наших целей этого достаточно, поскольку минимальным критерием является различать цвета светофоров и железнодорожных знаков.

Данная цветовая схема является ограниченной – по три бита (по восемь возможных значений) для красной (R) и зелёной (G) составляющих, и два оставшихся бита на пиксель для кодирования синей (B) составляющей (четыре возможных значения), что позволяет представить 256 различных цветов.

Таким образом, параметры несжатого кадра будут следующими:

Таблица 1. Параметры несжатого кадра видеопотока.

Формат	Кол-во отображаемых пикселей	Размер изображения	Глубина цвета	Размер несжатого кадра
1080p/Full HD	1920x1080	2,07 Мпикс	8 бит	~ 2 МБ

По расчетным значениям из таблицы 1 размер одного несжатого кадра составляет ~ 2 МБ, это слишком много для передачи видеопотока. Для получения оптимального размера кадра его

необходимо максимально сжать, при этом несущественно потеряв в качестве изображения. Сделать это можно, применяя различные кодеки.

Видеокодек представляет собой программу или алгоритм, который используется для сжатия и распаковки видеофайлов. Он позволяет уменьшить размер видео, что облегчает его передачу и хранение. Видеокодек работает путем анализа и кодирования видеоданных в последовательность байтов, которые затем передаются или сохраняются на носителе. При воспроизведении видеоданные декодируются из байтовой последовательности и преобразуются обратно в видеоизображение.

Рассмотрены наиболее часто используемые стандарты сжатия видеоизображения: H.264 и H.265.

H.264 (Advanced Video Coding или AVC) — это стандарт сжатия видеофайлов, разработанный организацией Moving Picture Experts Group (MPEG). Он был выпущен в 2003 году и стал широко использоваться для кодирования видео высокой четкости (HD).

Этот видеокодек использует более эффективные алгоритмы сжатия, чем его предшественники, что позволяет уменьшить размер видеофайла без серьезного ущерба для качества изображения.

H.265 (High Efficiency Video Coding или HEVC) – это современный стандарт сжатия видеофайлов, разработанный как усовершенствование H.264. Предназначен для сжатия видеоданных в формате высокой и ультравысокой четкости. Он использует более эффективные методы сжатия, по сравнению с H.264 при том же качестве изображения, что позволяет сократить размер видеофайлов до 50%

В H.265 используются все те же принципы сжатия, что и в H.264: фоновое изображение сохраняется единожды, а затем фиксируются лишь изменения, источником которых являются движущиеся объекты, что позволяет значительно снизить требования не только к объему хранилища, но и к пропускной способности сети. Однако в H.265 многие алгоритмы и методы прогнозирования движения претерпели значительные качественные изменения.

К тому же в новой версии кодека используются макроблоки дерева кодирования переменного размера с разрешением от 16×16 до 64×64 пикселей, тогда как ранее максимальный размер такого блока составлял лишь 16×16 пикселей. Это позволило существенно повысить точность выделения динамических блоков.

В статье опубликовано исследование, в котором автор сравнил размеры сжатых видео файлов с помощью H.265 и H.264 [3]. Полученный результат представлен на рисунке 1. Ось OX отражает настройки шага квантования: более низкие значения Q соответствовали более высокому качеству видеоизображения. Ось OY отражает размер сжатых файлов. Размеры представлены в мегабайтах.

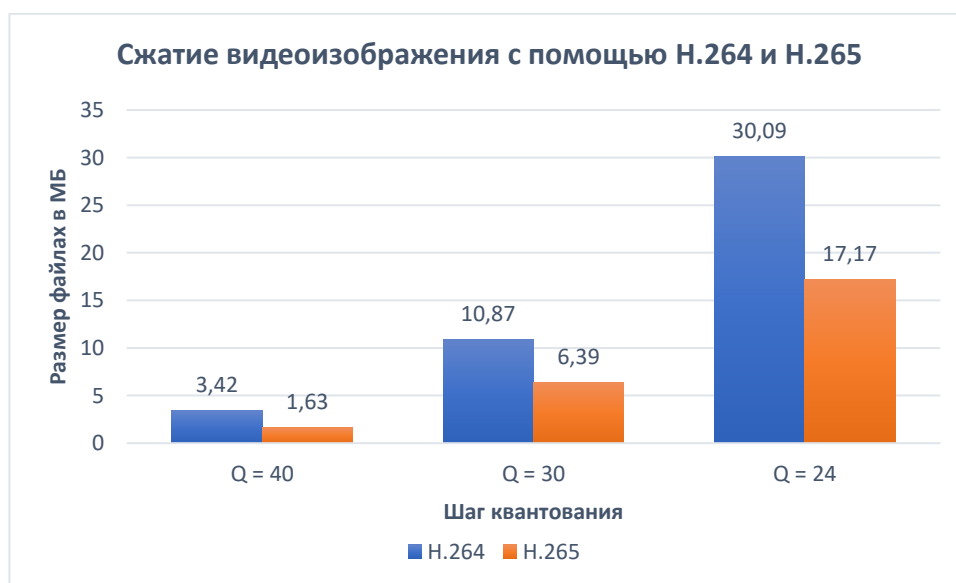


Рис.1. Сравнение размеров сжатых файлов кодеками H.264 и H.265.

Исходя из данных, представленных на рисунке 1, был сделан вывод о использовании кодека H.265. Поскольку он обеспечивает экономию пропускной способности за счет сжатия размера файла почти в 2 раза по сравнению с H.264.

По рекомендациям для текущих параметров видеоизображения битрейт должен составлять 4-6 Мбит/с [4]. В текущих реалиях обеспечить такую полосу пропускания возможно при использовании сети LTE на железных дорогах [5].

Определенные в материале статьи параметры видеоизображения позволяют внедрить дистанционный контроль беспилотного поезда, что может обеспечить возможность повышения эффективности железной дороги. В настоящий момент проводятся испытания беспилотных горочных локомотивов на станции Лужская и пассажирского поезда «Ласточка» по МЦК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Беспилотные поезда РЖД. [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <https://bespilotnikrzd.mash.ru> (дата обращения: 10.01.2024)
2. Сооружения и устройства железнодорожного транспорта. ПТЭ – раздел 4 [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <https://orgperevozok.ru/pte/4-organizaciya-funkcionirovaniya-sooruzheniy.html#p17> (дата обращения: 15.01.2024)
3. Joel Hruska H.265 benchmarked: Does the next-generation video codec live up to expectations? [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <https://www.extremetech.com/internet/162027-h-265-benchmarked-does-the-next-generation-video-codec-live-up-to-expectations> (дата обращения: 17.01.2024)
4. Центр поддержки клиентов NGENIX Рекомендованный битрейт для разных разрешений видео [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <https://docs.ngenix.net/services/video/bitrate> (дата обращения: 19.01.2024)
5. Девяткин Д. Оценка пропускной способности сети стандарта LTE [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <http://1234g.ru/4g/lte/planirovanie-setej-lte/otsenka-propusknnoj-sposobnosti-seti-standarta-lte> (дата обращения: 22.01.2024)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММНО - ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ГЛОБАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА СЕТЯХ СВЯЗИ РОССИЙСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Уральский государственный университет путей сообщения
(УрГУПС), Россия

Научный руководитель Е.С. Богданова

Ключевые слова: SD-WAN, оркестрация, control plane, data plane, Dynamic Multi-Path Optimization, Velocloud Multipath Protocol.

Данная статья рассматривает применение на сетях связи ОАО «РЖД» технологии программно-определяемых глобальных сетей (SD-WAN) в соответствии с целями развития цифровых сервисов для сотрудников и клиентов компании. Описаны имеющиеся возможности компании, тенденции, связанные с цифровой трансформацией; компоненты и принципы работы SD-WAN, рассмотрена эффективность для предприятия.

V.N. Laskov, E.S. Bogdanova

APPLICATION OF THE TECHNOLOGY OF SOFTWARE-DEFINED WIDE AREA NETWORKS ON THE COMMUNICATION NETWORKS OF RUSSIAN RAILWAYS

Ural State University of Railway Transport, Russia

Scientific supervisor E. S. Bogdanova

Keywords: SD-WAN, orchestration, control plane, data plane Dynamic Multi-Path Optimization, Velocloud Multipath Protocol.

This article examines the application of software-defined global networks (SD-WAN) technology on Russian Railways communication networks in accordance with the goals of developing digital services for employees and customers of the company. The available capabilities of the company, trends related to digital transformation, components and principles of SD-WAN operation are described, efficiency for the enterprise is considered.

Высокую значимость в экономическом развитии страны имеет эффективность деятельности компаний реального сектора экономики. Особое место в российской экономике занимает ОАО «РЖД», так как выполняет 46% общего грузооборота (2019 г.), а перевозки пассажиров достигают более 1,1 млрд человек (2023 г.). Для расширения спектра транспортных услуг, улучшения эффективности бизнес-процессов, а также для обеспечения безопасности отрасли, в 2019 году была утверждена Стратегия цифровой трансформации компании до 2025 года (СЦТ-2025). Одна из основных целей — получение достоверных и защищенных данных о состоянии бизнес-процессов в реальном времени. Около 85% важнейших проектов Стратегии цифровой трансформации холдинга зависят от возможностей сетей передачи данных (СПД), поэтому предполагается увеличить мощности магистрального сегмента СПД на 40%, и вторичных сетей на 96% [1].

Игнатова Н. Д. в своей работе «Телекоммуникационные технологии, применяемые в сети связи ОАО «РЖД», докладывает, что на сети связи выделяют два сегмента: магистральный и технологический, включающий сети общетехнологической связи (ОбТС), вторичные сети оперативно-технологической связи (ОТС), сети передачи данных (СПД). У каждого сегмента свой уровень требований к качеству, безопасности и др. характеристикам услуг связи. В целях обеспечения требуемой готовности сетей связи применяется «Единая система мониторинга и

администрирования» (ЕСМА), которая осуществляет удаленный автоматический мониторинг свыше 65 тыс. комплектов оборудования технологической сети связи, обеспечивает диагностику 108 тыс. км магистрального медножильного кабеля, содержит информацию о состоянии более 1,5 млн. устройств, в том числе аналоговых и цифровых систем. В списке задач, решаемых ЕСМА, есть и прогнозирование поведения сети связи в текущих условиях, регистрация инцидентов [2].

Возможные типы данных, которые передаются в сетях связи российских железных дорог: расписание поездов, информация о билетах, платежах и пассажирах, маркетинговые данные. Отдельно, как наиболее важные, можно выделить данные о местоположении поездов, состоянии поездов и инфраструктуры, сообщения диспетчеров и машинистов, данные системы безопасности. Передаются файлы, проводятся аудио/видеоконференции. Для таких крупных объемов ОАО «РЖД» использует собственную сетевую инфраструктуру и более 15 информационно-вычислительных центров по всей стране.

Эффективное использование сетевых мощностей в таком объеме позволит заметно сэкономить финансово-экономические ресурсы, а масштабируемость позволяет повысить скорость подключения новых филиалов и использовать меньшее количество персонала. Такие задачи позволяет решать набирающая популярность на рынке технология SD-WAN, смысл которой в применении концепции программно-определяемых сетей (SDN) в распределенных корпоративных сетях. Основными игроками на рынке SD-WAN являются компании Cisco и VMware. В этой статье предлагается рассмотреть решение VMware в контексте сети связи ОАО «РЖД».

Применение концепции SDN проявляется в разделении control plane и data plane, таким образом, происходит отделение от маршрутизаторов функции управления процессом передачи пользовательского трафика и сосредоточения этой функции в общем для всех центральном устройстве [3]. Устройства управления могут быть виртуализованы как на мощностях провайдера, так и внутри инфраструктуры предприятия.

Согласно источникам [4] и [5], выделяются следующие компоненты и их роли в SD-WAN (рис. 1):

1. Orchestrator (orchestration/management plane).

Размещается в ГВЦ предприятия или облаке провайдера.

Функционал оркестратора:

1) связующего устройства между остальными компонентами для обнаружения, настройки и координации их взаимодействия;

2) инструмент администратора для создания политики, определяющей логику работы сети, управления трафика и QoS (качества обслуживания), и Device Template (шаблонов устройств);

3) быстро развернуть SD-WAN на предприятии помогает технология Zero-Touch Provisioning (ZTP): в интерфейсе оркестратора создается новый Edge с нужной конфигурацией, генерируется ссылка с зашифрованными параметрами для настройки WAN-интерфейса, отправляется сотруднику филиала по электронной почте. Edge включается в сеть филиала, сотрудник открывает ссылку из письма, таким образом Edge устанавливает соединение с оркестратором, и тот сообщает Edge адреса control plane. Control plane, в свою очередь, обменивается с Edge маршрутной информацией по всей сети. Процесс после перехода по ссылке полностью автоматический, что исключает человеческий фактор и возможные ошибки при первоначальной настройке.

2. Gateway/Hub (control plane, data plane).

Размещается в ЦОДах предприятия (Hub) или облаке провайдера (Gateway).

1) Хранит и распространяет по сети политики управления трафика и QoS, обновляемую маршрутную информацию (таблицы маршрутизации), благодаря этому нет потребности в настройке протоколов маршрутизации между Edge, все происходит автоматически;

2) определяет характеристики каналов связи, выполняя замеры полосы пропускания каналов и определяя MTU.

Шлюзы высокопроизводительны и предназначены для обработки данных множества клиентов, их сеть распределена по разным ЦОДам, что обеспечивает высокую способность SD-WAN к масштабированию.

3. Edge (data plane).

Маршрутизатор с функциями сетевого шлюза, Site-to-Site VPN, DHCP-сервера, NAT, Firewall. Может быть как в физическом, так и виртуальном исполнении. Служит выходом LAN-сети филиала в WAN-сеть.

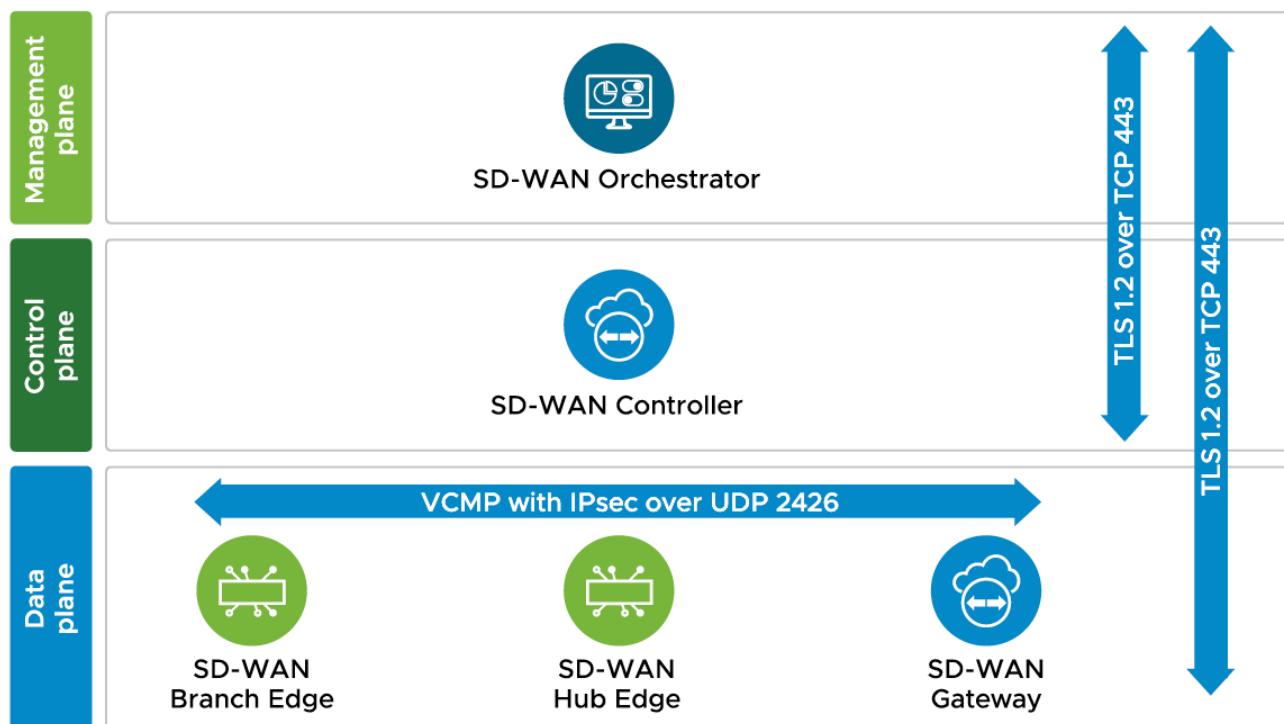


Рис. 1. Архитектура SD-WAN

Привлекательной технология SD-WAN становится за счет технологии Dynamic Multi-Path Optimization (DMPO), суть которой сводится к обеспечению высокого качества связи в соответствии с потребностями конкретных приложений, благодаря гибкому управлению трафиком и агрегации потоков.

Рассмотрим функции DMPO более подробно. Для непрерывного мониторинга качества каналов используется протокол Velocloud Multipath Protocol (VCMP). Он инкапсулирует в пакет специальные заголовки для отслеживания Latency (Задержка), Jitter (Дрожание, неравномерность задержки), Loss (потеря), что позволяет в реальном времени отслеживать качество каналов. Для достоверности временных меток, время всех устройств в сети синхронизируется с центром управления сетью. В случае отсутствия пользовательского трафика, состояние каналов отслеживается способом обмена служебными пакетами без User Payload с периодичностью 100 или 500 мс.

На основе полученного QoS можно принимать решение о том, как распределить трафик по сети. В этом помогает система маркировки трафика в соответствии с классификацией приложений, учитывающей тип и приоритет. На каждом устройстве SD-WAN Edge приложения распознает движок Deep Application Recognition (DAR), который хранит в своей базе DPI более 3000 приложений, есть возможность самостоятельно добавить самописные сигнатуры. Более высокий приоритет отдается приложениям реального времени, таких как аудио/видеоконференции, стриминговым сервисам, в которых также важна и очередность пакетов. Транзакционным приложениям, таким как веб-сайты и инструменты передачи данных отдается меньший приоритет [4].

На рис. 2 изображена стандартная классификация маркировки трафика:

- 35 — бизнес-взаимодействие;
- 20 — удаленный рабочий стол, бизнес-приложения;
- 15 — аудио/видео, электронная почта;
- 7 — инфраструктура, аутентификация, управление, сетевые сервисы, туннелирование;
- 5 — обмен файлами;

1 — приложения для обмена мгновенными сообщениями, веб-серфинг, игры, медиа, социальные сети, хранилище/бэкап, peer-to-peer [5].

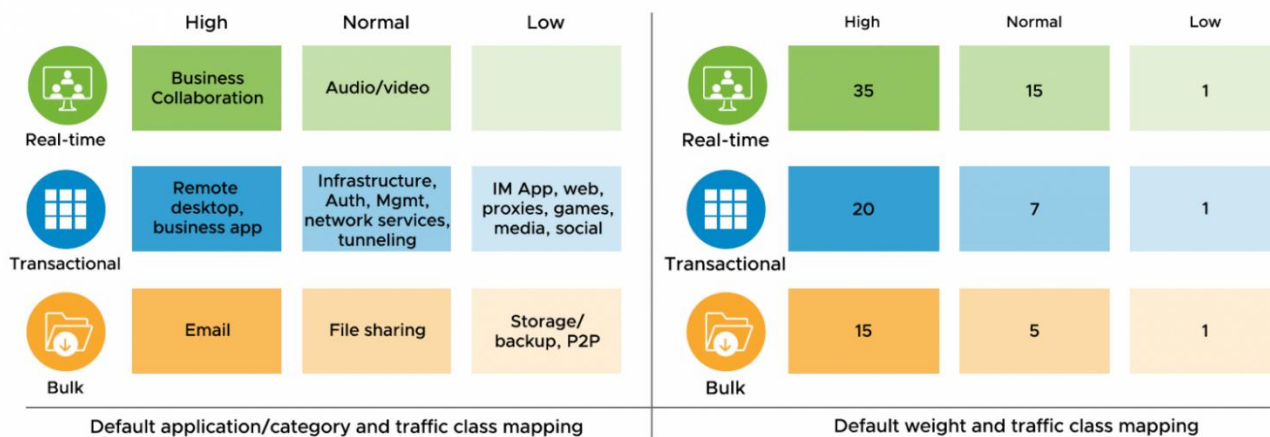


Рис. 2. Классификация трафика

На основе полученных данных о состоянии каналов и маркировке приложений, оверлей-протокол VCMР выбирает наилучший способ передачи данных. При ухудшении качества канала, пакеты могут быть перенаправлены в другой незаметно для пользователя, без разрыва соединения. Для ускорения передачи данных протокол может агрегировать каналы (передавать данные сразу по нескольким путям), это возможно благодаря нумерации пакетов: сетевым устройствам известна последовательность, и полученные из разных каналов пакеты пересобираются в нужном порядке.

Также за счет нумерации пакетов доступно корректирование ошибок. В этом помогают технологии Negative Acknowledgement (NACK) и Forward Error Correction (FEC). NACK позволяет повторно запросить пропущенный пакет из буфера отправителя (серверная память устройств SD-WAN имеет объем 4–32 Гб и более). FEC используется в real-time приложениях, тогда каждый пакет дублируется, лишние пакеты отбрасываются получателем, что позволяет использовать телефонию и видеоконференции на каналах с потерями до 40% [4].

Резюмируя, перечислим достоинства и недостатки SD-WAN: нет ограничений в обязательной статической конфигурации маршрутизаторов, доступны другие топологии, кроме «звезды», процесс передачи пользовательского трафика не зависит от сигнального взаимодействия (не критична временная недоступность контроллеров), предоставлено множество возможностей по тонкой настройке политик и сценариев управления трафиком для разных сегментов сети и типов трафика, уникальный процесс оркестрации, наличие полнофункционального графического интерфейса, повышенные требования безопасности, встроенные средства защиты с гибкой настройкой, широкие возможности по быстрому масштабированию сети. Отдельного упоминания стоит технология DMPO, повышающая качество услуг без дополнительных капиталовложений [6]. Существуют и предпосылки к внедрению технологии SD-WAN в компании ОАО «РЖД»: дочернее предприятие, провайдер, АО «Компания ТрансТелеКом», в 2023 г. представила свои решения для создания корпоративных сетей на основе технологии SD-WAN. По мнению ряда экспертов, программно-определяемые сети связи позволяют минимизировать капитальные затраты, централизовать управление корпоративной ИТ-инфраструктурой и обеспечить независимость от конкретного интернет-провайдера, что особенно важно для компаний с большим количеством географически удалённых офисов и подразделений [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Зубов А. Дорога расширяет связи. // Гудок, Выпуск №117(27211) 07.07.2021 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://gudok.ru/newspaper/amp/?ID=1571153&archive=2021.07.07> (дата обращения: 25.01.2024)
2. Игнатова Н. Д. Телекоммуникационные технологии, применяемые в сети связи ОАО "РЖД" // Т-Comm. #10-2013 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/telekommunikatsionnye-tehnologii-primenyaemye-v-seti-svyazi-oao-rzhd> (дата обращения: 26.01.2024)
3. Сигачев А. Разбор рынка SD-WAN: какие существуют решения и кому они нужны / С-news [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: https://safe.cnews.ru/articles/2019-11-06_razbor_rynka_sdwan_kakie_sushchestvuuyut (дата обращения: 25.01.2024)
4. VMware SD-WAN: обзор решения // Хабр [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: https://habr.com/ru/companies/cloud_mts/articles/550536/ (дата обращения: 25.01.2024)
5. Тестируем VMware SD-WAN // Хабр [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: https://habr.com/ru/companies/cloud_mts/articles/579344/ (дата обращения: 25.01.2024)
6. Отпилит ли Cisco SD-WAN сук, на котором сидит DMVPN? // Хабр [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://habr.com/ru/companies/cisco/articles/514616/> (дата обращения: 25.01.2024)
7. ТРАНСТЕЛЕКОМ ПРЕДСТАВИЛ НОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ НА КОНФЕРЕНЦИИ BANKS IT DAY 2023 // ГЛОБАЛ78.РУ Санкт-Петербургский бизнес портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://global78.ru/firmnews/id/9980/1> (дата обращения: 26.01.2024)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ТРАФИКА МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: трафик, оптимизация трафика, мультисервисные сети, QoS, SDN, машинное обучение, NFV.

В статье представлен сравнительный анализ методов оптимизации трафика мультисервисных сетей. Рассматриваются такие методы как QoS, SDN, ML, NFV, приведены их достоинства и недостатки, а также сравнение по основным показателями качества сети: пропускная способность, задержка, отказоустойчивость, сложность реализации и масштабируемость.

A.A. Levikov, N.V. Budyldina

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS FOR OPTIMIZING TRAFFIC OF MULTISERVICE NETWORKS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: traffic, traffic optimization, multiservice networks, QoS, SDN, machine learning, NFV.

The article presents a comparative analysis of traffic optimization methods for multiservice networks. Methods such as QoS, SDN, ML, and NFV are considered, their advantages and disadvantages are presented, as well as a comparison of the main network quality indicators: bandwidth, latency, fault tolerance, implementation complexity, and scalability.

В современном информационном обществе сетевые технологии играют важную роль в передаче данных, особенно в мультисервисных сетях, где одновременно реализуются абонентские услуги связи, такие как передачи голоса, видео и данных. Оптимизация трафика является ключевой задачей при проектировании и управлении такими сетями. В данной статье будет проведен сравнительный анализ нескольких методов и процедур оптимизации трафика в мультисервисных сетях.

Один из наиболее популярных методов оптимизации трафика – Quality of Service (QoS). Он позволяет устанавливать приоритеты для различных типов данных и гарантировать достаточную пропускную способность для приоритетного трафика. QoS обеспечивает минимальные требования к задержке, потере пакетов и пропускной способности для каждого типа службы в сети. Однако, этот метод имеет свои недостатки, такие как сложность настройки и непостоянство поддержки в различных сетевых устройствах [1].

Одним из часто используемых методов оптимизации трафика в мультисервисных сетях является использование технологий виртуализации сети и программно-определяемых сетей (SDN) [2]. SDN позволяет централизованно управлять сетью, адаптируя ее под требования различных сервисов и оптимизируя трафик в режиме реального времени.

Достаточно новым методом оптимизации трафика является использование технологий машинного обучения и искусственного интеллекта. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать и прогнозировать паттерны трафика, что позволяет оптимизировать сеть под

конкретные условия и требования различных сервисов. Использование технологии Machine Learning (ML) может вывести мультисервисные сети на новый уровень качества передачи данных [3].

Помимо этого, достаточно эффективным методом оптимизации трафика в сетях является виртуализация именно сетевых функций [4]. Виртуализация сетевых функций (NFV) — это концепция, которая предполагает отделение сетевых функций от аппаратного обеспечения и представление их в виде виртуальных экземпляров на общем аппаратном обеспечении. Это позволяет управлять сетевыми функциями гораздо более гибко и эффективно. NFV позволяет провайдерам услуг и предприятиям разворачивать сетевые функции, такие как брандмауэры, маршрутизаторы, балансировщики нагрузки и прокси-серверы, в виде виртуальных машин на общем оборудовании. Это позволяет упростить управление и обслуживание сетей, снизить затраты на оборудование и улучшить гибкость и масштабируемость сетевых функций.

Для сравнения приведённых методов оптимизации трафика, стоит начать с рассмотрения достоинств и недостатков каждого. Сведём характеристики в таблицу 1.

Таблица 1 – Достоинства и недостатки методов QoS, SDN, машинного обучения и виртуализация сетевых функций

Методы	Достоинства	Недостатки
Quality of Service (QoS)	Гарантированное качество обслуживания для определенных типов трафика, таких как голосовая связь или видео.	Сложность внедрения и конфигурации, требующая специальных знаний и опыта.
	Улучшенная производительность сети и уменьшение задержек для приоритетного трафика.	Дополнительные затраты на оборудование и ресурсы для реализации.
	Возможность управления пропускной способностью и задержкой для обеспечения оптимального качества обслуживания.	Ограниченная эффективность в масштабируемости для больших сетей.
Software-Defined Networking (SDN)	Централизованное управление сетевыми ресурсами и реализация динамической настройки сети.	Зависимость от централизованного контроллера: отказ централизованного контроллера может привести к серьезным проблемам в работе сети.
	Реализация политики безопасности на уровне приложений, что улучшает защиту сети от внешних угроз.	Внедрение требует значительных инвестиций и изменений в существующей инфраструктуре.
	Метод позволяет упростить управление сетью, что снижает операционные расходы и повышает эффективность.	Могут возникнуть проблемы совместимости и масштабируемости в связи с дальнейшим развитием технологии.
Machine Learning (ML)	Автоматизация процесса оптимизации трафика: машинное обучение позволяет автоматически адаптировать сеть к изменяющимся условиям и оптимизировать трафик для различных типов сервисов.	Необходимость в больших объемах данных: для эффективной работы машинного обучения требуется большое количество данных, что может быть проблематично для некоторых типов сетей.
	Анализ больших объемов данных: машинное обучение способно обрабатывать огромные объемы данных и выявлять скрытые закономерности в трафике сети.	Сложность обучения моделей: процесс обучения моделей машинного обучения требует специализированных знаний и навыков.
	Улучшенная производительность: машинное обучение позволяет оптимизировать процессы управления трафиком и повысить производительность сети.	Необходимость постоянного обновления моделей: модели машинного обучения требуют постоянного обновления и подстройки под изменяющиеся условия в сети.
Network Functions	Гибкость и управление ресурсами: виртуализация сетевых функций	Увеличенная нагрузка на хост-системы: виртуализация сетевых функций может

Virtualization (NFV)	позволяет централизованно управлять ресурсами сети и проводить динамическую конфигурацию сетевых сервисов.	привести к увеличению нагрузки на хост-системы и снижению производительности.
	Уменьшение затрат на оборудование: виртуализация позволяет сократить расходы на оборудование и упростить процесс масштабирования сети.	Сложность управления: виртуализация требует специализированных знаний и опыта для эффективного управления сетевыми ресурсами.
	Улучшенная адаптивность: виртуализация сетевых функций позволяет быстро адаптировать сеть к изменяющимся требованиям и условиям.	Риск возникновения сетевых проблем: виртуализация сетевых функций может увеличить риск возникновения сетевых проблем из-за сложной конфигурации и взаимодействия виртуальных компонентов.

Далее, для полноты анализа стоит привести сравнительные характеристики по определённым показателям. Для мультисервисной сети важнейшими показателями являются пропускная способность, задержка, отказоустойчивость, сложность реализации и масштабируемость (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристики методов оптимизации трафика по выбранным показателям

Показатели	QoS	SDN	ML	NFV
Пропускная способность	Позволяет управлять пропускной способностью сети, предоставляя приоритеты различным типам трафика	Позволяет эффективно управлять пропускной способностью сети путем централизованного управления и программной конфигурации сетевых устройств.	Позволяет оптимизировать пропускную способность сети путем анализа и прогнозирования трафика, что может улучшить использование ресурсов сети	Может улучшить пропускную способность путем выделения виртуальных ресурсов в соответствии с требованиями конкретных приложений
Задержка	Может управлять задержками, предоставляя более высокий приоритет для приложений	Позволяет оптимизировать управление задержками с помощью программной конфигурации сетевых устройств	Может помочь предсказать и управлять задержками в сети путем анализа и прогнозирования трафика	Может помочь оптимизировать задержки путем выделения виртуальных ресурсов в соответствии с требованиями приложений
Отказоустойчивость	Резервирование пропускной способности для обеспечения надёжности	Позволяет более эффективно обнаруживать и восстанавливаться от отказов	Может помочь предсказать и предотвратить отказы в сети путем анализа и прогнозирования поведения сети	Позволяет легко переносить и масштабировать виртуальные ресурсы для обеспечения отказоустойчивости
Сложность реализации	Относительно сложно внедрить и управлять из-за необходимости настройки и управления множеством параметров для каждого типа трафика	Хотя начальная настройка может быть сложной, централизованное управление и программная конфигурация делают управление сетью более простым в долгосрочной перспективе	Реализация машинного обучения для управления сетевой производительностью может потребовать специализированных навыков и ресурсов для обучения моделей и анализа данных	Может быть более простой в реализации благодаря возможности программного управления и автоматизации ресурсов

Масштабируемость	Может быть сложно для сетей большого масштаба из-за необходимости управлять множеством параметров для каждого устройства и приложения	Позволяет более просто масштабировать сети благодаря программному управлению и автоматизации	Может быть сложно масштабировать из-за необходимости обучения моделей на больших объемах данных и поддержания обученных моделей в реальном времени	Позволяет легко масштабировать виртуальные ресурсы сети в зависимости от требований приложений
------------------	---	--	--	--

Таким образом, по приведённым ранее таблицам можно сделать несколько выводов. Прежде всего, стоит отметить тот факт, что у каждого метода оптимизации трафика мультисервисной сети есть как достоинства, так и недостатки. Эффективность того или иного метода зависит напрямую от конфигурации сети и запросов пользователей. Тем не менее, некоторые особенности, выделяющие приведённые методы, имеют уникальный метод использования.

QoS позволяет определять приоритеты для различных видов трафика в сети, что помогает улучшить качество обслуживания для приложений, требующих высокой пропускной способности или низкой задержки.

SDN позволяет управлять трафиком в сети централизованно, путем программного управления коммутационным оборудованием, что упрощает настройку и оптимизацию сети.

ML позволяет автоматически анализировать и предсказывать паттерны трафика в сети, что позволяет оптимизировать распределение трафика и предотвращать возможные проблемы.

NFV позволяет виртуализировать сетевые функции, такие как фаерволы, маршрутизаторы и балансировщики нагрузки, что облегчает масштабирование и управление трафиком в сети.

В заключение, каждая из этих концепций играет важную роль в обеспечении эффективной и надежной работы современных сетей, предлагая различные подходы к решению задач управления сетевым трафиком и его доставки. Они работают вместе, чтобы обеспечить лучший общий опыт для пользователей сети и более оптимизированное использование сетевых ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1) Трофимов Антон Юрьевич. Методика обеспечения показателей качества обслуживания трафика при управлении функционированием мультисервисной сети связи // Известия ТулГУ. Технические науки. 2023. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-obespecheniya-pokazateley-kachestva-obsluzhivaniya-trafika-pri-upravlenii-funktsionirovaniem-multiservisnoy-seti-svyazi> (дата обращения: 20.01.2024).
- 2) Дмитриева Ю. С. Сравнительный анализ методов управления сетевыми ресурсами в сетях SDN // Труды учебных заведений связи. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-metodov-upravleniya-setevymi-resursami-v-setyah-sdn> (дата обращения: 20.01.2024).
- 3) Живодерников Александр Юрьевич. Методика оптимизации распределения потоков мультисервисной сети связи на основе вероятностного игрового метода // Известия ТулГУ. Технические науки. 2022. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-optimizatsii-raspredeleniya-potokov-multiservisnoy-seti-svyazi-na-osnove-veroyatnostnogo-igrovogo-metoda> (дата обращения: 20.01.2024).
- 4) Тетеркин М.А., Анисимов А.Р., Сурков В.Н., Горнаева Н.В., Асначев И.А. Анализ возможностей применения технологии виртуализации // Инновации и инвестиции. 2022. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vozmozhnostey-primeneniya-tehnologii-virtualizatsii> (дата обращения: 20.01.2024).

О МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КРИВЫХ НАМАГНИЧИВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: магнитопровод, напряженность, намагниченность, коэрцитивная сила, индукция, насыщение, гистерезис, аппроксимация

Глобальной целью настоящего исследования является повышение энергетической эффективности систем электроснабжения и радиосвязи, а также улучшения технических и экономических характеристик радиоэлектронной аппаратуры. Методами данного исследования явились методы научного обобщения и анализа теоретических и практических данных, методы компьютерного моделирования, практических экспериментов и предварительной оценки результатов их применения. Результатом работы явилось определение и подтверждение справедливости предложенной аппроксимирующей математической зависимости индукции магнитных материалов от напряженности магнитного поля.

O.D. Lobunets

ON THE MATHEMATICAL MODEL OF MAGNETIZATION CURVES MATERIALS IN ELECTRICAL ENGINEERING AND RADIO ELECTRONICS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Key words: magnetic circuit, tension, magnetization, coercive force, induction, saturation, hysteresis, approximation.

The global goal of this research is to increase the energy efficiency of power supply and radio communication systems, as well as to improve the technical and economic characteristics of radio-electronic equipment. The methods of this research were methods of scientific generalization and analysis of theoretical and practical data, methods of computer modeling, practical experiments and preliminary assessment of the results of their application. The result of the work was the determination and confirmation of the validity of the proposed approximating mathematical dependence of the induction of magnetic materials on the magnetic field strength.

Магнитные материалы широко применяются в электроэнергетике, электронике и радиотехнике. При этом используются как постоянные магниты, так и магнитопроводы, работающие в режимах переменного намагничивания, которые применяют при создании машин переменного тока, трансформаторов и других электротехнических и радиоэлектронных устройств. При этом большое значение имеет характер перемагничивания этих магнитных материалов.

Например, нелинейность процесса перемагничивания магнитопроводов силовых трансформаторов в устройствах электроснабжения вызывает возникновение несинусоидальных токов через их обмотки, что может значительно увеличить потери энергии в этих устройствах, вызвать дополнительный нагрев, как самих трансформаторов, так и питаемых и питающих их устройств, а, следовательно, снизить коэффициент полезного действия электроэнергетических систем. То же самое можно сказать и о каскадах усиления мощности передатчиков радиостанций. В преобразователях напряжения, имеющих в своих конструкциях трансформаторы, во время

коммутации их обмоток происходит накопление и быстропеременное высвобождение значительного количества энергии, что приводит к снижению надежности, электромагнитной совместимости и к. п. д. таких преобразователей.

Приведенные обстоятельства вызывают необходимость более подробного исследования процессов, происходящих при перемагничивании магнитопроводов различных устройств, в том числе с применением методов электронного моделирования. Цифровому моделированию часто предшествует математическое моделирование исследуемых процессов. На основании сказанного можно сделать вывод об актуальности выполнения данной работы.

В качестве математической модели, например, в настольной книге специалистов в области электроэнергетики, радиотехники и электроники [1] в течении нескольких их поколений была окончательно выбрана функция гиперболического синуса. Возможно, что это было обусловлено стремлением упростить процесс вычислений при проведении соответствующих исследований в условиях начального развития технических средств цифрового моделирования. Недостатками функции гиперболического синуса при этом являются как не отличающееся точностью соответствие аппроксимируемой и аппроксимирующей функции на используемом интервале времени намагничивания, так и отсутствие, в отличие от реальной петли гистерезиса, асимптотического ее значения.

Поэтому в качестве аппроксимирующей функции предлагается использовать модифицированную функцию гиперболического тангенса

$$B = B_s * th(\mp H_c + k * H),$$

где B - текущая индукция магнитного материала;

B_s - индукция насыщения;

H_c - коэрцитивная сила;

k - коэффициент наклона функции;

H - текущая напряженность магнитного поля.

Знак минус при H_c принимается в случае построения ветви петли гистерезиса, которая соответствует намагничиванию магнитопровода, а знак плюс – его размагничиванию.

Введение в модифицированную функцию гиперболического тангенса коэффициента k обусловлено тем, что он позволяет, в том числе, получать более точную модель петли гистерезиса для прямоугольной ее формы. Данная возможность может быть использована путем получения конструктивной реализации этой функции. В совокупности с появившейся возможностью широкого использования для исследований средств вычислительной техники это дает инструмент для более подробного понимания принципа работы соответствующих устройств радиоэлектроники. И, как результат, для получения научного обоснования принципов конструирования и применяемых технологий их изготовления. В данном исследовании этот коэффициент принят равным единице.

В качестве примера можно привести ошибочное понимание специалистами физической сущности появления опасных импульсов перенапряжения при работе преобразователей напряжения, ранее, в результате недостаточно подробно проведенных исследований, приписываемой в течение многих лет разработчиками технических средств радиоэлектронных приборов полям рассеивания магнитомодуляционных устройств [2,3]. Данное обстоятельство привело к снижению надежности, электромагнитной совместимости и КПД этих устройств, неоправданного усложнения технологии изготовления и увеличения их стоимости [4-7].

Для подтверждения обоснованности применения предложенной функции для аппроксимации кривых перемагничивания проведен сравнительный анализ результата аппроксимации петли гистерезиса широко используемого в практике конструирования технических средств электронной техники магнитного материала марки 79 НМ, который представляет собой сплав металлов, имеющий в своем составе никель и марганец, и реальной петли гистерезиса. Этот магнитный материал достаточно широко используется в технике. В случае его изготовления в виде холоднокатаной ленты толщиной 0,1 мм он имеет индукцию насыщения $B_s = 0,75$ Тл и коэрцитивную силу $H_c = 2,4$ А/м [8].

Подставляя приведенные значения характеристик данного магнитного материала в предложенную для использования формулу и, задавая текущими значениями напряженности магнитного поля, получим ряд значений индукции магнитного материала с точностью до второго знака после запятой. Эти значения для ветви намагничивания сведены в табл. 1.

Следующим шагом является построение ветви размагничивания петли гистерезиса. При тех же значениях индукции насыщения и коэрцитивной силы имеем значения основных параметров, которые сведены в табл. 2.

Таблица 1. Основные параметры ветви намагничивания ленты сплава 79 НМ толщиной 0,1 мм

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Напряженность поля H , А/м	-1,6	0,4	1,4	1,9	2,2	2,4	2,6	2,9	3,4	4,4	6,4
Индукция B , Тл	-0,75	-0,72	-0,57	-0,35	-0,15	0	0,15	0,35	0,57	0,72	0,75

Таблица 2. Основные параметры ветви размагничивания ленты сплава 79 НМ толщиной 0,1 мм

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Напряженность поля h , А/м	-6,4	-4,4	-3,4	-2,9	-2,6	-2,4	-2,2	-1,9	-1,4	-0,4	1,6
Индукция B , Тл	-0,75	-0,72	-0,57	-0,35	-0,15	0	0,15	0,35	0,57	0,72	0,75

Петля гистерезиса, обе ветви которой построены по данным таблиц 1 и 2 изображена на рис.1.

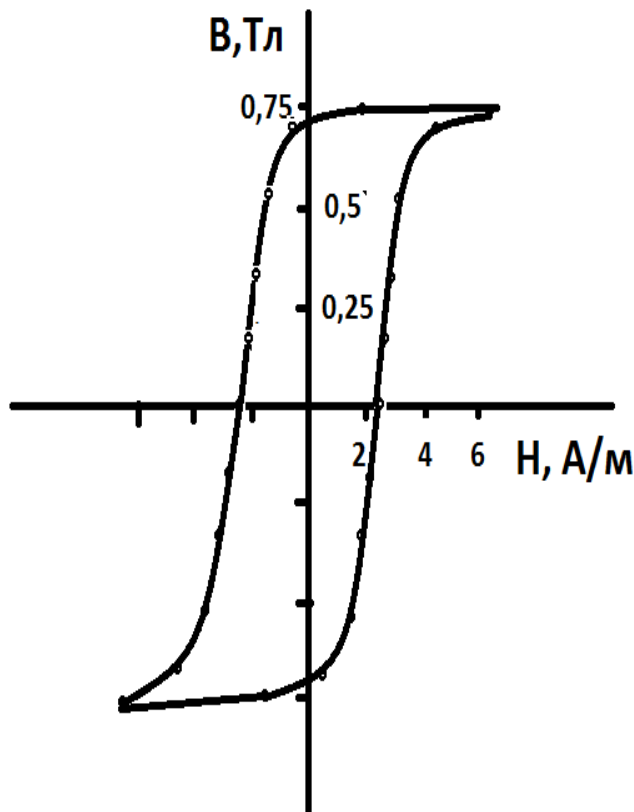


Рис.1. Петля гистерезиса магнитного материала 79 НМ, полученная в результате использования модифицированной функции гиперболического тангенса

Полученный результат говорит о целесообразности предложенного метода аппроксимации кривых намагничивания магнитных материалов и позволяет использовать методы компьютерного моделирования при исследовании электромагнитных процессов в электроэнергетике, радиосвязи и разработке радиоэлектронных устройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники: в 3-х ч. М.: Высшая школа, 1964. 751 с.
2. Лобунец О. Д. О природе импульсов перенапряжения в магнитополупроводниковых устройствах / О. Д. Лобунец // Электротехника. 2003. №10. С. 52 – 54.
3. Лобунец О. Д. Источники вторичного питания электротехнических устройств и радиоэлектронной аппаратуры. -2-е изд., перераб. и доп. –Екатеринбург: Уральский ун-т, 1996, 293 с.: ил.
4. Гейтенко Е. Н. Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет, Учебное пособие. –М.: СОЛОН-ПРЕСС. 2008. -448 с.
5. Прянишников В. А. Электроника. Полный курс лекций. -4-е изд. –СПб.: КОРОНА принт, 2004. -416 с., ил.
6. Журавлев А. А., Мазель К. Б. Преобразователи постоянного напряжения на транзисторах. М. – Л.: Государственное энергетическое издательство, 1960. 80 с. : ил.
7. Исаев Э. А. Полупроводниковые преобразователи напряжения. – М.: Военное издательство Министерства обороны СССР, 1962 г. 112 с.: ил., с. 33.
8. Электротехнический справочник: В 3 т. Т.1. Общие вопросы. Электротехнические материалы / Под общ. ред. профессоров МЭИ В. Г. Герасимова и др. – 7-е изд., испр. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 488 с.: ил.

ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ

¹ Объединение «Дивизион «Сеть» - филиала АО «Казакхтелеком»,
г. Кокшетау, Республика Казахстан

² Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ),
г. Новосибирск, Россия

Ключевые слова: мониторинг, оптическая линия связи, методы измерения, оптический рефлектометр, бриллюэновская рефлектометрия.

В статье проанализированы основные достоинства и недостатки методов и средств измерения параметров компонентов оптического тракта. Произведен сравнительный анализ методов мониторинга. Особое внимание уделено методу бриллюэновской рефлектометрии. Сформулированы основные требования к системам мониторинга. Рассмотрены методы расширения функциональных возможностей.

O.G. Mitchenkova¹, N.I. Gorlov²

TASKS AND METHODS OF MONITORING FIBER-OPTIC COMMUNICATION LINES

¹ The association "Network Division" is a branch of Kazakhtelecom JSC,
Kokshetau, Republic of Kazakhstan

² Siberian State University of Telecommunications and Informatics (SibGUTI),
Novosibirsk, Russia

Keywords: monitoring, optical communication line, measurement methods, optical reflectometer, Brillouin reflectometry.

The article analyzes the main advantages and disadvantages of methods and means of measuring the parameters of optical path components. A comparative analysis of monitoring methods has been carried out. Special attention is paid to the Brillouin reflectometry method. The basic requirements for monitoring systems are formulated. The methods of expanding the functionality are considered.

1. Введение

Регламентированный контроль параметров волоконно-оптических линий связи является основой технической эксплуатации линейно-кабельного оборудования. В этой связи задача внедрения систем мониторинга оптического тракта, включающего в себя множество пассивных компонентов, является весьма актуальной. Использование этих систем способствует повышению эффективности контроля состояния оптических волокон (ОВ) и точности измерения контролируемых параметров. Практическое внедрение систем мониторинга позволяет также значительно сократить время предаварийных и аварийных состояний, тем самым улучшить эксплуатационные характеристики волоконно-оптических линий связи.

2. Достоинства и недостатки методов и средств измерения параметров компонентов оптического тракта

Достоинства и недостатки методов и средств измерения параметров компонентов оптического тракта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Достоинства и недостатки методов и средств измерений

Метод / средство измерения	Достоинства	Недостатки
Оптический тестер	<ul style="list-style-type: none"> • широкий динамический диапазон; • широкий спектральный диапазон; • высокая точность измерений и долговременная стабильность параметров; • низкое энергопотребление; • высокая эргономичность, портативность; • низкие массогабаритные показатели. 	<ul style="list-style-type: none"> • невозможность определения координат места повреждения; • неспособность дать объективную информацию о распределении оптических потерь по длине ОК; • невозможность измерения потерь на неоднородностях различного характера; • неспособность определения других параметров.
Метод обратного рассеяния / Оптический рефлектомер	<ul style="list-style-type: none"> • определение потерь оптической линии в целом; • измерение километрического затухания оптоволокну; • локализация неоднородностей и измерение потерь на них (мест сварки, разъемных соединений); • измерение длины волокна; • определение точного местоположения точек обрыва и повреждений. 	<ul style="list-style-type: none"> • наличие мертвой зоны; • невозможность точно определить вид неоднородности; • неспособность измерить иные параметры ОВ, кроме затухания; • высокая стоимость.
Рамановская рефлектометрия	<ul style="list-style-type: none"> • возможность получения точной характеристики температурного распределения вдоль оптоволокну; • возможность интеграции в различные службы и системы автоматизированного контроля. 	<ul style="list-style-type: none"> • невозможность проведение измерения с одного конца волокна (требуется проведение двухсторонней диагностики); • наличие погрешностей, которые связаны с типом используемых в линии ОВ и географическими характеристиками ВОЛС; • невозможность производить одновременные измерения по разным направлениям.
Бриллюэновская рефлектометрия	<ul style="list-style-type: none"> • возможность получения графика распределения натяжения вдоль оптоволокну; • возможность работы в режиме OTDR; • может определять точное место деформации; • почти отсутствуют мертвые зоны; • не реагирует на отражения, обусловленные эффектом Френеля. 	<ul style="list-style-type: none"> • высокая стоимость; • высокие требования к компонентам устройства; • небольшой выбор модельного ряда.

Как видно из таблицы 1, каждый из способов диагностики обладает своими преимуществами и недостатками. Использование того или иного метода обусловлено особенностями оптической сети, целями диагностики и особенностями эксплуатации.

3. Основные требования к системам мониторинга

Независимо от метода измерения они должны соответствовать следующим техническим требованиям:

- производить сравнение результатов зондирования с эксплуатационными нормами;
- обеспечивать необходимые метрологические характеристики;
- иметь возможность передачи результатов зондирования по альтернативным каналам;
- в своем составе иметь оптические коммутаторы;
- должны использовать специальные геоинформационные системы;
- функционировать в режиме управления сети связи оператора;
- получать полную информацию о сети в реальном времени, не требуя сотрудничества клиентов или их партнеров;
- иметь малое время идентификации характеристик неоднородностей оптического тракта;
- накопление и анализ результатов тестирования для прогнозирования показателей надежности;
- значительное сокращение парка измерительных приборов;
- программное обеспечение системы должно обеспечивать возможность сравнения результатов тестирования со справочными данными оптических компонентов. Оно должно производить сопоставление экспериментальных результатов с критериями и данными предыдущих тестирований. Должна быть возможность тестирования по активным и пассивным оптическим волокнам. В первом случае получаемая в результате тестирования информация свидетельствует о состоянии оптического кабеля в целом. Обязательным требованием во втором случае является превышение несущей длины волны тестового сигнала относительно длины волны трафика. При этом в оптический тракт дополнительно включаются оптические коммутаторы и частотнозависимые разветвители.

4. Методы мониторинга

Для мониторинга оптических линии связи были предложены как централизованный, так и распределенный подходы. В стратегиях распределенного (децентрализованного) мониторинга активные модули размещаются внутри здания оператора связи. Эти модули периодически проводят измерения параметров зондируемых линий связи. Распределенный подход предполагает размещение модулей удаленного контроля в протяженных волоконно-оптических линиях связи. Он наиболее эффективно выявляет ухудшение состояния оптоволоконной линии связи.

В соответствии с международными рекомендациями системы мониторинга по иерархическому принципу делятся на четыре уровня [1]:

- тестирование компонентов;
- идентификация характеристик сети;
- организация технической эксплуатации;
- администрирование.

Задачами первого уровня являются контроль, отображение параметров сети, техническое обслуживание и тестирование отдельных компонентов. Объектом мониторинга является сама сеть связи, включающая в себя коммутационные станции, системы передачи, мультиплексоры и комплекты тестового оборудования.

На втором уровне производится мониторинг сетевых элементов и их взаимодействие.

Третий уровень предполагает проведение профилактического ремонта. Системы мониторинга на этом уровне должны контролировать функционирование отдельных компонентов сети.

На четвертом уровне производится анализ данных, полученных на других уровнях иерархии. На этом этапе в интерактивном режиме выполняется отображение, сортировка и генерация различных отчетов. Можно выделить три основных типа объектов мониторинга.

Первый включает в себя среды распространения информационных сигналов. Второй тип объектов - это уровень первичной среды. К третьему типу относятся вторичные сети связи.

В зарубежной и отечественной практике мониторинга волоконно-оптических линий связи применяются два основных метода:

- по резервному («темному») волокну;
- по рабочему (активному) волокну.

5. Методы расширения функциональных возможностей

Системы мониторинга на принципе рассеяния Бриллюэна имеют ряд преимуществ по отношению к другим системам (таблица 1). В последнее десятилетие было предложено множество методов для увеличения динамического диапазона, пространственного разрешения, точности и скорости измерения. К ним относятся метод частотного сканирования и оптимизация алгоритмов корреляционной обработки спектрограмм [2]. Помимо этого, в настоящее время наметилась тенденция применения в целях мониторинга многоуровневых архитектур нейронных сетей [3].

6. Заключение

Оптическая рефлектометрия на принципах рассеяния Рэлея и Манделъштама-Бриллюэна является перспективной технологией мониторинга параметров физической среды оптических телекоммуникационных систем. Она позволяет оперативно идентифицировать и прогнозировать неисправности в направляющих системах. Дальнейшим исследованием в исследуемой области по мнению авторов является:

- разработка алгоритмов обработки спектрограмм, позволяющих существенно расширить функциональные возможности систем;
- создание системы метрологического обеспечения, включающей в себя разработку поверочной схемы и необходимой нормативной базы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. РД 45.028-99. Руководящий документ отрасли. Аппаратура системы мониторинга оптических кабелей сетей связи. Технические требования. - 13 с.
2. Bai, Q.; Wang, Q.; Wang, D.; Wang, Y.; Gao, Y.; Zhang, H.; Zhang, M.; Jin, B. Recent Advances in Brillouin Optical Time Domain Reflectometry. *Sensors* 2019, 19, pp.1862-1869.
3. Wu, H.; Wang, L.; Guo, N.; Shu, C.; Lu, C. Support vector machine assisted botda utilizing combined brillouin gain and phase information for enhanced sensing accuracy. *Opt. Express* 2017, 25, pp.31210–31220.

ЭВОЛЮЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ РАДИОДОСТУПА СЕТЕЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ ОТ 2G ДО 5G

Новосибирский государственный технический университет (НГТУ),
г. Новосибирск, Россия

Ключевые слова: сотовая связь, RAN, GERAN, UTRAN, E-UTRAN, NG-RAN.

Сотовая связь представляет довольно сложную многоуровневую систему, которую условно можно разбить на три составные части: сеть радиодоступа (Radio Access Network, RAN), опорная сеть (Core Network, CN) и абонентское устройство (User Equipment, UE). В статье рассматриваются принципиальные, функциональные и логические изменения, происходящие в архитектуре систем радиодоступа в ходе смены поколений сотовой связи, а также основные тенденции, которым отвечает каждая последующая архитектура RAN.

A.K. Muranov

EVOLUTION OF ARCHITECTURE OF RADIO ACCESS OF CELLULAR NETWORKS FROM 2G TO 5G

Novosibirsk state technical university (NSTU), Novosibirsk, Russia

Keywords: cellular communications, RAN, GERAN, UTRAN, E-UTRAN, NG-RAN.

Cellular communications is quite complicated multilevel system that can be categorized into three components: radio access network, core network and user equipment. The article discusses fundamental, functional and logical changes in the architectures of radio access networks during the change of generations of cellular communications, as well as the main trends that each successive architecture responds to.

Сотовая связь во многом обязана своей популярностью и всеобщим признанием именно сети радиодоступа, поскольку именно она дала ей конкурентное преимущество среди прочих сетей связи – мобильность абонентов.

Качество радиопокрытия и ресурсы сети радиодоступа напрямую влияют на уровень предоставляемых абонентам сервисов. По этой причине оператор уделяет большое внимание развитию RAN, тратя на это значительную часть своих капитальных вложений. Лавинообразный рост мобильного трафика, ограниченность радиочастотного спектра и обостряющаяся конкурентная обстановка заставляют компании искать новые решения и подходы к развертыванию, планированию и оптимизации сетей радиодоступа, что в свою очередь оказывает влияние на развитие мобильных технологий.

Система радиодоступа в сетях второго поколения (2G) GERAN (GSM Edge Radio Access Network) (рис.1) включает в себя одну или несколько подсистем базовых станций BSS (Base Station System), которые, в свою очередь, состоят из набора базовых приемопередающих станций BTS (Base Transceiver Station), транскодера TRAU (Transcoding Rate and Adaptation Unit) и контроллера базовых станций BSC (Base Station Controller) [1,2]. Базовая приемопередающая станция обслуживает одну географическую соту и включает в себя набор приемопередатчиков, центральный блок обработки сигналов, антенно-фидерный тракт и систему питания базовой станции (БС).

BTS выполняет функции генерации радиосигнала и организации радиоканала между BTS и UE. В стандарте GSM контроллер BSC является главным элементом сети радиодоступа – под управлением данного блока может находиться до нескольких сотен BTS. Под “управлением” понимается: распределение канальных ресурсов между разными BTS, управление трафиком,

управление шифрованием, контроль местоположения абонента, осуществление хэндовера между разными BTS в рамках одной BSS [3]. BTS никак не взаимодействуют друг с другом в сетях GSM, а соединение BTS и BSC формируется через A-bis интерфейс. Элемент TRAU (Transcoder and Rate Adaptation Unit) выполняет функцию транскодирования цифрового потока 64 кбит/с в 16 кбит/с (13 Кб/с голосовой трафик+3 Кб/с служебный трафик) между CN и BSC.

Главным требованием при развертывании RAN в GSM является обеспечение высокой доступности абонентов к сотовой сети в ЧНН (час наибольшей нагрузки) с одновременным обеспечением высокого качества голосовой связи. Данный принцип соответствует базоцентричной концепции развертывания сети радиодоступа, в которой покрытие формируется «вокруг» контроллера сети радиодоступа и соответствует требованиям нагрузки на сеть в ЧНН.

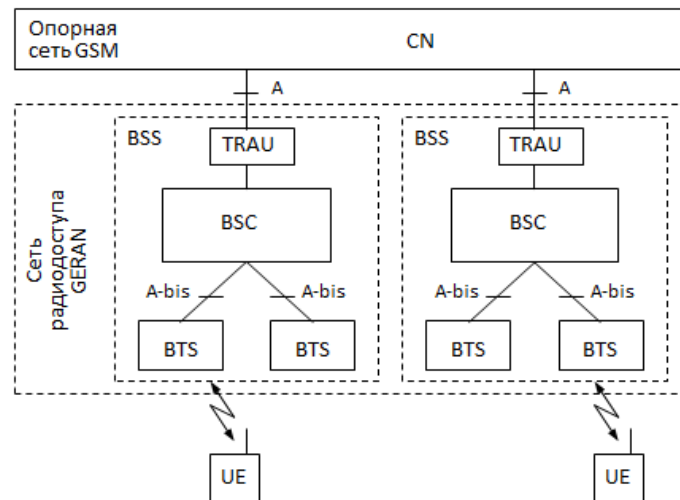


Рис. 1. Архитектура GERAN

Система радиодоступа сотовых сетей третьего поколения (3G) UTRAN (Universal Terrestrial Radio Access Network) состоит из одной или нескольких подсистем радиосети (Radio Network Subsystem, RNS) (рис.2) [4,5]. Каждая RNS включает в себя набор базовых станций NodeB, которые соответствуют BTS в GERAN, но с несколько расширенными функциями, и контроллера сети радиодоступа (Radio Network Controller, RNC).

Основные функции, возлагаемые на NodeB: установление соединения с абонентом и контроль излучаемой мощности. В 3G контроллер выполняет гораздо больше функций, нежели в системах сотовой связи 2G, решая следующие задачи: управление радиоресурсами между NodeB и UE, установление и поддержание соединений через RAN для голосовых и пакетных услуг, приоритезация пакетного трафика, шифрование трафика, управление хэндоверами, управление интерфейсными каналами к NodeB и к CN, оценка показателя QoS (Quality of Service) в радиоинтерфейсе.

Концепция развертывания UTRAN является по-прежнему базоцентричной. Однако появляется возможность осуществления хэндовера как в пределах одной, так и между соседними RNS, что является более гибким новшеством UTRAN.

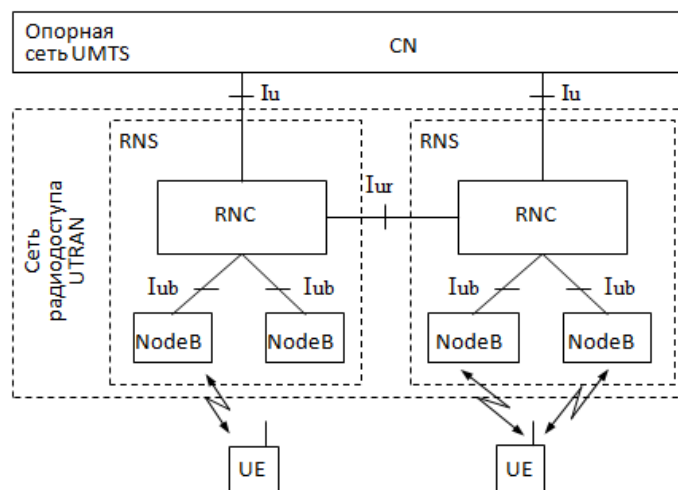


Рис. 2. Архитектура UTRAN

Принципиальным отличием системы радиодоступа в сетях четвертого поколения (4G) E-UTRAN является отсутствие централизованного контроллера RAN (рис.3) [6]. Основным элементом сети E-UTRAN является Evolved NodeB (eNB). Кроме того, сеть также может содержать дополнительные элементы: “домашние” базовые станции (Home eNB, HeNB) и ретрансляционные узлы (Relay Node, RN).

eNB аккумулирует функции NodeB и RNC и взаимодействует с другими eNB через интерфейс X2, а с EPC (Evolved packet core) – через интерфейс S1 [7]. Evolved NodeB выполняет следующие функции: управление радиоканалом и радиоресурсами, организация хэндоверов и контроль мобильности соединения. HeNB - дополнительный элемент сети радиодоступа 4G, который используется для улучшения покрытия помещений и имеет взаимодействие только с EPC через интерфейс S1. Элемент выполняет те же функции, что и eNB, за исключением хэндовера. RN используется на границе соты для улучшения/увеличения зоны покрытия отдельной eNB.

С момента выхода 12-го релиза стандарта LTE, в котором осуществлена возможность интеграции технологии LTE к сети Wi-F, начинается переход к абонентоцентричной концепции развертывания RAN. Формат предоставления ресурсов радиодоступа становится более гибкий, а сеть RAN начинает иметь более распространенный характер, который сконцентрирован не «вокруг» RNC/BSC, а «вокруг» UE.

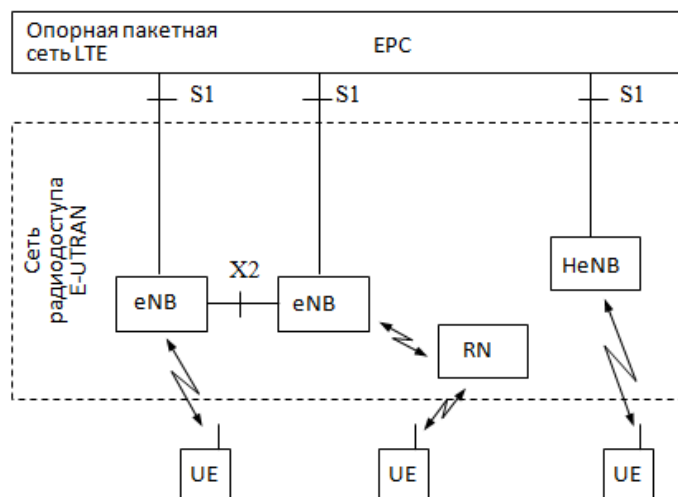


Рис. 3. Архитектура E-UTRAN

В сотовых сетях пятого поколения (5G) система радиодоступа NG-RAN (New Generation Radio Access Network) (рис.4) состоит из набора базовых станций gNB (Next generation NodeB), подключенных к опорной пакетной сети (5G Core Network, 5GCN) [8]. Каждая базовая станция gNB контактирует с 5GCN посредством интерфейса NG и состоит из трех функциональных

модулей: одного центрального блока (gNB – Central Unit, gNB-CU), одного или нескольких распределенных блоков (gNB – Distributed Unit, gNB-DU) и одного или нескольких радиоблоков (gNB – Radio Unit, gNB-RU). В составе БС gNB-DU обслуживает одну географическую соту и соединен только с одним gNB-CU интерфейсом F1, в свою очередь радиоблоки подключаются к распределенным блокам gNB-DU посредством CPRI интерфейса. Центральный блок отвечает за управление мобильностью, управление радиоресурсами и управление сеансами; gNB-DU обеспечивает функциональность на MAC уровне и верхнем физическом уровне; радиоблок отвечает за обеспечение функций на нижнем физическом уровне [9]. В целом, основные функции gNB соответствуют функциям базовых станций 4G eNB, дополнительно добавлена возможность управление распределением радиоресурсов по сотам внутри зоны, обслуживаемой одним gNB-CU, и между gNB посредством интерфейса Xn-C.

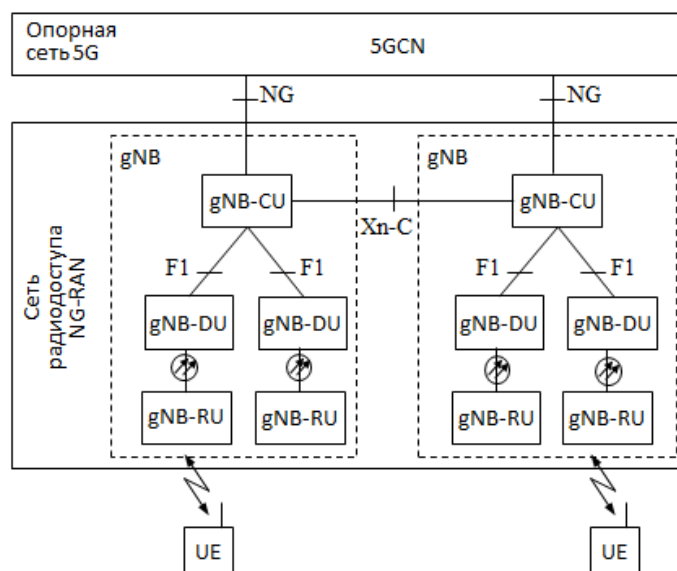


Рис. 4. Архитектура NG-RAN

Дальнейшей эволюцией NG-RAN является Cloud-RAN – виртуализированная сеть радиодоступа (рис.5), в которой центральные блоки gNB-CU реализованы в облаке опорной сети (Core Cloud), а распределенные блоки gNB-DU располагаются в ближайших к физической сети RAN дата-центрах (Edge Cloud).

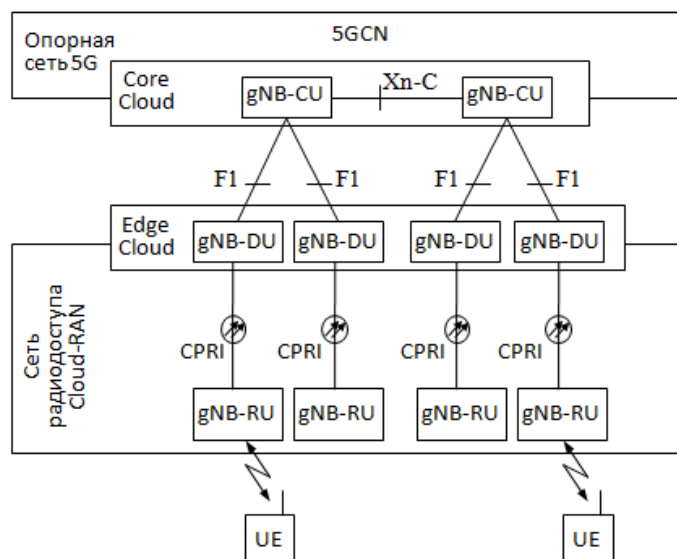


Рис. 5. Архитектура Cloud-RAN

Глубокое проникновение облачных технологий позволяет говорить о переходе к концепции виртуального/абонентоцентричного развертывания сетей радиодоступа в 5G.

Таким образом, тенденция развития RAN сводится к «распространённой» модели, что достигается за счёт стремления более гибко предоставлять радиоресурсы (Таблица 1). Несомненно, архитектура сетей радиодоступа является ключевым фактором развития сотовой связи. Поэтому правильно сформулированные тенденции развития RAN будущих поколений сотовой связи во многом будут определять технические, экономические и потребительские возможности мобильной связи в будущем.

Таблица 1. Общее сравнение архитектур RAN

	Технология	Кол-во логических блоков в RAN	Функции базовой станции	Концепция развертывания RAN
2G	GSM	3 (BTS+BSC+TRAU)	- организация радиоканала	базоцентричная
3G	UMTS	2 (NodeB+BSC)	- организация радиоканала - контроль излучаемой мощности	базоцентричная
4G	LTE	1 (eNodeB)	- организация радиоканала - управление радиоресурсами соты - контроль мобильности соединения - организация хэндоверов	абонентоцентричная
5G	New Radio	1+N, (gNB-CU+N×gNB-DU) где: N – количество gNB-DU	- организация радиоканала - управление радиоресурсами между разными сотами - контроль мобильности соединения - организация хэндоверов	виртуальная/абонентоцентричная

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Закиров З. Г., Надеев А. Ф., Файзуллин Р. Р. Сотовая связь стандарта GSM: современное состояние, переход к сетям третьего поколения. М.: ЭкоТрендз, 2004. – 260 с.
2. Иванов А. Н., Кознов Д. В., Лебедев А. В., Мурашова Т. С., Мухин А. А., Парфенов В. В. Мобильные телекоммуникационные системы (GSM). Обзор задач. Современные методологии для анализа, проектирования и реализации программного обеспечения. Анализ состояния проблемы. // СПбГУ, 1996.
3. 3GPP TS 48.052 Digital cellular telecommunications system (GSM) Base Station Controller - Base Transceiver Station (BSC-BTS) interface; Interface principles.
4. Jorge V. Gomez. Third Generation Mobile Technology and its evolution towards Fourth Generation. // Finland, 2009.
5. 3GPP TS 125.401 Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); UTRAN overall description.
6. 3GPP TS 136.300 LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description.
7. Stefania Sesia, Issam Toufik, Matthew Baker. LTE – the UMTS long term evolution: from theory to practice // Printed in Great Britain by CPI Antony Rowe, Chippenham, Wiltshire.
8. 3GPP TS 38.300 5G; NR; NR and NG-RAN Overall description.
9. Salah Eddine and others. Preliminary Views and Initial Considerations on 5G RAN Architecture and Functional Design. // 5GPP METIS-II.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТОКОЛОВ КОММУТАЦИИ РЕАЛЬНОГО ТРАФИКА В ВИРТУАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: коммутатор, таблица коммутации, поле, беспроводная сеть, кадр Ethernet, MAC-адрес

В статье представлен сравнительный анализ разработанных протоколов для возможности коммутации кадра в виртуальной системе передачи данных.

A.S. Nikitin, E.S. Tarasov, N.V. Budyldina

COMPARATIVE ANALYSIS OF REAL TRAFFIC SWITCHING PROTOCOLS IN VIRTUAL NETWORKS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: switch, switching table, field, wireless network, Ethernet frame, MAC address

The article presents a comparative analysis of the developed protocols for the possibility of frame switching in a virtual data transmission system.

Введение

В настоящее время ситуация в мире показывает, насколько необходимо пересмотреть возможность применения иностранного оборудования в важных областях деятельности РФ, критически важной одной из которых является связь. Большое количество современных сети связи в России в основном работают с использованием разнообразного иностранного оборудования, производители которых заявили об уходе с рынка России, поэтому стоит важная задача о его замене.

На данный момент существуют отечественные компании по поставке телекоммуникационного оборудования, такие как: Eltex, Qtech и Nateks. Однако такие компании производят аппаратную продукцию, комплектующие к которым приходится закупать у стран-союзников, что не лучшим образом влияет на стоимость при построении или обслуживании сетей передачи данных.

Для уменьшения затрат на организацию и обслуживание небольших корпоративных сетей в УрТИСИ СибГУТИ было решено провести исследование, с целью определения такой возможности. Чтобы решить данную проблему, было решено максимально исключить применение аппаратной части сети. Оптимальным решением является применение беспроводных сетей, которые позволят заменить провода, и виртуализации для замены аппаратных средств. В статье рассматривается вариант использования виртуальных сетей с управлением реального трафика. Целью исследования является разработка виртуальной среды, способной коммутировать реальный трафик, а также разработка протоколов для взаимодействия беспроводной сети передачи данных с разрабатываемой виртуальной системой.

1 Технологии виртуализации

Виртуализация — это процесс эмуляции и запуска виртуальной версии вычислительного устройства отдельно от реального оборудования.

Виртуализация использует программное обеспечение, которое имитирует функциональность оборудования для создания виртуальной системы. Это позволяет пользователю работать с несколькими операционными системами, виртуальными системами и приложениями на одном сервере. Большим преимуществом виртуализации является высокая эффективность и экономия оборудования.

Благодаря использованию виртуализации повышается гибкость, контроль и изоляция за счет отсутствия зависимости от одной аппаратной платформы.

Виртуализацию можно применять как в проводных, так и в беспроводных сетях. При использовании ее в беспроводной сети важно учитывать особенности данной среды, к примеру, затухание или мобильность. Также виртуализация беспроводной сети зависит от конкретных технологий доступа, а беспроводная сеть имеет больше технологий доступа по сравнению с виртуализацией проводной сети, и каждая технология доступа имеет свои особые характеристики, что затрудняет совместное использование с другими сетями и элементами сетей.

2 Структурная схема сети связи

На рисунке 1 показана структурная схема исследуемой системы связи.

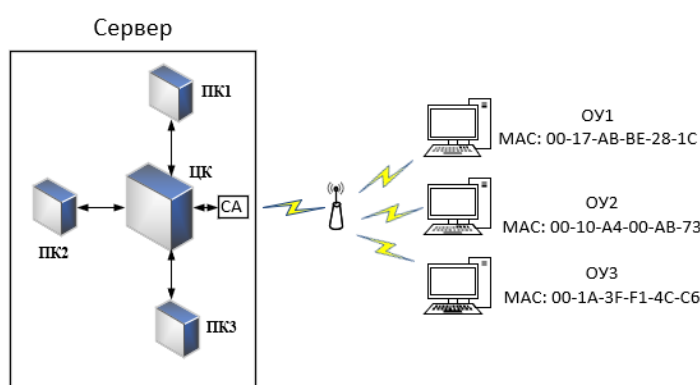


Рисунок 1 – Структурная схема системы связи

На все компьютеры, обозначенные как оконечные устройства (ОУ) устанавливаются сетевые адаптеры стандарта IEEE802.11n для обеспечения беспроводной сети. Такой же сетевой адаптер (СА) устанавливается в сервер. Для обеспечения связи между ОУ и сервером используется точка доступа (ТД). Однако если сеть будет иметь небольшой размер, то точка доступа может не использоваться.

Сервер является аппаратной составляющей и служит, для организации виртуальной сети. Она обрабатывает трафик, который будет поступать из беспроводной сети. Виртуальная сеть представляет собой один или несколько программных коммутаторов (ПК) для обеспечения передачи данных. Программный коммутатор является собой специальную программу с функциями классического аппаратного коммутатора.

Для коммутации трафика между несколькими ПК следует создать отдельный центральный коммутатор (ЦК), в задачу которого будет входить коммутация трафика между ПК и СА.

3 Протокол WVNIP.

Информация о логическом подключении оконечного устройства к программному коммутатору будет передаваться в кадре Ethernet. Что бы не вводить дополнительное поле в формат кадра Ethernet, можно воспользоваться полем «Тег», которое используется в стандарте IEEE802.1Q, для организации VLAN.

На сегодняшний день поле TPID принимает четыре значения. Поэтому, для идентификации протокола, с учетом возможного дальнейшего развития, достаточно использовать 4 бита. Так как в современных локальных вычислительных сетях используется только протокол Ethernet, то поле «Индикатор канонического формата» можно исключить. Таким образом, остается 13 бит, которые можно использовать для передачи информации о логическом подключении рабочей

станции к программному коммутатору. Данное поле обозначается «Идентификатор логической связи».

Таким образом, разработан протокол сопряжения беспроводной и виртуальной сетей (Wireless and virtual network interface protocol – WVNIP).

Для работы протокола WVNIP необходимо, чтобы на конечном устройстве, администратором сети или пользователем, был настроен «Идентификатор логической связи» (ИЛС). Этот код представляет собой число, которое определяет, с каким программным коммутатором и каким логическим портом этого коммутатора связано ОУ. Для конечных устройств выделяются ИЛС, начиная от 49. Первые 48 ИЛС настраиваются для логических связей между программными и центральными коммутаторами, а также между центральным коммутатором и беспроводными сетевыми адаптерами. Таким образом, в виртуальной сети может быть организовано 47 ПК по 48 портов каждый. Таким образом, в такой виртуальной сети может быть 106032 логических порта. Один 48-портовый коммутатор является центральным, к которому подключение конечных устройств не предусмотрено.

Для коммутации трафика между программными коммутаторами, на центральном коммутаторе создается статическая таблица коммутации.

Когда конечное устройство, с настроенным ИЛС, подключается к беспроводной сети передачи, она передает на сервер кадр Ethernet для регистрации в виртуальной сети. В этом кадре указывается ИЛС, настроенный на ОУ. По MAC-адресу отправителя, определяется какое конечное устройство отправило данный кадр. Этот кадр, через беспроводной сетевой адаптер сервера, поступает на центральный коммутатор. Пользуясь своей таблицей коммутации и ИЛС, указанным в кадре, центральный коммутатор определяет, на какой программный коммутатор необходимо передать кадр. После этого кадр передается на соответствующий ПК. Выбранный программный коммутатор, получив кадр, проверяет, есть ли в его таблице коммутации такой ИЛС. Если есть, то соответствующему конечному устройству передается отказ в доступе. Если полученный ИЛС в таблице коммутации отсутствует, то коммутатор определяет номер логического порта, к которому необходимо подключить конечное устройство, по формуле 1:

$$N_p = N_{\text{ТЕГА}} - N_{\text{SW}} * 48, \quad (1)$$

где $N_{\text{ТЕГА}}$ – номер тега, заданного на клиенте:

N_{SW} – номер программного коммутатора.

После чего, ПК регистрирует конечное устройство у себя.

После регистрации рабочей станции, программный коммутатор передает информацию регистрации на остальные программные коммутаторы. Таким образом, на ПК1 сформируется таблица коммутации

Недостатками протокола WVNIP является необходимость обязательной передачи кадра с полем «ТЭГ», что увеличивает размер кадра стандарта Ethernet, и увеличивает трафик, передаваемый по беспроводной сети. Кроме того, требуется ручная настройка ИЛС на конечном устройстве пользователя. При необходимости реконфигурации сети, может потребоваться перенастройка конечных устройств.

4 Протокол SNSP.

Для устранения недостатков протокола WVNIP был создан протокол SNSP, который не требует изменения кадра на конечных устройствах, а только при поступлении на центральный коммутатор.

ОУ1 формирует кадр Ethernet и отправляет его по беспроводной сети на точку доступа, которая в свою очередь передает кадр на сетевой адаптер сервера. Далее с сетевого адаптера кадр передается на ЦК, где в него добавляется поле «ИЛС», в котором устанавливается значение 0. Это показывает, что кадр только поступил в ЦК. После чего ЦК рассылает данный кадр широкоэвентельно на нулевые порты всех ПК.

Первоначально каждый ПК анализирует кадр по полю «Адрес отправителя» и сверяет его со своей таблицей коммутации. В данном случае MAC-адрес ОУ1 есть в таблице адресов ПК1. Тогда ПК1 приписывает кадр к логическому порту «1», в соответствии с его таблицей.

ПК2 и ПК3 также сверяют кадр со своими таблицами адресов. Так как адрес получателя и отправителя в таблицах не найдены, то кадр отбрасывается.

Таким образом, коммутация внутри виртуальной сети будет осуществляться по протоколу SNSP (Software network switching protocol) - протокол коммутации в программных сетях.

Протокол SNSP по-прежнему имеет такой недостаток, как ручная настройка таблиц коммутации. Это значительно усложняет процесс настройки программных коммутаторов, особенно, если сеть большая, и, в случае необходимости, ее реконфигурации.

5 Протокол DSPVN.

Для устранения недостатка протокола SNSP разработан протокол динамической коммутации в виртуальной сети (dynamic switching protocol in virtual networks – DSPVN), при котором, оконечные устройства будут автоматически регистрироваться на программных коммутаторах.

Допустим, все программные коммутаторы имеют 25 логических портов. Нулевой порт используется для подключения программного коммутатора к центральному коммутатору, а все остальные для подключения оконечных устройств. На центральном коммутаторе создается список регистрируемых оконечных устройств.

Первоначально список пуст. Допустим, на ЦК поступил кадр Ethernet, от оконечного устройства с MAC-адресом 00-17-AB-BE-28-1C. Так как список пустой, то ЦК записывает MAC-адрес отправителя в этот список под нулевой записью. Для того, чтобы ЦК знал, к какому программному коммутатору необходимо логически подключить отправителя кадра, в списке формируется поле ИЛС по следующему алгоритму. Сначала вычисляется целое число по формуле 2:

$$N_{ц} = N_{зап} : N_{п} \quad (2)$$

где $N_{зап}$ – номер записи в списке регистрации;

$N_{п}$ – количество портов, к которым подключаются оконечные устройства.

После этого, к полученному целому числу прибавляется единица.

Для подключения оконечных устройств к программному коммутатору используется 24 порта, поэтому, $N_{п}=24$. Согласно таблице 3.8, ОУ1, имеет регистрационную запись под номером 0. Поэтому, пользуясь формулой 3.2 получим:

$$N_{ц} = 0 : 24 = 0 \quad (3)$$

После прибавления единицы получим, значение «1», которое записывается в колонку «ИЛС» для данной записи. Эта запись говорит о том, что кадры, поступающие от ОУ1, будут передаваться для дальнейшей обработки на ПК1, через логический порт 0, но привязаны они будут к логическому порту 1.

Допустим, SSF сформирован для ОУ1, а кадр Ethernet передается для ОУ2. Тогда сформируется SSF, показанный на рисунке 2. Значения полей показаны в шестнадцатиричной форме.

Идентификатор протокола	Адрес отправителя	Адрес получателя	Назначение кадра	Номер кадра	Идентификатор логической связи
00	00-17-AB-BE-28-1C	00-10-A4-00-AB-73	00	00	01

Рисунок 2 – Значения полей SSF при передаче кадра Ethernet от ОУ1 к ОУ2

Номер кадра нулевой, так как кадр поступил первым и записан в первую ячейку памяти центрального коммутатора. Значение поля «ИЛС» в кадре, соответствует значению поля «ИЛС» из списка для указанного MAC-адреса. Таким образом, на основании поля «ИЛС», сформированный SSF будет передан центральным коммутатором на ПК1 через логический порт

«П1». Поле «Назначение кадра» имеет нулевое значение, показывающее, что программный коммутатор должен логически подключить ОУ1 к одному из своих логических портов.

Каждый программный коммутатор имеет свою таблицу адресов (таблица 1).

Таблица 1 – Таблица коммутации программных коммутаторов

MAC-адрес	Порт	ИЛС
ПК1		
	0	0
	1	0
...
	24	0
ПК2		
		2
ПК3		
		3

Первоначально таблица коммутации имеет одну запись, которая определяет, что к программному коммутатору подключен центральный коммутатор через порт 0. Поле ИЛС имеет значение «0». Это значение говорит о том, что центральный коммутатор должен передать SSF для кадра Ethernet, ожидающего результата обработки в виртуальной сети. Поэтому в данной записи поле «MAC-адрес» значение не имеет.

Таблица коммутации разбита на разделы. Количество разделов соответствует количеству программных коммутаторов, подключенных к центральному коммутатору. К ЦК подключено три ПК, поэтому у каждого программного коммутатора таблица коммутации будет состоять из трех разделов. Данная структура таблицы упрощает процесс поиска необходимого MAC-адреса.

При поступлении SSF от центрального кадра, программный коммутатор анализирует поле «Назначение кадра». Если значение равно нулю, то коммутатор понимает, что необходимо оконечное устройство с MAC-адресом в поле «Адрес отправителя» подключить к свободному порту. В этом случае, ПК анализирует поле «Адрес отправителя» и сверяется со своей таблицей коммутации в разделе ПК1. Если в таблице такого MAC-адреса нет, то ПК формирует запись, где в поле «MAC-адрес» записывает содержимое поля SSF «Адрес отправителя», в поле «Порт» указывается наименьший номер свободного порта, а в поле ИЛС указывается нулевое значение, показывающее, что передача кадра для ОУ с заданным MAC-адресом, должна осуществляться через нулевое ИЛС.

Заключение

Разработанные протоколы WVNIP, SNSP, DSPVN могут дать возможность осуществить взаимодействие беспроводной сети с виртуальной, что является одним из основных условий работоспособности разрабатываемой системы.

Протокол WVNIP основывается на изменении кадра на оконечных устройствах и добавлении в него нового поля «ИЛС», отвечающий за контроль кадров внутри виртуальной сети. Главным минусом является изменение стандарта Ethernet и последующей лишней нагрузкой на сеть. Протокол SNSP работает по принципу изменения кадра только внутри виртуальной сети, что исключает необходимость изменения кадра вне этой сети, так как при выходе кадра в реальную сеть, данное поле «ИЛС» будет удалено. Однако для работы все таблицы коммутации придется составлять сетевому администратору вручную. Для перехода на динамическую настройку был создан протокол DSPVN, использующий алгоритм для внесения автоматического изменения в таблицу коммутации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учеб. для студентов, аспирантов и техн. специалистов, работающих в обл. сетевых технологий / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб. и др. : Питер, 1999. - 668 с.

2. Что такое виртуализация. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.techtarget.com/searchitoperations/definition/virtualization> (Дата обращения: 8.04.2023).
3. Виртуальные сети. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.techopedia.com/definition/15968/virtual-networking> (Дата обращения: 8.04.2023).
4. Использование виртуальных сетей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Network_virtualization (Дата обращения: 8.04.2023).
5. Виртуальные коммутаторы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.theastrologypage.com/virtual-switch> (Дата обращения: 8.04.2023).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕСЕЙ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ МЕТОДОМ РАДИОИНТРОСКОПИИ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: анализ водных растворов, диэлектрическая проницаемость, коэффициент отражения радиоволн, коэффициент прохождения радиоволн.

В статье описаны результаты исследования по определению характеристик водных растворов с примесями посредством радиоинтроскопии.

D.A. Ovchinnikov, S.A. Baranov, N.M. Barbin, V.T. Kuanyshev

DETERMINATION OF IMPURITIES IN AQUEOUS SOLUTIONS BY RADIOINTROSCOPY

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: analysis of aqueous solutions, dielectric constant, radio wave reflection coefficient, radio wave transmission coefficient.

The article describes the results of a study to determine the characteristics of aqueous solutions with impurities by radiointroscopy.

Анализ жидкостей в емкостях конечного размера является востребованной задачей. Анализ может применяться в целях контроля груза в автоперевозках, определения питьевой или загрязненной воды, целостности оборудования, где вода выступает в качестве теплоносителя.

Наиболее удобным методом анализа для данной задачи будет являться метод интроскопии, то есть метод дистанционного анализа без прямого взаимодействия с исследуемой средой. Интроскопия позволяет исследовать объекты на значительном удалении и изучать объекты широкого температурного диапазона (от температуры замерзания до температуры кипения). Использование интроскопии является быстрым методом анализа пригодным для определения характеристик движущихся объектов.

Наиболее универсальным средством исследования будет являться облучение объекта электромагнитными волнами радиодиапазона. Радиоволны обладают высокой проникающей способностью (радиопрозрачны все среды кроме металлов), они достаточно легко генерируются, излучаются и принимаются. При невысокой мощности излучения или коротком воздействии безопасны для живых организмов. В диапазоне СВЧ обладают достаточно высокой разрешающей способностью даже для обнаружения геометрически малых объектов.

Метод радиоинтроскопии основан на измерении коэффициента отражения или прохождения радиоволны сквозь диэлектрические среды с целью определения их диэлектрической проницаемости. В свою очередь, любое введение примесных составляющих приводит к изменению диэлектрической проницаемости вещества. Таким образом, анализируя изменение коэффициента отражения (прохождения) можно судить о диэлектрической проницаемости среды, по которой возможно определить природу исследуемого материала.

В работах многих авторов, например [1,2] рассматривался метод интроскопии для зондирования подповерхностных слоев земной коры для определения структуры льдов, геологического разреза почвы, обнаружения подземных вод. Методом радиоинтроскопии в 1962г. В. С. Троицкий и В. Д. Кротиков определили физические свойства поверхности луны.

В рамках данной статьи, при использовании аналогичных принципов, ставится задача анализа применимости метода для определения примесных составляющих в жидкостях.

В качестве исследуемого образца использовалась пластиковая ячейка объемом 25 литров с тремя образцами водных растворов: чистая вода, вода с 4% содержанием соли и вода с 4% содержанием сахара.

Модель распространения сигнала в эксперименте изображена на рисунке 1.

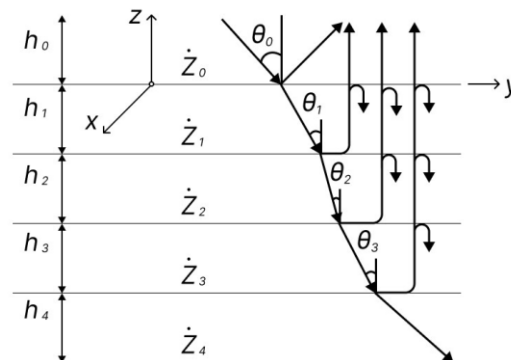


Рисунок 1 – Модель отражения радиоволны от емкости конечного размера

Обозначения на рисунке:

- h – толщина слоя;
- θ – угол падения ЭМВ на границу раздела сред;
- Z_0 – характеристическое сопротивление воздуха, Z_1 – сопротивление стенки емкости, Z_2 – сопротивление водного раствора, Z_3 – сопротивление стенки емкости, Z_4 – характеристическое сопротивление воздуха.

График отражения и прохождения радиоволны сквозь измерительную ячейку согласно рассмотренной модели полученный аналитическим методом приведен на рисунке 2. Математическая модель пресной и соленой воды взята из рекомендации МСЭ-R[6], расчет отражения выполнялся по методике изложенной в [7]. Поперечный размер емкости 25 сантиметров, толщина стенки 2мм.

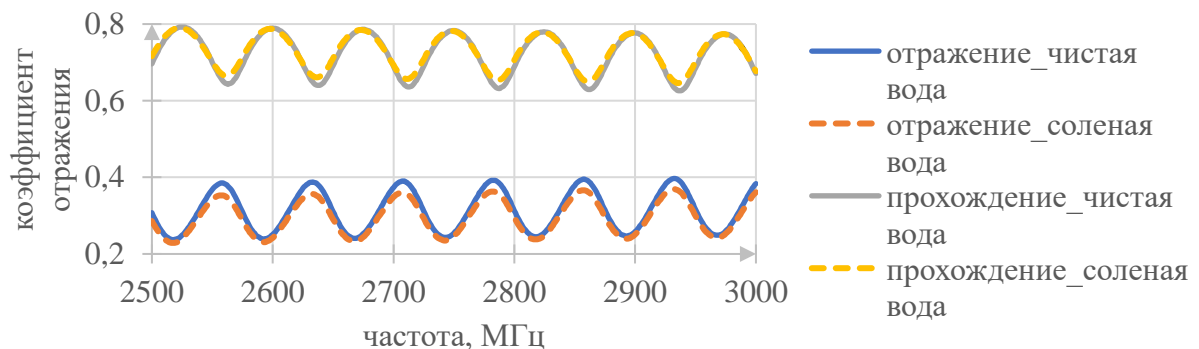


Рисунок 2 – Отражение и прохождение радиоволны сквозь емкость с жидкостью полученные аналитическим методом

Из рисунка 2 видно, что чистая вода отражает сигнал лучше, чем соленая. Амплитуда прошедшего сигнала наоборот, выше для соленой воды и ниже для чистой. Общая тенденция графиков: с повышением частоты коэффициент отражения возрастает, коэффициент прохождения, соответственно, падает.

В постановке эксперимента использовались: стационарный комплекс пеленгования источников радиоизлучений БАРС ПЛ2[3]; рупорные антенны[4]; генератор сигналов высокочастотный Г4-80 [5]. Диапазон частот исследования составлял от 2500 МГц до 3000 МГц. Частотный диапазон обусловлен рабочей полосой частот измерительного оборудования.

Измерения выполнялись в дальней зоне излучения антенн при перпендикулярной и параллельной поляризациях. Угол облучения ячейки был близок к нормали. Согласно полученным результатам при нормальном падении радиоволн разницы между перпендикулярной и параллельной поляризациями не наблюдается, что хорошо согласуется с теорией. Фотография измерительного стенда приведена на рисунке 2.

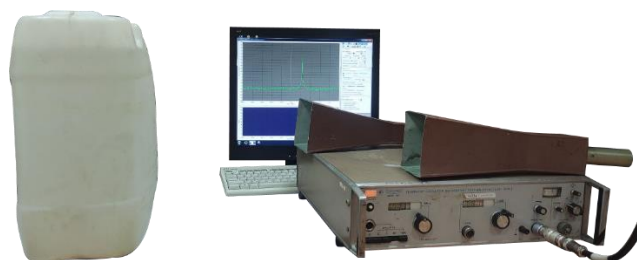


Рисунок 3 – Фотография измерительного стенда

Результаты отражения и прохождения радиоволн приведены на рисунках 4,5 и 6,7 соответственно. Результаты приведены только для перпендикулярной поляризации.

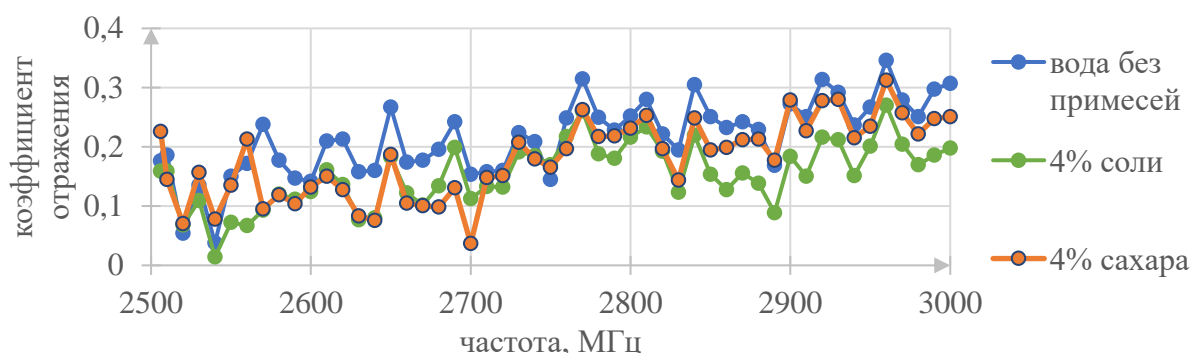


Рисунок 4 – Отражение радиоволн от водного раствора

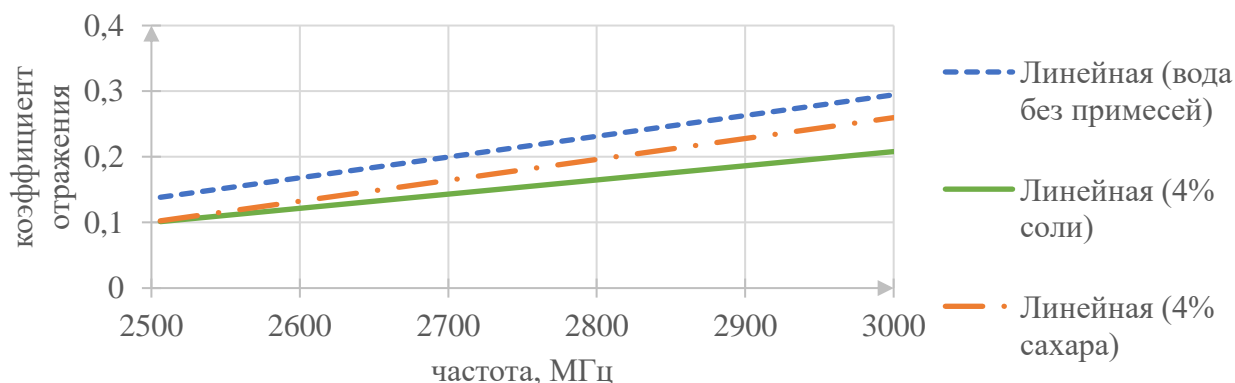


Рисунок 5 – Отражение радиоволн от водного раствора (линейно аппроксимированные графики)

Результаты эксперимента подтверждают теорию: чистая вода отражает сигнал лучше, чем вода с примесями. В свою очередь, сигнал от воды с сахаром отражается лучше, чем от воды с примесями соли. Связано это с особенностями отражения сигнала в многослойных структурах: сигнал многократно отражается на множестве границ раздела сред, которые обусловлены габаритами емкости конечного размера. Чистая вода имеет меньше потерь, а значит при многократном переотражении сигнал при интерференции увеличивается. В случае соленой воды сигнал сильно затухает и существенный вклад в отражение вносит только первая граница раздела сред.

Рост коэффициента отражения с увеличением частоты, в данном случае, вызван в большей степени АЧХ антенн и оборудования.

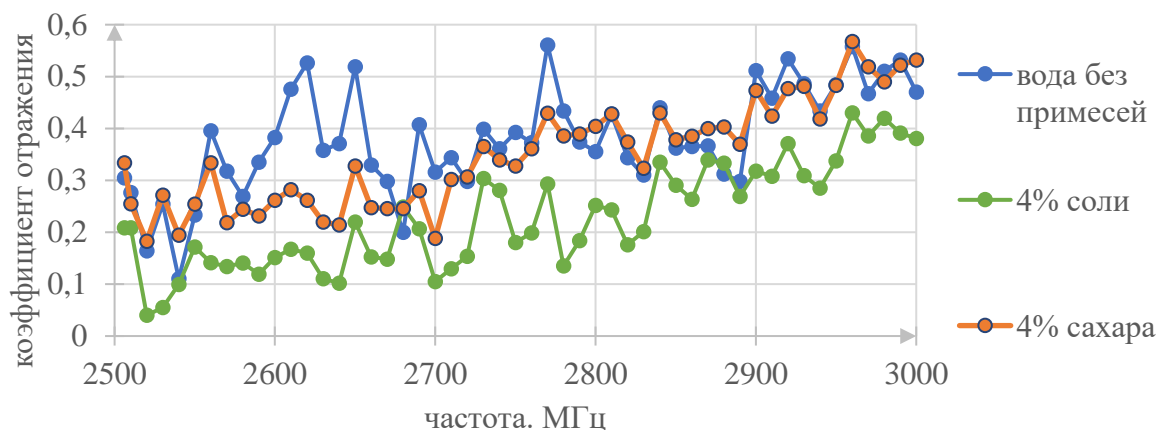


Рисунок 6 – Прохождение радиоволн сквозь емкость с водным раствором

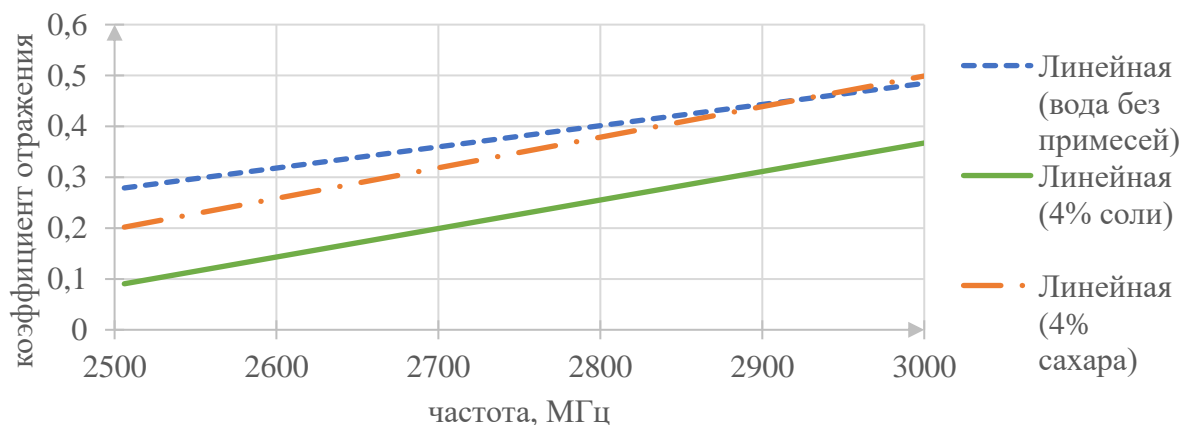


Рисунок 7 – Прохождение радиоволн сквозь емкость с водным раствором (линейно аппроксимированные графики)

Из рисунка 7 видно, что сигнал лучше всего проходит сквозь чистую воду, а хуже всего через соленую воду, хотя аналитический расчет давал обратный результат. Объяснить данное расхождение можно большим количеством потерь сигнала в соленой воде в следствие неведения тока в водном растворе (проводимость воды с примесями выше, чем чистой), поляризацию диэлектрика и нагрев среды.

Из результатов измерения можно посчитать среднюю величину затухания сигнала при прохождении сквозь измерительную емкость:

- 40,4% потери в чистой воде;
- 47,1% потери в водном растворе с сахаром;
- 61,9% потери в водном растворе с солью.

Рост коэффициентов прохождения с повышением частоты также связан с АЧХ антенн и оборудования.

Прошедший сигнал выше по уровню, чем отраженный, но это справедливо только для данной конкретной емкости из-за ее геометрических размеров.

Разница в экспериментальных коэффициентах отражения и преломления выше, чем при математическом моделировании, что позволяет говорить о существенном влиянии примесных компонентов в жидкости на свойства распространения радиоволн, которое несложно зафиксировать на практике.

Средний измеренный коэффициент отражения для чистой воды составляет примерно 0,22; для воды с сахаром 0,18; для соленой воды 0,16. Расхождение экспериментальных коэффициентов отражения составляет 0,08, хотя, согласно теоретической модели, ожидалась разница около 0,03.

Таким образом, показано, что методом радиоинтроскопии можно выполнять анализ водных растворов и иных жидкостей на наличие разного рода примесных составляющих.

Литература:

1. М.И. Финкельштейн, В.А. Кутев, В.П. Золотарев. Применение радиолокационного подповерхностного зондирования в инженерной геологии. Москва "Недра" 1986, 128с
2. В.В. Сысуев. Георадарные исследования полимасштабных структур в ландшафтах на примере смоленско-московской возвышенности вестн. моск. ун'та. сер. 5. география. 2014. № 4
3. Технические характеристики БАРС Пл 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/80/162/44853-9.php>
4. Размеры рупора по волноводу: 72x34мм, длина рупора 220мм, размер горла рупора 110x115мм. Рабочая полоса частот 2,59 - 3,94 ГГц [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.protehnology.ru/antenny-izmeritelnyerupornye-r6-404>
5. Генератор сигналов высокочастотный Г4-80 [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://nd-gsi.ru/grsi/030xx/03872-13.pdf>
6. Рекомендация МСЭ-R P.527-4 (06/2017) Электрические характеристики земной поверхности Серия Р Распространение радиоволн
7. Бреховских Л.М. Волны в слоистых средах 2-е изд., доп. и испр. — М.: Наука, 1973. — 343 с.: ил.

РАЗВИТИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА НАЗЕМНОМ ТРАНСПОРТЕ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»,
в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: транспорт, системы управления, автоматизация, беспилотное управление, сравнительный анализ, технические средства.

В статье рассматривается текущий уровень автоматизации транспорта в Российской Федерации, а также перспективы использования систем управления и автоматизации, без участия внешнего управления. Производится описание применяемых технических систем.

S.D. Pasternak, N.V. Budyldina

DEVELOPMENT OF UNMANNED TECHNOLOGIES IN LAND TRANSPORT

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: transport, control systems, automation, unmanned control, comparative analysis, technical means.

The article examines the current level of transport automation in the Russian Federation, as well as the prospects for using control and automation systems without the participation of external management. The description of the applied technical systems is made.

Беспилотный транспорт становится всё более значительным игроком на рынке. Многие инженерные решения успешно внедряются во все транспортные отрасли: легковые автомобили, грузовой транспорт, авиация, морской и железнодорожный транспорт. Государство ведет активную деятельность по стимулированию развития этой отрасли. Еще в 2016 году была представлена стратегия по инновационному развитию транспорта в России, с акцентом на развитие рынка беспилотных транспортных средств. Уже в 2022 году, Правительство РФ приняло Постановление «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации высокоавтоматизированных транспортных средств», что позволит в скором времени обеспечить нормативно-правовую базу для эксплуатации беспилотных систем, и их активное использование. Рассмотрим развитие беспилотных технологий на примере различных видов транспорта:

Автомобильный транспорт

Наиболее активные разработки в сфере легкового автомобильного транспорта ведет компания «Яндекс». С 2017 реализуется проект беспилотного такси. На основной площадке тестирования проекта, в г. Иннополис, с момента начала эксплуатации, услугами беспилотных такси, по данным компании, воспользовались более 40 тыс. человек. Согласно данным статистических опросов, среди преимуществ беспилотных машин пассажиры выделили: аккуратность при движении, плавность при поездке и отсутствие необходимости взаимодействовать с водителем. Автомобили компании прошли успешные испытания в различных погодных условиях. Система беспилотного управления построена на базе комплекса средств трехмерного обнаружения – камер различного спектра, радаров и лидаров. «Лидарное

облако» способно обеспечить устойчивое распознавание окружающей обстановки вокруг автомобиля.

На основе накопленного опыта, «Яндекс» создали проект «Яндекс-ровер». Компания создала беспилотных роботов, которые с 2019 года успешно эксплуатируются в Москве и ряде опытных участков. В качестве ведущих технологических решений, использованных в проекте, остаются системы, состоящие из камер и лидаров.

Грузовой автомобильный транспорт

Официально, разработкой первого беспилотного автомобиля в России занялись в 2015 году. Компания «КамАЗ» при помощи партнеров была намерена разработать полностью беспилотный грузовик к 2020 году. Первым шагом к реализации проекта стала разработка пассивной модели компьютерного зрения. В 2019 году была представлена грузовая электрическая платформа КамАЗ – 3373 «Челнок». Автомобиль получил полностью утилитарную конструкцию – отсутствует привычная грузовая кабина, органы управления, а также место пилота-испытателя.

В 2023 году была подготовлена нормативная база для эксплуатации грузовых автомобилей на дорогах общего пользования. Началась опытная эксплуатация грузовиков на трассе М11 «Москва - Санкт-Петербург». На магистральный тягач КамАЗ-54901 была установлена система технического зрения, навигации ЭРА-ГЛОНАСС, системы связи. Машина соответствует уровню автоматизации 3+ - грузовик способен двигаться без участия водителя в приемлемых погодных условиях [1]. Оператор может вмешаться в процесс управления на любом этапе. К настоящему моменту грузовики проехали более 60 тысячи километров. Наибольший интерес к проекту проявляют продуктовые ретейлеры (X5-групп), а также крупные игроки на рынке грузоперевозок («Деловые линии», Globaltruck). К концу 2026 года компания планирует представить полностью готовый коммерческий продукт, соответствующий 4 классу автоматизации.

Автоматизация на железнодорожном транспорте

Железнодорожный транспорт – один из ключевых игроков в транспортном каркасе России. Примерно половина всего грузооборота страны (около 45 %), и свыше 1.2 млрд. пассажиров перевозит ежегодно железная дорога.

С течением времени, железнодорожники стараются наиболее эффективным образом выстроить работу всей системы. Поэтому ж.д. транспорт неоднократно становился площадкой для проведения научных исследований и внедрения экспериментальных технологий.

На сегодняшний день, большинство поездов в России соответствуют 2 уровню автоматизации. Начиная с 1994 года, на полигоне ОАО «РЖД», серийно работает техника КЛУБ - комплексное устройство локомотивной безопасности. Система способна обеспечить безопасность движения при поездной и маневровой работе, за счет приема сигнальной информации от путевых устройств безопасности.

В начале 2010-х годов, по заказу ОАО «РЖД», были начаты разработки по принципиально новому подходу автоматизации управления на железнодорожном транспорте. Реализация проекта включает в себя создание автоматизированной системы управления активной помощи машинисту. Ключевой задачей стало повышение безопасности на полигоне железных дорог: предотвращать случаи наезда на посторонние предметы, травмирования в габаритах подвижного состава, проезда на запрещающие сигналы, а также уменьшения влияния «человеческого фактора» при управлении составом. Для решения поставленных задач, необходимо создать комплекс решений, способный работать в любых погодных условиях и при любой освещенности [2].

За период было реализовано несколько проектов: В 2015 году, на Лужской стартовал проект по автоматизации движения трех маневровых локомотивов ТЭМ7А. В 2019 году эксперименты проходили на станции Вологда.

В настоящий момент в России представлены несколько технических решений:

• **Cognitive Rail Pilot** – разработка компании Cognitive Technologies. Это система помощи, позволяющая машинисту с помощью технологий компьютерного зрения, радиолокации и искусственного интеллекта распознавать потенциально опасные объекты на железной дороге. В ходе экспериментальной работы, локомотивы проехали 300 ч под наблюдением разработчиков, и более 5 тыс. ч – в режиме эксплуатации работниками железной дороги [3].

• **БСТЗ** – бортовая система технического зрения, разработанная АО «НИИАС». Система состоит из нескольких частей: аппаратно - вычислительной части (вычислительный модуль и модуль управления), а также органов машинного зрения (блок видеокамер ближнего и дальнего действия), а также органов контроля и управления (монитор для взаимодействия с машинистом и устройство управления тормозной системой). В задачи системы входит: активная помощь машинисту в контроле за профилем пути – до 200 метров, контроль показаний стрелочных переводов и светофоров [3].

• **БОП** – блок обнаружения препятствий, разработан в партнерстве АО «НИИАС» и ОАО «РЖД». В состав комплекса входит широкий спектр цифровых датчиков и систем компьютерного видения: 4 лидара, 4 радара, 2 тепловизора и 8 камер. Система позволяет провести модернизацию локомотива, до уровня автономности 3+, благодаря использованию системы по обработке данных с использованием искусственного интеллекта. Система проходит успешную эксплуатацию с электропоездами серии ЭС2Г «Ласточка».

• **Ctrl@Vision 100** – система, созданная специалистами ООО «ЛокоТех-Сигнал». Особенностью системы является отказ от использования лидаров и радаров. Вместо этого, для наблюдения за параметрами окружающей обстановки, используется система камер: камера ближней зоны – контроль окружающей обстановки до 20 метров, длиннофокусная камера - контроль объектов от 100м, камеры - стереопары для определения расстояния до объектов. Полученное изображение передается на пункт управления и обрабатывается с использованием нейросети, для принятия решения о дальнейших действиях [4].

Эффективность систем технического зрения в значительной степени определяется рядом характеристик. Во-первых, важным параметром является дальность детектирования, особенно в промышленных условиях, и на высоких скоростях. В таких случаях, системе достаточно иметь возможность обнаружения на расстоянии 100 метров для обеспечения своевременного торможения в случае появления препятствия. Также следует учитывать устойчивость к различным погодным условиям, особенно на железнодорожном транспорте, где сенсоры должны обеспечивать качественное зрение даже в условиях снегопада, проливных дождей и тумана. При этом, углы обзора также играют важную роль, особенно при движении на малых радиусах кривых, когда требуется более широкий угол обзора.

Ключевыми факторами при выборе системы технического зрения являются: стоимость решения, время реакции системы (не медленнее, чем человек-оператор, примерно за 0,5 секунды) и доступность на российском рынке.

Системы связи и коммутации

Технически управление беспилотными машинами построено на базе:

- Цифровой модели местности (профиля дороги/пути);
- Алгоритма управления движением;
- Взаимодействия с системами управления предыдущего уровня, а также с остальными участниками движения;
- Системы позиционирования в пространстве;
- Надежной цифровой радиосвязи.

При анализе всех перечисленных проектов, было выявлено, что стартовой задачей стало обеспечение надежной связи между пилотируемым объектом и центром управления. Установленные на машинах системы камер, радаров, лидаров и датчиков способны лишь передавать данные об окружающей обстановке, но не способны принимать решения о дальнейшем поведении управляемого объекта. Для этого требуется создание центра управления,

где будет находиться вычислительная система, а также оператор, который сможет удаленно контролировать работу машин.

Для создания продукта, с перспективой массового использования, требуется опираться на существующую инфраструктуру. По словам Сергея Назаренко, главного конструктора инновационных автомобилей ПАО «КАМАЗ», связь между грузовиком, и центром управления осуществляется при помощи систем связи общего пользования – технологии LTE, а также спутниковой системы навигации ГЛОНАСС. Однако, требуется учитывать, что при массовом использовании, не сети связи LTE будет возложена колоссальная нагрузка.

При проведении экспериментов на железнодорожном транспорте была предпринята попытка установление соединения при помощи технологии FRMCS. Сеть FRMCS - это специализированная телекоммуникационная система обеспечивающая передачу данных по сетям общего пользования, стандарта GSM и LTE, или другим общедоступным радиоканалам. Использование технологии FRMCS позволяет обеспечить высокоскоростную передачу данных (скорость передачи по стандарту LTE), а также высокая надежность соединения. Предполагается, что сеть способна обеспечить устройства 3 класса автономности.

Новый стандарт сети позволит обеспечивать:

- Обеспечить приоритет каналов связи, в том числе в экстренных ситуациях;
- Бесперебойную передачу сигнала;
- Высокую стабильность связи при передачи мультимедийных сигналов;
- Мониторинг и управление поездом в режиме реального времени для обеспечения его безопасной работы;
- Надежное отслеживание местоположения, включая участки с сложного профиля (туннели, мосты);
- Поддержку взаимодействия с устаревшими сетями связи железнодорожного сообщения стандарта GSM-R.

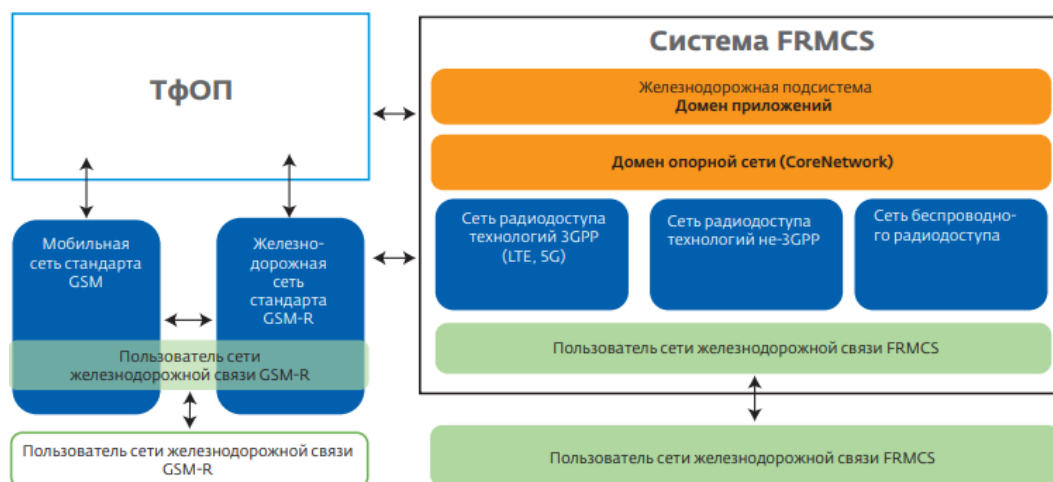


Рисунок 1 – Архитектура системы железнодорожной связи FRMCS

Услуги в сети железнодорожной связи FRMCS можно разделить на следующие категории:

- Управление и контроль движения;
- Сетевые и сервисные служебные услуги;
- Обслуживание приоритетных каналов связи;
- Передача данных о состоянии и текущих параметрах подвижного состава.

Стандарт FRMCS разрабатывается для создания многофункциональной мультисервисной сети на железнодорожном транспорте. Создание специальной технологии доступа позволит обеспечить задачи служебной коммуникации и управления. В то время как парный диапазон частот является, по большей части, наследием GSM-R, непарный диапазон представляет собой

абсолютно новый подход к обеспечению покрытия 5G в железнодорожном сообщении. В России непарные частоты в диапазоне FRMCS были выделены ГК “Антарес”. Концепция построения сети, основанной на технологиях связи 3G и 4G, а также возможности работы на перспективной технологии 5G, имеет ряд преимуществ. Такую систему проще организовать, на основании уже готовой инфраструктуры, однако невозможно гарантировать бесперебойную передачу данных, из-за высокой загруженности гражданских частот.

При массовом использовании перспективно также рассмотреть применение технологии Wi-MAX. Основное преимущество этой технологии – «незасоренность» каналов связи, дальность передачи (до 70 км), возможность использования технологии Beamforming (формирование направленного радиосигнала). Кроме того, инфраструктура Wi-MAX может обеспечить большую часть «промышленного» трафика, ввиду возможности регулирования полосы частот – от 2 до 11 ГГц [6]. Однако, развитие этой технологии происходит недостаточно быстро. Стандарт 802.16e-2005 позволяет установить стабильное соединение на скорости до 120 км/ч, со скоростью передачи до 75 Мбит/с, что может быть недостаточно, в сравнении с LTE.

Заключение

Техническая автоматизация систем транспортного управления, позволяет выстроить наиболее эффективную работу этой отрасли. Кроме того, существенно снижается риски для человека и окружающей среды

Для безопасной работы системы, должна быть развита не только инженерная, но и правовая база. В настоящий момент законодательство ограничивает работу беспилотных систем на путях общего пользования. Однако, работы по совершенствованию норм права уже ведутся [5]. На сегодняшний день, также реализуются проекты по автоматизации работы с подвижным составом на полигонах Московского метрополитена и МЦК. В октябре 2023 года был представлен электропоезд «Ласточка», с перспективой беспилотной работы уже в 2024 году.

Накопленный на протяжении 30 лет опыт работы с автоматизированными системами безопасности, позволяет перейти к разработке и развитию систем качественного нового – 3 и 4 уровня. В настоящий момент, в России активно начинается работа над строительством высокоскоростных магистралей. Технология автоматического управления имеет огромные перспективы развития в этих проектах.

Благодаря автоматизации управления на транспорте, в перспективном будущем, будут построены новые модели экономического взаимодействия. Россия является одним из лидером этого рынка. На сегодняшний день государство активно поддерживает технологическое развитие отрасли транспорта. Важно поддерживать развитие отрасли не только экономический, но и совершенствуя правовую базу, для более широкой возможности использования автоматизированных систем. Россия имеет все шансы реализовать полный цикл производства таких систем – от разработки, до производства и опытной эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ю. Н. Коцюба, Н.А. Караваев. К вопросу продвижения беспилотных технологий на грузовом транспорте [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-prodvizheniya-bespilotnyh-tehnologiy-na-gruzovom-avtomobilnom-transporte/viewer>;
2. Развитие беспилотных технологий на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/cognitivepilot/articles/499440/>;
3. Охотников А.Л. Проекты систем технического зрения для автоматического управления движением // Автоматика, связь, информатика. 2023. № 3. С. 21–24;
4. П.Е. Машенко, К.В. Шутилов. Анализ сенсоров систем технического зрения для нужд промышленного железнодорожного транспорта [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tmhsmart.ru/upload/iblock/e45/y8a2oiomlm6g0ujnpbcnhaedi5o13qhx.pdf>;
5. Распоряжение Правительства РФ №877-р «О стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года»: утв. Правительством Рос. Федерации 17.06.08 : ввод. в действие с 17.06.08 - [Электронный ресурс] – Режим доступа:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92060/4fa0a1723fc315e72f8bd97e119a1101f59ac132/?ysclid=lrxuvd453g763354159;

6. А. Архипкин. Стандарт WiMAX: техническое описание, варианты реализации и специфика применения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://wireless-e.ru/standarty/ieee-802-16-2004/?ysclid=lrxkufu4ot80548618>;

ОБНАРУЖЕНИЕ АНОМАЛИЙ В СИГНАЛАХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ И СВЕРТОЧНОЙ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет)» в г. Челябинске (ФГАОУ ВО ЮУрГУ (НИУ)), Россия

Ключевые слова: нейронная сеть, машинное обучение, радиотехнические системы, обнаружение аномалий процессов, цифровое изображение сигнала.

В статье рассмотрен подход, реализующий обнаружение аномалий в сигналах, возникающих под воздействием отклонения от нормального режима работы технических систем. Показано, что преобразование исследуемого сигнала в сжатое цифровое изображение сигнала повышает эффективность обнаружения аномалий сигналов технических систем. Обработка входных данных в обнаружителе аномалий сигналов, реализована с использованием сверточной искусственной нейронной сети.

S.S. Rukhlov, A.E. Guskov, A.N. Ragozin

ANOMALY DETECTION IN SIGNALS OF TECHNICAL SYSTEMS USING DIGITAL SIGNAL PROCESSING AND CONVOLUTIONAL ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «South Ural State University (national research university)» in Chelyabinsk (FSAEIHE SUSU (NRU)), Russia

Key words: neural network, machine learning, radio engineering systems, process anomaly detection, digital signal image.

The article describes the approach that implements the anomaly detection in the signals occurring under the influence of deviation from the normal mode of operation of technical systems. It is shown that the transformation of the investigated signal into a compressed digital signal image increases the efficiency of anomaly detection of signals of technical systems. The processing of input data in the anomaly detector of signals is implemented using a convolutional artificial neural network.

Введение

В настоящее время в области промышленных производственных систем большое значение имеет широкий спектр задач, связанных с использованием цифровой обработки сигналов: анализ поведения процессов и выявление аномалий в системах автоматического управления, применение алгоритмов диагностики технических устройств в системах автоматизации, обнаружение изменений в динамике процессов различных технических систем под воздействием кибератак, диагностика электронных систем и комплексов.

Для решения обозначенного круга задач широкое применение находят технологии машинного обучения и искусственных нейронных сетей (ИНС) [1]. При этом, на первом этапе требуется подготовка входных данных для последующей обработки с применением ИНС и машинного обучения. Качество подготовленных входных данных определяет точность и эффективность решений обозначенных задач.

В работе рассматривается формирование высокоинформативных цифровых изображений сигналов в качестве входных данных для последующего обнаружения аномалий в процессах исследуемой технической системы с применением технологии машинного обучения и ИНС.

1. Этап предварительной обработки наблюдаемого сигнала [2]. Для предварительной цифровой обработки сигнала используется алгоритм, состоящий из этапов: цифрового частотно-

временного спектрального анализа входного сигнала, далее, двумерная цифровая фильтрация частотно-временного преобразования (ЧВП) сигнала, выделение информативной части ЧВП, построение скелетона сформированной информативной части изображения ЧВП, реализация процедуры сжатия полученного изображения скелетона.

Сжатое изображение скелетона является результатом подготовки входных данных в виде цифрового высокоинформативного изображения наблюдаемого сигнала для дальнейшего применения ИНС и машинного обучения.

2. Этап формирования частотно-временного представления наблюдаемого входного сигнала. Рассматривается цифровой сигнал с датчика исследуемой технической системы. На рис.1 изображен исследуемый сигнал.

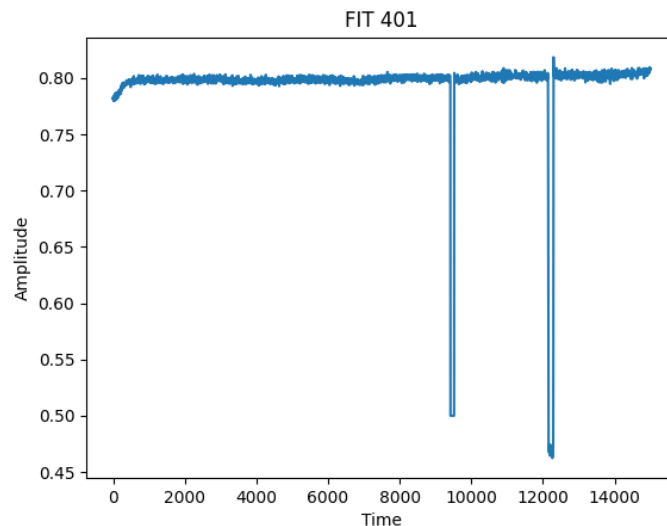


Рис.1. Входной исследуемый сигнал технической системы

Для реализации ЧВП сигнала (рис. 1) применяется технология цифрового спектрального анализа. Частотно-временное представление (рис.2) сигнала (рис.1) – поверхность, на которой по горизонтальной оси отложено время (нормированное), а по вертикальной оси – частота (нормированная).

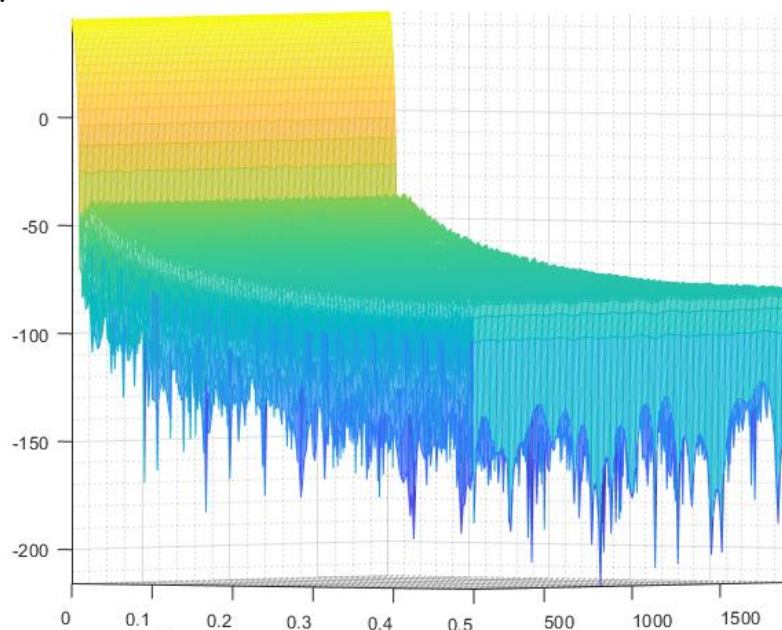


Рис.2. ЧВП сигнала

При формировании ЧВП наблюдаемого сигнала (рис.1) весь временной отрезок анализируемого сигнала (рис. 1) разбивается на заданное количество временных сегментов (реализуется с помощью оконного метода - временного окна Хемминга). К сформированным временным сегментам анализируемого сигнала последовательно применяется метод быстрого

преобразования Фурье (БПФ). Из рис.2 видно, что ЧВП сигнала содержит избыточное количество данных (множество мелких деталей) и занимает большой объем данных.

3. Этап двумерной цифровой фильтрации полученной поверхности ЧВП [2]. Для дальнейшей обработки сигнала необходимо исключить избыточные данные из набора данных ЧВП. Двумерный сигнал в виде ЧВП преобразуется в двумерном цифровом фильтре с конечной импульсной характеристикой. На рис.3 показана область поверхности выходного двумерного сигнала с выхода цифрового фильтра

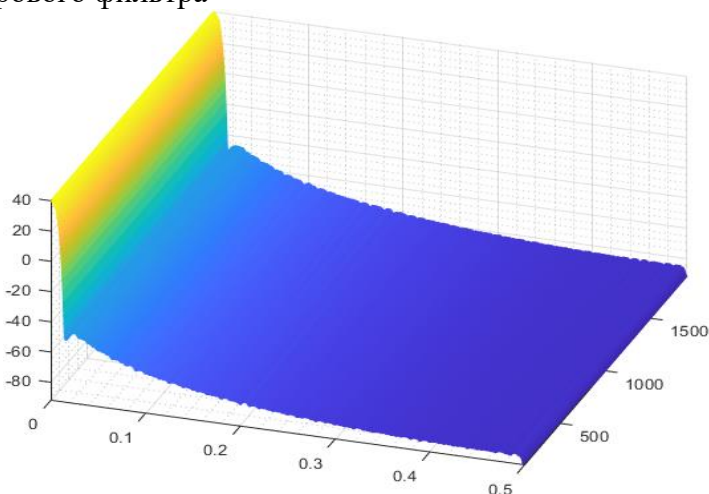


Рис.3. Область определения цифрового фильтра

На рис.4 показан совмещенный результат ЧВП сигнала (рис.2) и поверхности, определенной двумерным цифровым фильтром (рис.3).

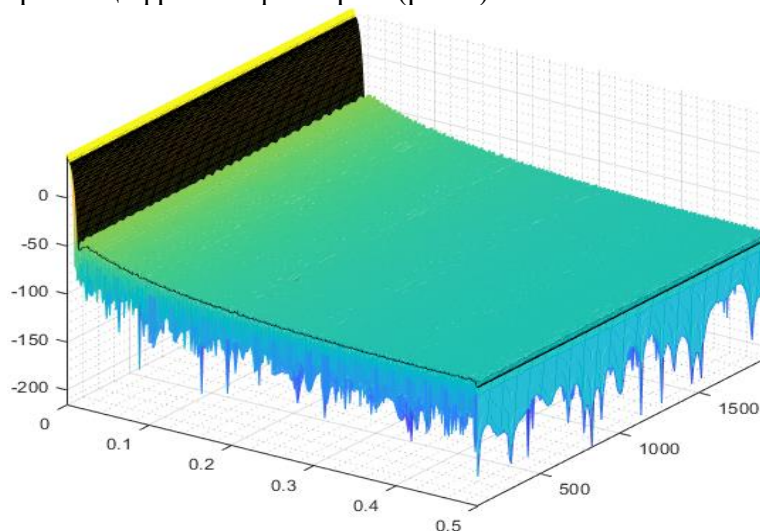


Рис.4. ЧВП сигнала с наложением поверхности двумерного цифрового фильтра

На рис.5 показан ЧВП сигнала с исключенными избыточными данными.

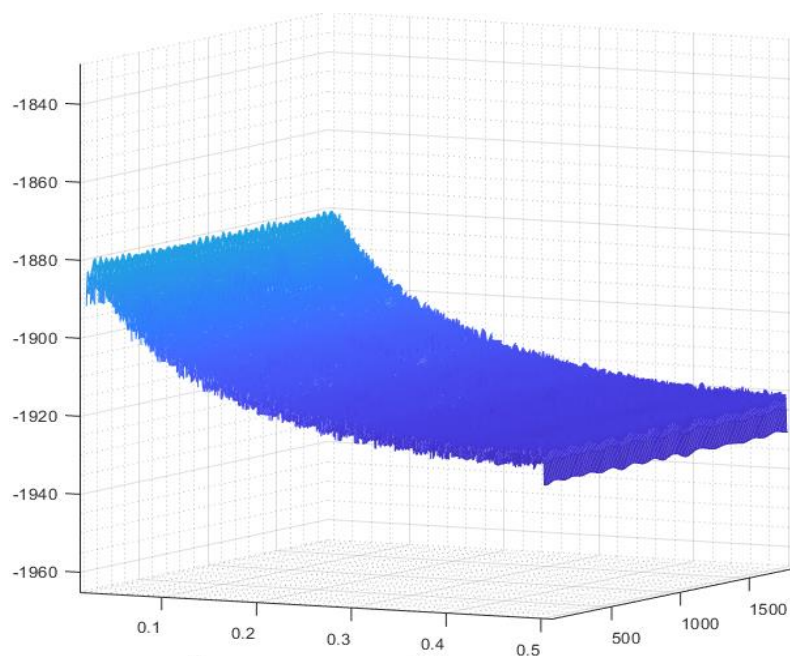


Рис.5. ЧВП сигнала с исключенными избыточными данными

На рис.6. изображено ЧВП сигнала с исключенными избыточными данными (вид сверху)

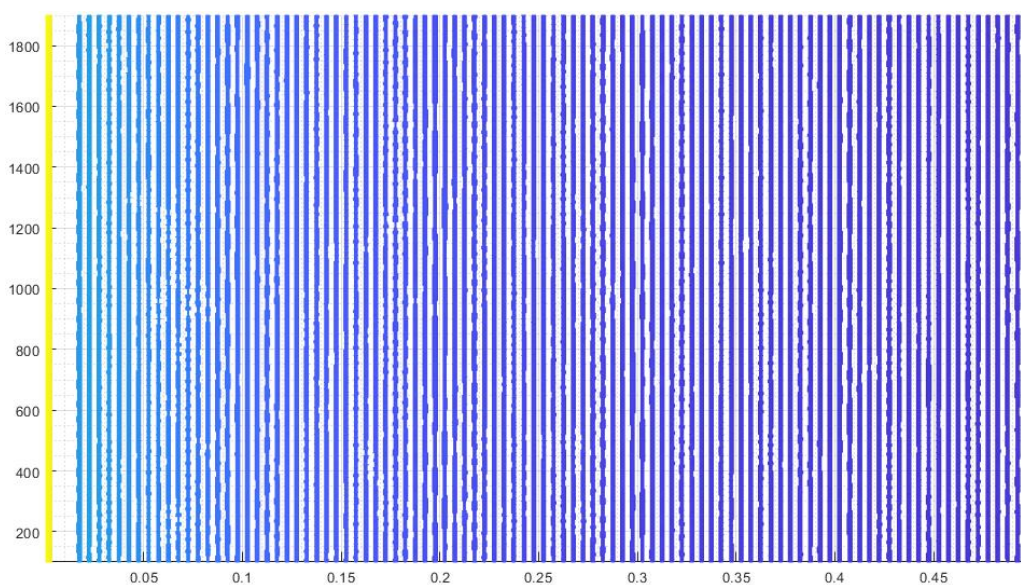


Рис.6. ЧВП сигнала с исключенными избыточными данными (вид сверху)

4. Этап формирования изображения скелетона информативной части (рис.6) ЧВП сигнала. Построение скелетона основано на анализе окрестностей каждой информативной точки изображения (рис.6) и последующем утончении области изображения. Скелетон точно отражает максимальные уровни информативной части ЧВП, располагаясь в середине выделенных линий. Скелетон изображения, представленный на рис.7, получен с использованием алгоритма Зонга-Суня, где отображены нормированная частота по оси абсцисс и нормированное время по оси ординат.

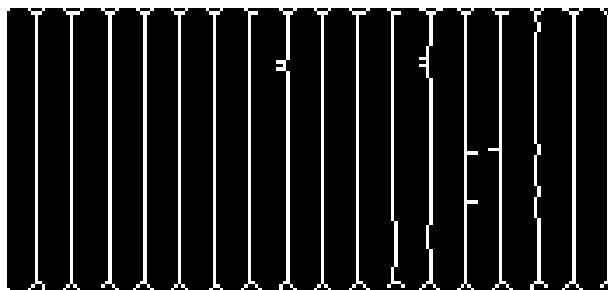


Рис.7. Скелетон информативной части ЧВП сигнала

5. Этап анализа изображений скелетонов.

В исследовании используется сверточная ИНС. Обучение сверточной ИНС происходит на наборе обучающих примеров.

Метод, основанный на совместном использовании сверточной ИНС и операции скелетонизации изображений при использовании глубокого обучения, является новым в задаче обнаружения аномалий в поведении наблюдаемых динамических процессов технических систем. В целях выполнения исследования реализована сверточная ИНС с помощью языка программирования Matlab с использованием библиотеки Deep Learning Toolbox. Данная ИНС применена для решения задачи бинарной классификации.

Таблица 1 – Архитектура разработанной сверточной ИНС

Номер слоя	Тип слоя	Размер слоя (входа)	Размер ядра свертки	Функция активации
1	Сверточный	267×267×16	3×3	ReLU
2	Нормализации	267×267×16	-	-
3	Сверточный	267×267×16	3×3	ReLU
4	Нормализации	267×267×16	-	-
5	Подвыборочный	133×133×16	-	-
6	Сверточный	133×133×32	3×3	ReLU
7	Нормализации	133×133×32	-	-
8	Сверточный	133×133×32	3×3	ReLU
9	Нормализации	133×133×32	-	-
10	Подвыборочный	66×66×32	-	-
11	Сверточный	66×66×64	3×3	ReLU
12	Нормализации	66×66×64	-	-
13	Сверточный	66×66×64	3×3	ReLU
14	Нормализации	66×66×64	-	-
15	Подвыборочный	33×33×64	-	-
16	Сверточный	33×33×128	3×3	ReLU
17	Нормализации	33×33×128	-	-
18	Сверточный	33×33×128	3×3	ReLU
19	Нормализации	33×33×128	-	-
20	Подвыборочный	16×16×128	-	-

21	Полносвязный	1×1×2	-	-
22	Полносвязный	1×1×2	-	Softmax

Для обучения сверточной ИНС необходимо сформировать набор данных, на котором будет происходить обучение ИНС. Выбран для исследования набор данных в области проектирования безопасных систем очистки воды [3]. При этом моделируемый водоочистной полигон содержит промышленное оборудование, в котором присутствует несколько программируемых логических контроллеров, SCADA система, а также сетевое оборудование промышленного образца. Набор данных, используемый для анализа, состоит из 14997 записей, каждая из которой описывает состояние 77 датчиков или механизмов водоочистного полигона в конкретный момент времени [3].

Разработанная сверточная ИНС тренировалась на одном датчике, сигнал которого отражал дискретное состояние оборудования, представленного в виде целочисленных значений состояний.

Далее, после получения изображений скелетонов исследуемого сигнала, полученные изображения были сжаты до размера 267×267 пикселя. Сделано это было для того, чтобы ускорить процесс обучения, оптимизировав потребление памяти видеоускорителя, использовавшейся для обучения. Несмотря на значительное изменение размеров (размер исходного изображения равен 875×656 точек), данный набор по-прежнему обладает небольшим количеством изображений (350 экземпляров), поэтому к ним была применена техника аугментации данных для увеличения объема обучающей выборки.

Для сверточной ИНС использовалась специфическая версия алгоритма обратного распространения ошибки (АОРО), который относится к методам обучения с учителем. Во время обучения применялся метод стохастического градиентного спуска с настраиваемыми гиперпараметрами: Initial Learn Rate = 0.0001, Max Epochs = 6 и Mini Batch Size = 24. Для оценки функции потерь использовалась функция перекрестной энтропии.

Обучение производилось по двум наборам данных, размеченных как аномальные и нормальные данные, состоящие из 48 и 302 изображений соответственно. После обучения СНС высчитывалась точность распознавания, которая составила 95%.

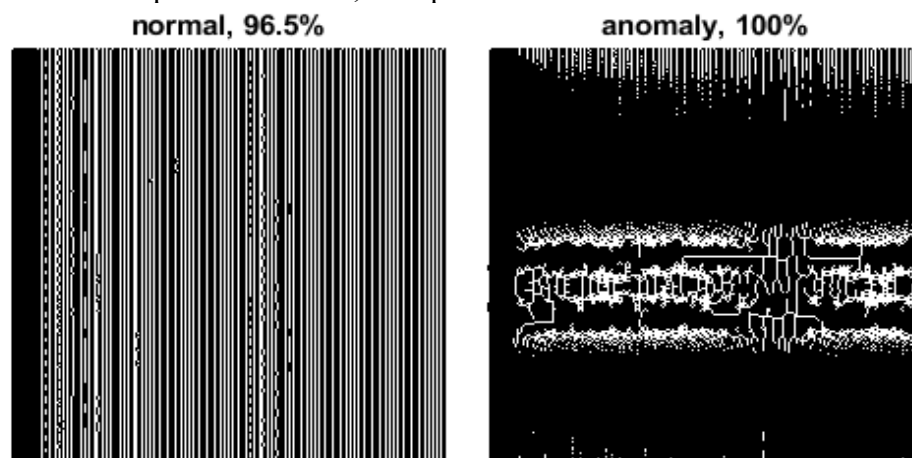


Рис.8. Результат классификации изображений скелетонов обученной СНС

Таким образом, предлагаемое решение позволяет эффективно обнаруживать во временных рядах данных возникновение аномальных изменений, вызванных отклонениями диагностируемого оборудования от нормального режима работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс / С. Хайкин; пер. Н.Н. Куссуль, А.Ю. Шелестова. — М.: Вильямс, 2006. — 1104 с.
2. Основы цифровой обработки сигналов: курс лекций / А.И. Солонина, Д.А. Улахович, С.М. Арбузов, Е.Б. Соловьева. — 2-е изд., испр. и перераб. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 768 с.

3. Goh, S. Adepu, K. N. Junejo, and A. Mathur, “A Dataset to Support Research in the Design of Secure Water Treatment Systems”, in *Critical Information Infrastructures Security*, 2017, pp. 88–99.

**КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЗАКРЕПЛЕНИЯ
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА КТС АЗС**

Научный руководитель: Могильников Ю.В.

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург,
Россия

Ключевые слова: КТС АЗС, закрепление подвижного состава, железнодорожный транспорт.

Аннотация: статья посвящена обзору комплекса технических средств автоматизированного закрепления подвижного состава, разработанного НПЦ «Промэлектроника».

I.I. Saburov, A.D. Silkin

**COMPLEX OF TECHNICAL MEANS FOR AUTOMATED SECURING OF ROLLING
STOCK KTS ALS**

Scientific supervisor: Mogilnikov Y.V.

Ural State University of Transport and Communications (USURT), Yekaterinburg, Russia

Keywords: complex of technical means for automated securing of rolling stock, securing of rolling stock, railway transport.

Abstract: The article is devoted to a review of the complex of technical means for automated securing of rolling stock, developed by the Promelektronika Research and Production Center.

В рамках программы развития ОАО «Российские железные дороги» предусмотрена модернизация и совершенствование технологии работы железнодорожных станций, включая внедрение новых технических средств. В частности, в рамках этой программы предусмотрена установка КТС АЗС на ряде железнодорожных станций. Внедрение КТС АЗС позволяет значительно повысить эффективность работы железнодорожных станций, сократить время на обработку составов, уменьшить количество ошибок при закреплении вагонов и повысить безопасность движения поездов. Традиционные методы, которые предполагают ручную установку нескольких тормозных башмаков, становятся неэффективны и требуют значительного времени на закрепление каждого поезда, что приводит к снижению пропускной способности станций и увеличению времени простоя локомотивов. Высокоскоростное движение требует точного и надежного контроля за движением поездов, чтобы обеспечить безопасность и эффективность перевозочного процесса. Традиционные методы не обеспечивают необходимую точность и надежность, особенно при высоких скоростях движения [4].

Высокоскоростные магистрали также требуют специальной инфраструктуры, включая более широкие пути, более мощные системы сигнализации и более эффективные системы торможения. Кроме того, составителям поездов приходится переносить тяжелые тормозные башмаки на значительное расстояние в течение смены и находиться в крайне опасном положении. Комплекс технических средств автоматизированного закрепления подвижного состава (КТС АЗС) — это система, предназначенная для автоматического закрепления вагонов на пассажирских и грузовых железнодорожных станциях.

Существующие системы автоматизации процесса закрепления поездов имеют ограничения по массе закрепляемого состава и требуют ручной установки дополнительных тормозных башмаков. Устройство УЗС 86Р Пачеса имеет большую массу конструкции, расход

электроэнергии на закрепление, трудозатраты на обслуживание и монтаж. Также у данной системы из-за сложности конструкции возникают непредсказуемые отказы. Кроме того, эти системы всегда требуют участия сигналиста для остановки поезда и приведения в действие тормозных колодок перед закреплением. В то время как технологический комплекс для автоматического закрепления железнодорожных транспортных средств (КТС АЗС), разработанный специалистами научно-производственного центра: «Промэлектроника», позволяет не только автоматически закреплять поезда на приемоотправочных путях железнодорожных станций, но и автоматизировать процесс прицельной остановки. Комплекс включает в себя стационарный тормозной упор большой мощности, подсистему прицельной остановки поезда, станционный терминал для персонала станции (для ввода команд управления и контроля работы системы закрепления транспортных средств) и подсистему управления приводом тормозного упора [1].



КТС АЗС



UTC-380

Стационарные тормозные упоры состоят из двух модулей: неподвижного и поглощающего. Модуль поглощения (МП) предотвращает смещение шпорной балки тележки и перекол неподвижных шин модуля закрепления (МЗ) с колесной парой, с которой они взаимодействуют. Эти тормозные упоры устанавливаются по одному на каждый приемоотправочный путь станции (за исключением основных и беспересадочных путей). В нерабочем положении их состояние соответствует габариту приближения строений "С" (согласно ГОСТ 9238-2013 "Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений"). Каждый из этих тормозных упоров способен обеспечивать возможность закрепления и удержания состава массой от 5 до 10 000 тонн на путях с уклоном от 0,006 до 0,003 соответственно.

Характеристика	UTC-380	УЗС 86Р	КТС АЗС
Удерживающее усилие, тс	20-30	40	30
Масса с электроприводом, т	0,51	2,1	5,5
Время закрепления (раскрепления), с	3	20-24	120
Расход электрической энергии на 1 срабатывание, Вт/ч	0,2	1,6	1,2
Трудозатраты на обслуживание, чел.-ч/мес.	15	30	8

Таблица 1, Сравнительная характеристика тормозных упоров

КТС АЗС:

- 1). Использование тормозных упоров для предотвращения несанкционированного движения части состава.
- 2). Возможность выдерживать большой вес поезда.

- 3). Отсутствие необходимости использования тормозных колодок.
- 4). Полная автоматизация процесса остановки поезда.
- 5). Возможность управления тормозным упором с помощью светодиодных табло или беспроводной связи.

УТС-380:

- 1). Использование пневматических тормозных колодок для обеспечения безопасности и контроля движения поезда.
- 2). Возможность управления тормозными колодками с помощью пневматической системы.
- 3). Обеспечение надежности и стабильности работы тормозной системы.

УЗС 86Р:

- 1). Традиционная автосцепка, используемая для соединения вагонов и обеспечения безопасности движения поезда.
- 2). Возможность управления сцепкой с помощью механического или пневматического оборудования.
- 3). Обеспечение надежности и стабильности соединения вагонов.

Сравнивая эти три системы, можно отметить, что КТС АЗС предлагает ряд преимуществ, таких как предотвращение несанкционированного движения части состава, возможность выдерживать большой вес поезда, отсутствие необходимости использования тормозных колодок и полная автоматизация процесса остановки поезда. Однако УТС-380 и УЗС 86Р также имеют свои преимущества, такие как использование пневматических тормозных колодок и традиционной автосцепки соответственно. Выбор конкретной системы зависит от требований и условий эксплуатации на конкретной железнодорожной станции [1,2].

На электрифицированных участках железных дорог, по мере повышения интенсивности движения и роста веса поездов, значительно осложняется электромагнитная обстановка для аппаратуры АЛСН и каналов АЛС в аппаратуре КЛУБ. Это может привести к искажениям сигналов и потере связи с подвижным составом [5]. Система комплекса технических средств автоматизированного закрепления подвижного состава может помочь в решении этой проблемы. Она обеспечивает точное управление движением поездов на высокоскоростных магистралях, что позволяет сократить время между поездами и увеличить пропускную способность магистрали. Благодаря этому можно оптимизировать расписание движения поездов и уменьшить количество поездов на электрифицированных участках.

Важно отметить, что тормозные упоры КТС АЗС способны выдерживать большой вес поезда, чем существующие аналоги. Кроме того, использование тормозных упоров КТС АЗС позволяет избежать необходимости использования тормозных колодок. Также стоит отметить, что традиционные автосцепки УЗС-86 устанавливаются вблизи самой высокой точки уклона и воздействуют на колесную пару крайнего вагона, что может привести к несанкционированному движению части состава в направлении самой низкой точки уклона при разъединении сцепки или поломке сцепного устройства. В отличие от этого, на КТС АЗС такая ситуация полностью исключена, поскольку тормозной упор действует на первую и вторую колесные пары вагонов со стороны самой низкой точки уклона, и между тормозным упором и самой низкой точкой уклона нет подвижного оборудования, что обеспечивает надежное закрепление всего поезда.

Подсистема целеуказания остановки поезда в составе КТС АЗС информирует машиниста о расстоянии до места остановки. На основе этих данных машинист корректирует режим движения поезда до тех пор, пока он не остановится в положении, необходимом для начала процесса остановки поезда. В настоящее время эта операция осуществляется с помощью светодиодных табло, выполненных в виде маршрутной разметки и установленных на правой стороне пути. В будущем КТС АЗС и локомотивные устройства безопасности будут связаны между собой по радиоканалу, что обеспечит полную автоматизацию процесса остановки поезда. Система КТС АЗС в будущем с беспилотными технологиями позволит автоматизировать процессы и снизит влияние человеческого фактора на безопасность движения [3].



Светодиодное табло

Пульт местного управления КТС АЗС

При полном использовании возможностей КТС АЗС управление процессом закрепления каждого поезда будет осуществляться дежурным по станции (ДСП) [4]. На станциях, где используются релейные системы электрической централизации стрелок и сигналов (ЭЦ), контроль состояния устройств КТС АЗС и управление ими осуществляются с помощью постового терминала, который представляет собой планшетный компьютер, установленный на свободном месте пульта-табло ДСП. На станциях, оснащенных микропроцессорными системами централизации (МПЦ), этот процесс реализуется с автоматизированного рабочего места дежурного по станции (АРМ ДСП).

Режим локального управления тормозным упором предназначен не только для обслуживания тормозного упора, но и для фиксации (раскручивания) поезда, когда фиксирующие планки модулей МЗ и МП могут перемещаться с помощью кнопок в случае неисправности или отказа подсистемы КТС АЗС.

В настоящее время КТС АЗС находится в опытной эксплуатации на станции Билимбай Свердловской железной дороги. Один из приемоотправочных путей № 4, имеющий уклон 0,0024 и вместимость 71 условный вагон, оснащен тормозным упором комплекса. Эксплуатационные испытания проходят в два этапа. На первом этапе прицельная остановка поезда обеспечивается в режиме местного управления с участием составителя (руководителя маневров), который передает корректирующие указания локомотивной бригаде по радиосвязи. Например, антенна Харченко - это специальная антенна, которая используется для связи по радиосвязи с локомотивной бригадой и руководителем маневров на железнодорожном транспорте. Она получила свое название в честь своего изобретателя - инженера Харченко. Антенна Харченко имеет ряд преимуществ перед другими типами антенн. Она обладает высокой направленностью и может обеспечивать связь на большие расстояния. Кроме того, она имеет широкий диапазон частот и может использоваться для связи как на коротких, так и на длинных дистанциях [6]. Перед началом процесса закрепления или отмены его установки составитель запрашивает у ДСП включение режима местного управления, после чего вводит команды управления с пульта местного управления, расположенного в междупутье в непосредственной близости от тормозного упора. На рабочем месте ДСП отображается информация о текущем положении тормозного упора, наличии (отсутствии) колесной пары в зоне его действия и включенном (выключенном) режиме местного управления.

Второй этап испытаний - это пилотная эксплуатация КТС АЗС, которая автоматизирует процесс остановки поезда и централизованно управляет торможением с рабочего места ДСП без участия машиниста [4].

КТС АЗС и его преимущества по сравнению с традиционными автосцепками УЗС-86:

- КТС АЗС является инновационной системой, которая обеспечивает безопасность и эффективность процесса остановки поездов.

- Благодаря использованию тормозных упоров, КТС АЗС предотвращает несанкционированное движение части состава в направлении самой низкой точки уклона при разъединении сцепки или поломке сцепного устройства.

- Кроме того, КТС АЗС позволяет избежать необходимости использования тормозных колодок и обеспечивает полную автоматизацию процесса остановки поезда. Это значительно повышает безопасность и надежность работы железнодорожного транспорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ляной В.В., Соловьев А.Л., Сычев С.В. КТС АЗС. Новое слово в закреплении составов [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44311244>
2. Комплекс для закрепления подвижного состава КТС АЗС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.nrcprom.ru/produkcija/kompleks-dlya-zakrepleniya-podvizhnogo-sostava-kts-azs>
3. Вершинин И.Д., Миклин С.А., Могильников Ю.В. Внедрение беспилотных технологий на железнодорожном транспорте, как фактор повышения безопасности перевозочного процесса. В сборнике: Информационные технологии и когнитивная электросвязь. сборник научных трудов VII Всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург, 2021. С. 74-78
4. Могильников Ю.В., Гундырев К.В., Галинуров Р.З. Системы управления движением поездов в контексте высокоскоростного сообщения Транспорт Урала. 2017. № 3 (54). С. 35-40.
5. Могильников Ю.В. Влияние тяжеловесных поездов на работу рельсовых цепей и аппаратуры. АЛСН //Транспорт Урала – 2014. - № 2(41) – с.109-113;
6. Вершинин И.Д., Дубров И.А., Могильников Ю.В. Разработка антенны увеличенной дальности приема сигнала от радиометки в частотном диапазоне 865-895 мгц В сборнике: Инфокоммуникационные технологии: актуальные вопросы цифровой экономики. Сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции. Под редакцией В.П. Шувалова. Сост. М.П. Карачарова. Екатеринбург, 2022. С. 22-26.

ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ SD - WAN В СОВРЕМЕННЫХ БИЗНЕС – СЕТЯХ И СРАВНЕНИЕ С ТРАДИЦИОННЫМИ СЕТЯМИ

Уральский технический институт связи и информатики(филиал) ФГОБУ ВО
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г.
Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: SD-WAN, производительность сети, экономия затрат, гибкость, производительность приложений, безопасность, сокращение времени простоя, упрощенное управление, глобальная связность, быстрое развертывание, независимость поставщиков.

В данной статье рассматриваются практические преимущества внедрения программно-определяемых глобальных сетей (SD-WAN) в бизнес-сети. Сфокусировавшись на производительности сети, снижении затрат, гибкости, производительности приложений, безопасности, сокращении времени простоя, упрощении управления, глобальном подключении, быстром развертывании и независимости от поставщиков, статья подчеркивает, что SD-WAN является одним из наиболее эффективных инструментов для повышения эффективности и адаптивности сети на современных предприятиях.

I.V. Tashkinov, N.V. Budyldina

ADVANTAGES OF SD-WAN IMPLEMENTATION IN MODERN BUSINESS NETWORKS AND COMPARISON WITH TRADITIONAL NETWORKS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State
University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: SD-WAN, network performance, cost savings, flexibility, application performance, security, downtime reduction, simplified management, global connectivity, rapid deployment, vendor independence.

This paper discusses the practical advantages of implementing software-defined wide area networks (SD-WAN) in business networks. Focusing on network performance, cost reduction, flexibility, application performance, security, downtime reduction, management simplification, global connectivity, rapid deployment and vendor independence, the paper emphasizes that SD-WAN is one of the most effective tools for improving network efficiency and agility in modern enterprises.

В условиях современного бизнеса оптимизация сетевой инфраструктуры для повышения гибкости, эффективности и производительности является актуальной задачей для организаций. Одна из технологий, которая привлекла значительное внимание к решению этой проблемы, - программно-определяемая глобальная сеть (SD-WAN). Это революционное решение меняет методы управления сетями предприятий, предлагая множество преимуществ, которые открывают новую эру оптимизации сетей.

Постановка проблемы:

В постоянно меняющемся мире современного бизнеса организации сталкиваются с необходимостью оптимизации своей сетевой инфраструктуры для повышения гибкости, эффективности и производительности. Одним из технологических прорывов, получивших значительное распространение в последние годы, является программно-определяемая глобальная сеть (SD-WAN). Это революционное решение предлагает множество преимуществ, меняя подход предприятий к управлению своими сетями.

Результаты работы:

В современном мире компаниям нужны лучшие способы повышения производительности сети. SD-WAN (Software-Defined Wide Area Networking), выделяется тем, что заставляет сети работать лучше. В основе привлекательности такой сети лежит ее способность оптимизировать производительность сети. Благодаря динамической маршрутизации трафика по наиболее эффективному пути программно-определяемая распределенная сеть снижает задержки, оптимизирует использование полосы пропускания и значительно повышает общую скорость отклика сети. В результате сеть становится не только быстрее, но и более адаптируемой к изменяющимся рабочим нагрузкам.

В постоянно меняющейся коммерческой среде необходимость в быстром развертывании и интеграции очевидна. Гибкость программно-определяемой распределенной сети, способствующая быстрому развертыванию без сбоев, напрямую соответствует требованию к быстрому времени выполнения работ. Такая адаптивность позволяет предприятиям внедрять подобную сеть без существенных сбоев в текущей деятельности, что способствует плавному переходу.

Поэтому, на первый план встает вопрос стабильности работы сети. Программно-определяемая распределенная сеть повышает производительность, распределяя свои ресурсы на более важные приложения и устанавливая приоритеты для ключевых сетевых систем. Такой подход к управлению трафиком может гарантировать, что наиболее важные приложения получают необходимые им ресурсы, это обеспечивает комфортную работу пользователей и бесперебойную работу ключевых бизнес-процессов.

Чтобы не отставать от постоянных изменений в структуре сети, требуется большая гибкость. Программно-определяемые распределенные сети позволяют компаниям быстро адаптироваться к изменяющимся требованиям сети, так как имеет возможность централизованного управления и автоматизации. Это упрощает масштабирование сетевых ресурсов, а также дает возможность по минимуму заниматься сложной ручной настройкой.

Глобальные операции требуют последовательного использования сети в нескольких местах. Для организаций с большим масштабом деятельности программно-определяемая распределенная сеть обеспечивает последовательную и надежную работу сети в географически разнесенных точках. Глобальное подключение обеспечивает единообразие производительности и управления сетью, способствуя созданию целостной и сплоченной сетевой инфраструктуры независимо от физических границ.

Информационная безопасность - одна из важнейших задач любого предприятия. SD-WAN повышает уровень безопасности с помощью таких функций, как шифрование и микросегментация. Встроенные расширенные функции безопасности защищают данные, проходящие по сети, а централизованное управление и мониторинг повышают эффективность обнаружения угроз и быстрого реагирования.

Из-за высокой стоимости обслуживания, владельцы предприятий, на которых используют традиционные сети, могут испытывать серьезные трудности. Благодаря программно-определяемой распределенной сети они могут значительно улучшить свою ситуацию, поскольку такая сеть позволяет использовать гораздо менее затратные Интернет-соединения. К примеру, сеть SD-WAN вносит изменения в принцип своей работы таким образом, что позволяет снизить зависимость от дорогих MPLS-каналов.

Стратегическое преимущество независимости от поставщика при выборе сетевых компонентов является одним из ключевых моментов для организаций. Независимость от поставщиков напрямую поддерживает эту цель, позволяя компаниям создавать индивидуальную сетевую инфраструктуру, которая лучшим образом отвечает их требованиям.

Для любой компании, которая хоть как-то связана с работой в сетевом пространстве, самой большой проблемой будет сбой всей сети. Программно-определяемая распределенная сеть помогает справиться с данной проблемой, перенаправляя данные в режиме реального времени. Даже если сбои происходят, она способна минимизировать их последствия. Благодаря перенаправлению трафика в режиме реального времени время простоя сводится к минимуму, а создание дополнительных маршрутов повышает надежность сети, обеспечивая бесперебойную работу бизнеса.

Для сравнения программно-определяемой распределенной сети с традиционными, можно взглянуть на последние изменения в сетевом пространстве.

Интеграция сетей пятого поколения (5G):

Традиционные сети: Могут не справиться с использованием всего потенциала 5G.

Программно-определяемая распределенная сеть: хорошо подходит для использования возможностей 5G, предоставляя организациям более быстрые и надежные варианты подключения, особенно для приложений, требующих высокой пропускной способности.

Улучшенный искусственный интеллект и автоматизация:

Традиционные сети: Ограничены в своей способности адаптироваться и динамически реагировать на изменения в сети.

Программно-определяемая распределенная сеть: использует искусственный интеллект и автоматизацию, позволяя проводить прогнозную аналитику, интеллектуальную оптимизацию сети и автоматическую реакцию на сетевые события, что еще больше повышает операционную эффективность

Интеграция с облачными сервисами:

Традиционные сети: Могут столкнуться с проблемами при интеграции с облачными сервисами.

Программно-определяемая распределенная сеть: Обеспечивает бесшовную интеграцию с облачными сервисами, предоставляя организациям возможность эффективно использовать облачные ресурсы и оптимизировать производительность приложений.

Появление пограничных вычислений:

Традиционные сети: Часто централизуют вычислительные ресурсы, что приводит к проблемам с задержками.

Программно-определяемая распределенная сеть: органично сочетается с появлением пограничных вычислений, позволяя организациям распределять вычислительные ресурсы ближе к источнику данных, сокращая задержки и повышая общую производительность.

Подводя итог, можно сказать, что использование программно-определяемой распределенной сети в корпоративной сети может быть крайне полезным. Она повышает эффективность работы сети за счет разумного перемещения данных. Кроме того, это экономит финансы за счет использования более дешевых интернет соединений вместо дорогих. Если предприятие постоянно меняется, то программно-определяемая распределенная сеть будет полезна, так как она очень гибкая и позволяет масштабироваться. Она также удобна для обеспечения бесперебойной работы важных приложений и безопасности вашей сети. Программно-определяемая распределенная сеть быстро устраняет неполадки, если что-то идет не так, и предприятие может продолжать работать без сбоев. А также упрощает управление сетью и экономит время и деньги, когда нужно что-то исправить. Для крупных компаний с разбросанными по разным регионам точкам программно-определяемая распределенная сеть гарантирует, что все получают одинаково хороший опыт работы в сети, где бы они ни находились. Она быстро настраивается и не портит уже имеющуюся сеть.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бокарев А.Ю., Волошин В.И. Программно-ориентированные сети: будущее сетевых коммуникаций. — Москва, 2018.
2. Программно-определяемые сети (SDN): новые возможности управления сетью / Под ред. Тиркина В.М., Малышкина В.В. — Санкт-Петербург, 2017. — 336 с.
3. Рябов Н.В., Киреев В.В., Маслов В.Л., Чеппыжев А.А. Программно-ориентированные сети. — Санкт-Петербург, 2016.
4. Киев С.О., Ван Зинк Ж. Программно-определяемые сети: сверхагенты будущего / «Сети и системы телекоммуникации». — 2015. — Т. 12, № 2. URL : <https://www.cct.pu.ru/jour/article/view/76> (Дата обращения 23.01.2024).
5. Бирман С.М., Атанов Д.А. Программно-определяемые сети как основа облачных вычислений и мобильной связи / «Сеть и надежность». — 2014. — № 26. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/programmno-opredelyaemye-seti-kak-osnova-oblachnyh-vychisleniy-i-mobilnoy-svyazi> (дата обращения 23.01.2024).

СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ МИКРОВОЛНОВОГО ИНТЕРФЕРОМЕТРА

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, Россия

Ключевые слова: интерферометр, фазовый шум, диагностика плазмы

Рассматривается один из способов построения микроволнового интерферометра для диагностики высокотемпературной плазмы. Схема была физически реализована и в данный момент применяется для исследования плазмы на экспериментальной установке Т-15 в Курчатовском институте. Предложена реализация источника СВЧ-сигнала интерферометра на основе цифрового синтезатора и возможный вариант её дальнейшего улучшения.

I.A. Tikhonov

METHOD FOR CONSTRUCTION OF THE MICROWAVE INTERFEROMETER

The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications, Russia

Key words: interferometer, phase noise, plasma diagnostics

One of the methods for constructing a microwave interferometer for diagnostics of high-temperature plasma is considered. The scheme was physically implemented and is currently being used for plasma research at the T-15 experimental facility at the Kurchatov Institute. An implementation of the interferometer microwave signal source based on a digital synthesizer and a possible option for its further improvement are proposed.

Задача поиска альтернативных источников энергии в настоящий момент становится всё более актуальной. Одним из перспективных направлений в этой области является получение термоядерного синтеза [1]. В реакциях термоядерного синтеза катализатором выступает высокотемпературная плазма, удержание и диагностика которой представляют собой важную научно-техническую задачу [2].

В качестве инструмента для диагностики высокотемпературной плазмы необходимо применять прибор, который называется интерферометр. Он представляет собой приемопередатчик, который при помощи луча (оптического, СВЧ) зондирует плазму с целью определения электронной плотности внутри неё. Окна прозрачности плазмы зависят от плотности плазмы и магнитного поля, и могут находиться в пределах от десятков и сотен ГГц до единиц ТГц [3]. На сегодняшний день стало возможным использовать волны миллиметрового диапазона до порядка ХХХ ГГц.

Благодаря развитию современной электронно-компонентной базы, стало возможным отойти от использования систем, построенных по принципу использования вакуумных ламп для генерации СВЧ-колебаний. Подобные системы раньше применялись в силу того, что на них удавалось получить СВЧ-сигналы очень высокой мощности, что отчасти компенсировало главный недостаток подобного рода устройств – их приходилось располагать вдали от сильных магнитных полей в ТОКАМАКах (тороидальных установок для магнитного удержания плазмы). Сейчас в подобных диагностических приборах применяются твердотельные компоненты, которые не восприимчивы к сильным магнитным полям и могут располагаться вблизи сильных магнитных полей, что позволяет ограничиться применением маломощных СВЧ передатчиков порядка единиц или долей мВт [4].

Один из вариантов реализации подобного устройства приведён на рис. 1. Эта схема была использована в 320 ГГц интерферометре, разработанного в ООО “ДОК”, для ТОКАМАКа Т-15, находящемся в НИЦ “Курчатовский институт”.



Рис. 1 Схема канала интерферометра 320 ГГц для Т-15

В этой схеме опорным генератором для каждого из синтезаторов выступает один и тот же кварцевый генератор, и различие заключается в том, что непосредственно через плазму проходит только один из микроволновых сигналов, в то время как второй сигнал является гетеродинным сигналом для понижающего преобразования частоты в приемнике.

Оба синтезатора реализованы на основе ПЦС (Прямой Цифровой Синтез). Устройство включает в себя 3 петли ИФАПЧ (Импульсно-фазовая Автоподстройка Частоты). В данной схеме (рис. 2) не требуется быстрая перестройка частоты и широкая полоса перестройки, т.к. все измерения в приборе происходят на одной фиксированной частоте, гораздо важнее здесь задача обеспечения низкого уровня фазовых шумов. Получившийся спектр сигнала на выходе синтезатора представлен на рис. 3. Фазовый шум на отстройке 10 кГц от несущей составляет -92 dBc/Hz.

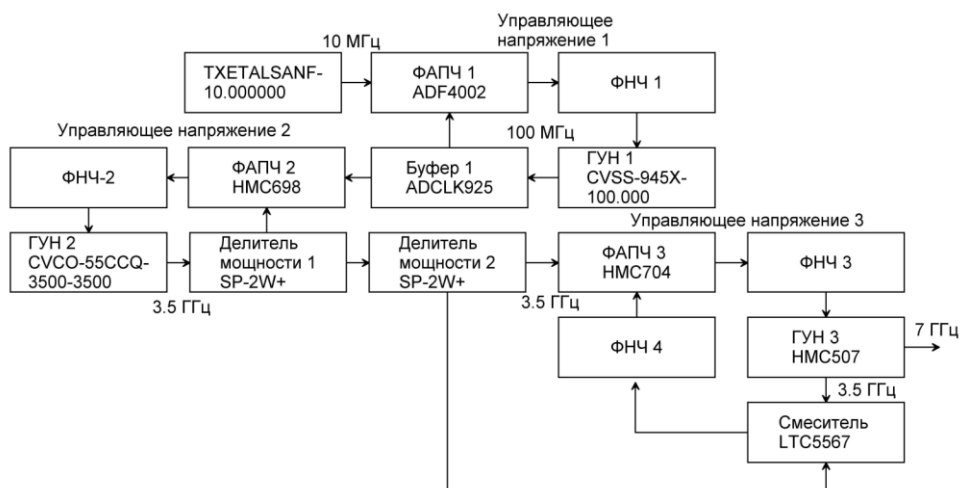


Рис. 2 Схема построения синтезатора частот

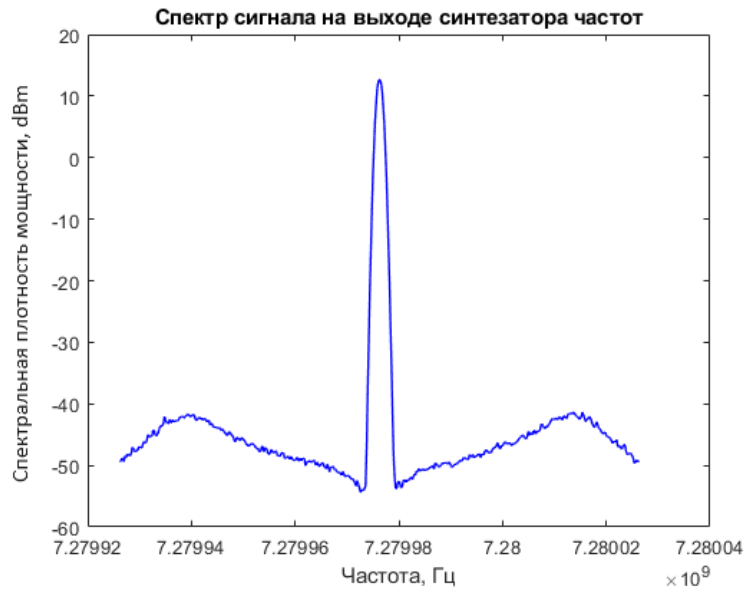


Рис. 3 Спектр сигнала на выходе синтезатора частот (RBW=1 кГц, SPAN = 100 кГц)

Нужно отметить, что фактически получившийся приемопередатчик (рис. 1) не является полностью синхронным, что влияет на сохранение соотношения сигнал-шум на выходе приемника. Несмотря на то, что ОГ (опорный генератор) для используемых синтезаторов единый, и что их принципиальная схема аналогична (первые 2 петли ФАПЧ у них общие, а различаются только третьи петли), у реальной электронно-компонентной базы синтезаторов существует определенный разброс параметров, который вносит асимметрию между сигнальным и гетеродинным каналами. Чтобы избежать этого, возможен вариант реализации схемы, представленной на рис. 4. Здесь используется всего один синтезатор, а разделение на каналы происходит путем модулирования низкочастотным сигналом. Применительно к схеме на рис. 1, частота этого сигнала будет 40 МГц, таким образом образуя 2 боковые частоты: 7.24 ГГц ($f_0 - f_m$) и 7.32 ГГц ($f_0 + f_m$). При этом возникнет задача фильтрации каждого канала узкополосным полосно-пропускающим фильтром (ППФ) с полосой ширины f_m . Ширину фильтра можно увеличить, если увеличить частоту модулирующего сигнала, тем самым раздвигая сигналы каналов между собой.

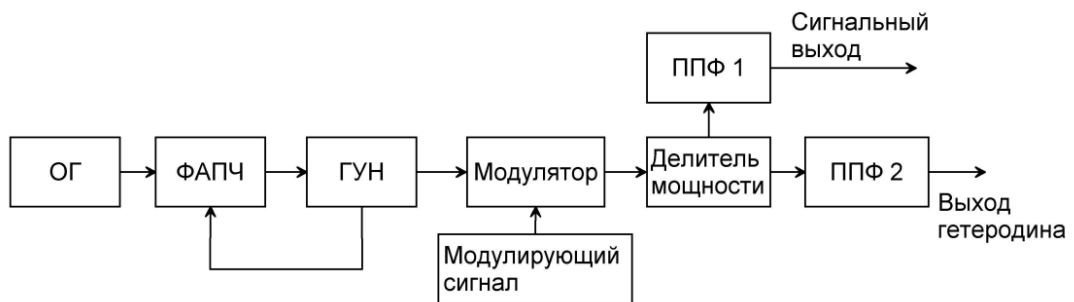


Рис. 4 Альтернативный вариант схемы генерации в опорном и сигнальном канале

Полученный в схеме интерферометра (рис. 1) сигнал ПЧ (Промежуточная Частота) (рис. 5) анализируется с целью определить фазовый набег в сигнале, прошедшем через плазму. Эта фаза, в свою очередь, линейно связана с плотностью электронов внутри плазмы:

$$n_e(t) = \frac{2\varepsilon_0 m_e c}{q_e^2} \frac{2\pi F_c \Delta\Phi(t)}{L},$$

где ϵ_0 – диэлектрическая проницаемость вакуума, c – скорость света в вакууме, m_e – масса электрона, F_c – частота излучения, q_e – заряд электрона в вакууме и L – расстояние между приемной и передающей антеннами.

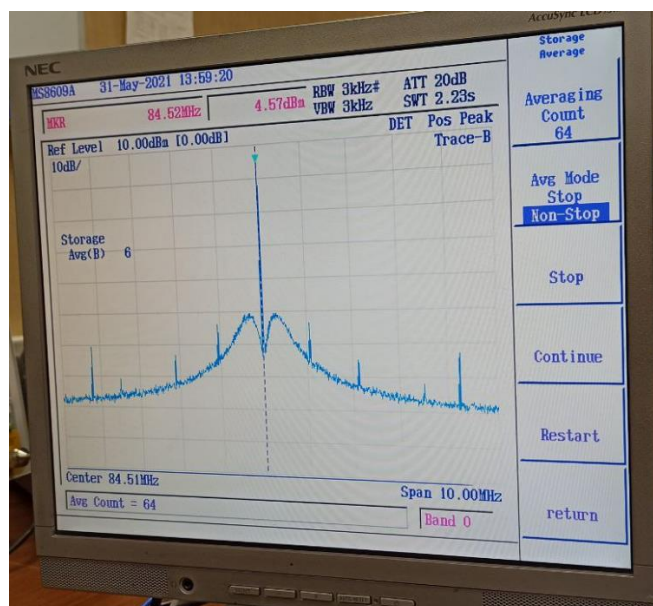


Рис. 5 Спектр сигнала ПЧ на выходе интерферометра (RBW=3 кГц, SPAN = 10 МГц)

Фазовый набег прямо пропорционален электронной плотности и обратно пропорционален зондирующей частоте:

$$\Delta\varphi \propto \frac{n_e}{F}.$$

Таким образом, чем выше частота зондирующего излучения, тем меньший набег фазы будет соответствовать одной и той же электронной плотности.

Полученный сигнал ПЧ удобно проанализировать при помощи методики поиска точек пересечения нуля [2]. Таким образом, становится возможным определить отклонение каждого периода сигнала ПЧ от некоторого среднего значения периода колебаний ПЧ за время выборки. Далее можно отобразить накопление фазового шума в графической форме (рис. 6).

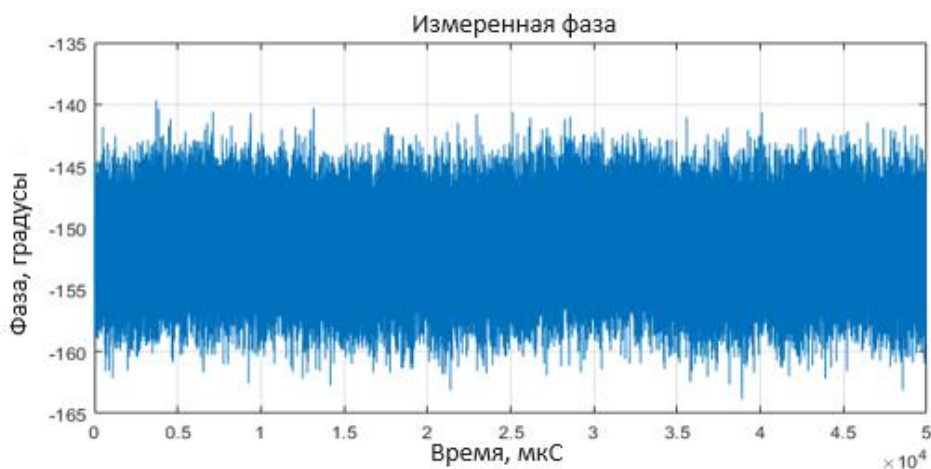


Рис. 6 Набег фазы в интерферометре в отсутствии плазмы (время записи 50 мс, СКО фазы = 2.6°)

Предложенная модель построения интерферометра удобна тем, что позволяет измерять большие отклонения фазы (набег фазы - десятки и сотни периодов).

С интерферометром были проведены эксперименты в отсутствие плазмы на предмет точности измерения фазы. На рис. 7 представлена зависимость среднеквадратичного отклонения (СКО) фазы измеряемого сигнала от ослабления между приемником и передатчиком. Чем больше это ослабление, тем хуже соотношение между сигналом и шумом (ОСШ), и тем больше среднеквадратичное отклонение фазы. Если уровень сигнала на входе первого усилителя приемника достаточно сильный, то СКО фазы определяется фазовыми шумами синтезатора частот. Если сигнал по какой-то причине ослаблен (большое расстояние между приемником и передатчиком, большие потери на преобразование в смесителе и т.п.) – то СКО фазы главным образом определяется тепловыми шумами приемника.

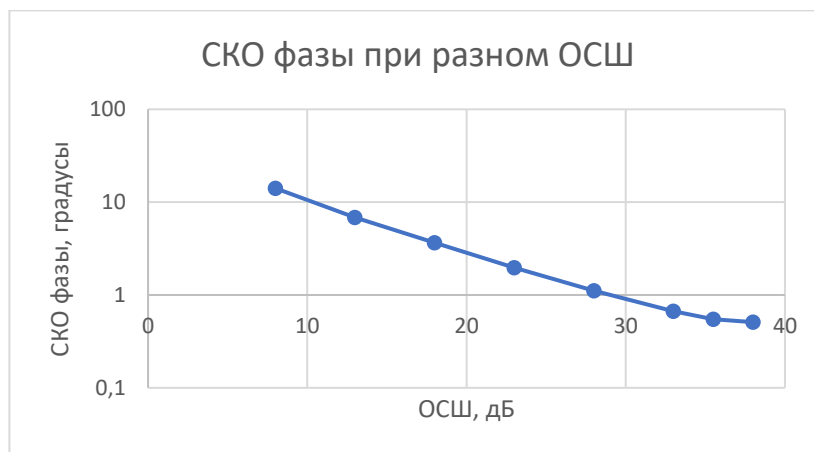


Рис. 7 Зависимость среднеквадратичного отклонения фазы от соотношения сигнал/шум

По графику на рис. 7 видно, что зависимость между СКО фазы и ОСШ в сигнале линейная до достижения определенного уровня ОСШ, после которого СКО фазы выходит “на полочку”. Это область, где ослабление сигнала мало, и с этого момента точность определения фазы зависит от уровня фазовых шумов синтезатора частот. Подобная ситуация может наблюдаться при диагностике плазмы в плазменных двигателях [5], когда расстояние между передатчиком и приемником достаточно мало, и требуется измерить небольшую плазменную плотность.

Таким образом, предложенная схема построения микроволнового интерферометра позволяет измерять плотность электронов в плазме. При этом задача уменьшения фазовых шумов, влияющих на точность диагностики, остаётся приоритетной и нуждается в дальнейшей проработке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Хвостенко П.П., Анашкин И.О., Бондарчук Э.Н., Инютин Н.В., Крылов В.А., Левин И.В., Минеев А.Б., Соколов М.М. Экспериментальная термоядерная установка токамак Т-15МД // Вопросы атомной науки и техники: науч.-техн. сборник / Под ред. Е. П. Велихова Москва : Изд-во НИЦ “Курчатовский институт”, 2019. Т. 42, Вып. 1. С. 15–38.
2. Smith R. J., TAE Team. A combined millimeter wave and CO2 interferometer on the C-2W Jet plasma // Review of scientific instruments. 2018. Vol. 89, № 10, 10B110
3. Афонин К.Ю., Петров В.Г. Влияние высокотемпературных эффектов на интерпретацию измерений времени задержки зондирующей волны в рефрактометрии ИТЭР // Физика плазмы. 2021. Т. 48, Вып. 4, С. 299-306.
4. D. Korneev, S. Petrov, S. Markov. The latest developments of microwave diagnostics for high temperature plasma in ELVA-1 company // Journal of Instrumentation. 2023. Vol. 18, № 10, C10025
5. Щепетиллов В.А. Разработка электроактивных двигателей в институте атомной энергии им. И.В. Курчатова // Вопросы атомной науки и техники: науч.-техн. сборник, 2019. Т. 40, Вып. 2, С. 5-18.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ СПЕКТРАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СЕТЯХ 5G С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ LDPC - КОДОВ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: спектральная эффективность, LDPC-коды, обучение с подкреплением, сети мобильной связи, 5G.

Статья рассматривает методы повышения спектральной эффективности в сетях мобильной связи пятого поколения (5G) с использованием LDPC-кодов. Приводятся результаты моделирования, показывающие преимущества кодов с низкой плотностью проверок на четность по сравнению с турбокодами. Приводится сравнение алгоритмов декодирования LDPC-кодов, а также рассмотрен оптимизированный нейросетью алгоритм декодирования с низким разрешением (NOLD), который позволяет улучшить производительность по сравнению с другими алгоритмами.

S.A. Tychinkin, K.I. Bragin

SPECTRAL EFFICIENCY IMPROVEMENT METHODS IN 5G NETWORKS WITH LDPC CODES

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTICI SibSUTIS), Russia

Keywords: spectral efficiency, LDPC codes, reinforcement learning, mobile communication networks, 5G.

The article considers methods of spectral efficiency improvement in fifth generation (5G) mobile communication networks using LDPC codes. The results of modelling showing advantages of codes with low-density parity-checks in comparison with turbo codes are given. A comparison of algorithms for decoding LDPC codes is given, and a neural network optimised low-resolution decoding (NOLD) algorithm is considered, which improves performance over other algorithms.

Сети мобильной связи пятого поколения предполагают кратное увеличение скорости передачи данных и меньшие задержки, что означает большую спектральную эффективность по сравнению с предыдущими поколениями. Однако, достижение этих показателей требует разработки и внедрения передовых методов и технологий использования ресурсов спектра. К основным методам относят:

- MU-MIMO и Massive MIMO системы, позволяющие использовать несколько антенн на передатчике и приемнике, за счет пространственного разнесения каналов;
- Beamforming, направленные лучи, для повышения отношения сигнал-шум;
- OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) ортогональное мультиплексирование с множественным доступом и его вариации;
- CDMA (Code Division Multiple Access) множественный доступ с кодовым разделением, использование различных кодовых последовательностей для пользователей разделяющих общую полосу частот;
- LDPC (Low Density Parity Check) коды с низкой плотностью проверок на четность, для увеличения скорости передачи данных и снижению задержек на обработку данных.

Спектральная эффективность в беспроводной связи зависит от множества факторов таких как: частота передачи данных, мощность передатчика, чувствительность приемника, количество

антенн, методы кодирования и модуляции, отношение сигнал-шум, уровень затухания сигнала. Чаще всего, спектральная эффективность выражается как количество бит данных, которое можно передать за секунду в полосе шириной один герц (бит/Гц/с), что позволяет говорить о том, что она связана с законом Шеннона-Хартли о теоретической максимальной скорости передачи данных в канале связи, подверженному аддитивному гауссовскому шуму. Таким образом, увеличивая скорость передачи данных (емкость канала) в единицу времени, получается и увеличение эффективности использования спектра. Современные методы прибегают к улучшению отношения сигнал-шум в канале, для этого применяется канальное кодирование. При кодировании в канале могут использоваться турбокоды и их модификации, полярные коды, а также коды с низкой плотностью проверок на четность [1].

В мобильных сетях связи четвертого поколения (LTE, LTE-A) используются турбокоды, позволяющие увеличить скорость передачи информации без увеличения мощности передатчика и даже напротив, могут пригодиться для уменьшения требуемой мощности при передаче с заданной скоростью, что полезно для увеличения автономной работы пользовательских терминалов. Преимуществом таких кодов является независимость сложности декодирования от длины информационного блока, что позволяет снизить вероятность ошибки декодирования, путем увеличения его длины. Один из весомых недостатков турбокодов – сложность декодирования, и, как следствие, большие задержки, что не позволяет использовать их в системах с высокими требованиями к задержке (например, сценарии URLLC, Ultra-Reliable Low Latency Communications). Недостаточная гибкость данных кодов приводит к тому, что в каналах с низкой вероятностью ошибок они избыточны.

Учитывая недостатки турбокодов, в системах 5G NR было принято использовать полярные и LDPC-коды. Полярные коды основаны на явлении поляризации, требуют меньше вычислительной мощности и времени для обработки данных. Однако, они проигрывают по спектральной эффективности LDPC кодам, в связи с чем было решено использовать их для передачи служебной информации. Моделирование показывает, что выигрыш LDPC растет с увеличением количества транспортных блоков. Поэтому служебный трафик, который не использует большие транспортные блоки, не будет кодироваться LDPC. В текущих моделированиях эти коды должны обеспечивать усиление примерно на 0,5 дБ по сравнению с турбокодами. Таким образом, усовершенствование кодирования также обеспечит значительное усиление как на уровне данных, так и на уровне управления.

Переход к кодам с низкой плотностью проверок на четность был также предопределен работой Шеннона о передаче данных в каналах с шумом, упомянутой ранее, которая говорит о возможности свести вероятность ошибки передачи к минимуму при выборе достаточной большой длины ключевого слова. Действительно, при передаче информации, проще передавать блоки определенной длины. Если предположить, что в кодере и декодере есть таблицы соответствия между входным блоком информации и соответствующим кодовым словом, то такие таблицы будут занимать много места. Можно использовать проверочные, порождающие матрицы и короткие кодовые слова с низкой плотностью, что позволяет упростить процесс хранения матриц или же реализовать декодирование с помощью полупроводниковых схем.

Единственным препятствием в использовании данных кодов являлась сложность реализации кодеров и декодеров. Если по итогам перемножения проверочной матрицы на принятое кодовое слово получается ноль, то блок считается принятым без ошибок. Иначе используются специальные методы определения местоположения ошибки и ее исправления. Стандартные способы исправления слишком трудоемки и относятся к NP-полной задаче, вместо них применяется метод вероятностного итеративного декодирования [1].

К основным способам декодирования LDPC относят:

- гибкое принятие решения, декодер сложной конструкции, необходима информация о состоянии канала, но более производительные методы;
- с жестким принятием решения, декодер имеет ограниченный порог (дистанцию) в рамках которого исправляет все ошибки.

Различия между алгоритмами декодирования с использованием мягкого и жесткого принятия решений заключаются в том, что первые, в теории, обладают лучшей способностью к коррекции ошибок, которая в идеальных условиях сигнал/шум может достигать 3 дБ, но в плохих

условиях их эффективность не отличается от алгоритмов с жестким принятием решения. Тем не менее, в реальных условиях информация о вероятностях может быть недоступна, и алгоритм с мягким входом может оказаться неприменимым.

Гибкие методы исправления ошибок используют bit-flipping декодирование, sum-product algorithm (SPA), min-sum algorithm (MSA) [2].

Sum-product - это алгоритм декодирования, который работает на фактор-графе и основан на обмене сообщениями. На вход алгоритму поступают вероятности приема символов, которые в практической реализации для двоичного случая передаются в виде отношений правдоподобия. Затем алгоритм итеративно проводит вычисления на вершинах-символах и вершинах-проверках, передавая между ними сообщения, содержащие отношения правдоподобия данного символа, вычисленные для соответствующей проверки на основе всех остальных, кроме того, для которого производится вычисление [3]. Таким образом, алгоритм представляет собой итеративный процесс, состоящий из двух шагов:

- вычисление сообщений от проверок к символам;
- вычисление сообщений от символов проверкам.

Sum-product алгоритм обладает значительной вычислительной сложностью: на каждой итерации требуется вычисление сообщений, операции с целыми числами, а также выполнение сложных функций. Алгоритм min-sum представляет собой упрощение алгоритма sum-product со значительно меньшей вычислительной сложностью, так как в нем отсутствует необходимость вычислять нетривиальные функции [4].

Так, в статье [5] авторами проводится сравнение вышеописанных алгоритмов, используемых для LDPC-декодирования: SPA, MSA и modified min-sum algorithm (MMS). Тесты производительности каждого из алгоритмов проводились авторами в среде разработки MATLAB, где коды были модулированы с использованием двоичной фазовой манипуляции (BPSK) и канала передачи информации – аддитивного белого гауссовского шума (AWGN). Среди прочих алгоритмов авторы выделяют алгоритм MMS, который проще в реализации чем алгоритм SPA и обеспечивает лучшую производительность частоты битовых ошибок (BER), чем алгоритм MSA. Таким образом, по мнению авторов, алгоритм MMS может быть введен в частично параллельные архитектуры аппаратных средств для экономии аппаратных ресурсов при реализации.

В свою очередь, в статье [6] другими авторами приводится реализация модифицированного алгоритма квантованного MSA-декодирования, в котором порог адаптивного ограничения применяется к сообщениям с переменным узлом в соответствии с количеством невыполненных проверок на итерацию. Реализованный авторами алгоритм показывает улучшение производительности по сравнению с алгоритмом MSA, и может достигать производительности близкой к алгоритму SPA, что делает его многообещающим методом для систем 5G с низкой задержкой и низким энергопотреблением.

С помощью алгоритма MSA декодируются LDPC-коды ценой небольшого снижения аппаратной производительности. На общую эффективность алгоритма влияет уровень квантования – чем он выше, тем выше будет требование к аппаратным ресурсам. Уменьшение уровня квантования, в свою очередь, приводит к снижению производительности частоты битовых ошибок, а эффект конечной точности в квантовании для сообщений с плавающей запятой значительно снижает производительность LDPC-декодеров с применением алгоритма MSA. Так, в статье [7] свое внимание привлекает оптимизированный нейросетью алгоритм декодирования с низким разрешением (NOLD) для LDPC-кодов, который был реализован авторами для решения проблемы со снижением производительности алгоритма MSA. Предложенный метод, основанный на стратегии глубокого обучения, позволяет значительно улучшить производительность по сравнению с другими сравниваемыми методами для нерегулярных LDPC-кодов и сохранить сравнимую производительность с плавающим MSA-алгоритмом для регулярных LDPC-кодов в широком диапазоне отношений сигнал/шум (SNR). Результаты экспериментов показывают, что предложенный авторами алгоритм NOLD имеет превосходство над всеми конкурирующими методами при различных уровнях квантования, шума и итерациях, как для регулярных, так и для нерегулярных LDPC-кодов. В будущей работе

авторы собираются исследовать реализованный декодер на системах ММО, которые становятся критически важными для современных интеллектуальных систем связи.

В заключение хочется отметить, что алгоритм, описанный в статье [7], имеет открытый исходный код, что позволяет использовать и модифицировать его для дальнейшей реализации. В свою очередь, увеличение пропускной способности, эффективное управление ресурсами и отдельными сегментами сети, обеспечение высокой производительности и надежности сети, прогнозирование трафика и адаптация в динамической среде - все эти цели можно достичь путем повышения спектральной эффективности, а модификация уже существующих и проектирование новых алгоритмов позволит добиться этого гораздо быстрее.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Вэнь Тонг, Пейин Чжу, Сети 6G. Путь от 5G к 6G глазами разработчиков. От подключенных людей и вещей к подключенному интеллекту / пер. с англ. В. С. Яценкова. - М.: ДМК Пресс, - 2022, - 624 с.
2. Abdel Halim A. Zikry, Ashraf Y. Hassan, Wageeda I. Shaban, Sahar F. Abdel-Momen. Performance Analysis of LDPC Decoding Techniques, International Journal of Recent Technology and Engineering IJRTEISSN: Volume-9 Issue-5, January 2021, pp. 2277 – 3878.
3. Жилин И., Рыбин П., Зяблов В. Сравнение алгоритмов декодирования двоичных МПП-кодов с жестким входом // ИППИ РАН, 2011, с. 221 – 227.
4. Коротков Л.Н., Свиридова И.В. Алгоритмы декодирования двоичных кодов с малой плотностью проверок на четность с жестким входом // Вестник ВГТУ, 2015, №6, с. 108 – 111.
5. Башкиров А.В., Хорошайлова М.В., Борисов В.И. Реализации LDPC-декодера низкой сложности с использованием алгоритма min-sum // Вестник ВГТУ. 2016, с 82 – 85.
6. He Huanyu, Lei Chu, Robert C. Qiu. A New Low-Resolution Min-Sum Decoder Based on Dynamic Clipping for LDPC Codes, ICCS, 2019, pp. 636 – 640.
7. Lei Chu, He Huanyu, Ling Pei, Robert C. Qiu. A Neural-Network Optimized Low-Resolution Decoder for LDPC Codes. Journal of Communications and Networks, 2021, pp. 1 – 12.

АНАЛИЗ ПЕРЕДАВАЕМЫХ ПАКЕТОВ ДАННЫХ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ С УЧЕТОМ ВРЕМЕНИ ОПРОСА ДАТЧИКОВ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: интернет вещей, пакеты данных, время опроса

В статье представлена схема организации сети «Умного дома» по беспроводной сети Fi-Wi. Произведены расчеты полезных и служебных пакетов данных в зависимости от параметров датчиков и времени работы сети. Проанализированы передаваемые пакеты данных с учетом времени опроса. Приведены графики зависимости передаваемых пакетов данных от времени передачи в сравнении теоретических данных с практическими.

E.V. Yurchenko, I.V. Korobitsyn, N.V. Budyldina

ANALYSIS OF TRANSMITTED DATA PACKETS IN THE INTERNET OF THINGS NETWORK WITH CONSIDERATION OF SENSORS POLLING TIME

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: internet of things, data packets, polling time

The article presents a diagram of organizing a Smart Home network via a wireless Fi-Wi network. Calculations of useful and service data packets were made depending on the parameters of the sensors and the network operating time. The transmitted data packets were analyzed taking into account the polling time. Graphs of the dependence of transmitted data packets on transmission time are presented in comparison of theoretical data with practical ones.

Современные технологии позволяют организовать цифровые сети в домашних условиях, что позволяет автоматизировать работу умных устройств. Для организации такой сети выбирают практически не совместимые между собой беспроводные стандарты умного дома. К таким стандартам можно отнести общеизвестные Wi-Fi [1] и Bluetooth, а также специализированные протоколы — Z-Wave, ZigBee и Thread. Каждый из протоколов решает определенные проблемы в сфере домашней и производственной автоматизации, обладает разной степенью защиты, предусматривает различную скорость передачи данных и соответствует различным стандартам энергопотребления. При разной скорости передачи данных, передаваемые данные могут разбиваться на большее или меньшее количество пакетов. Количество пакетов данных показывает, насколько загружена сеть [2], анализируем передаваемые данные с учетом времени опроса.

Рассмотрим сеть умного дома, в которой взаимодействие датчиков с микроконтроллером и облачным сервером осуществляется по беспроводной сети Wi-Fi. Так как стандарт Wi-Fi является более простым протоколом подключения к сети, в качестве шлюза используется обычный роутер, и для управления будет достаточно мобильного телефона.

Сеть включает в себя:

- датчики – передают информацию о состоянии контролируемого параметра на панель управления. Данные датчики подключаются по протоколу Wi-Fi версии 4, 802.11n. В качестве микроконтроллера, используется Amina NodeMCUV3 [3];

- шлюз – телефон марки Asus ZB602KL, который работает по протоколу Wi-Fi 4 802.11n. Шлюз предназначен для взаимосвязывания всей сети;

- устройства управления (далее IoT сервер) – может быть центральный блок или элемент управления децентрализованной сети. Они синхронизируют работу IoT оборудования, управляют им и обеспечивают взаимодействие интеллектуального комплекса с пользователем. В качестве IoT сервера был выбран RaspberryPi 4 ModelB 4 Gb, он включает в себя две программы. Первая из которых Blynk, отвечающая за аутентификацию датчиков и сбор данных. Вторая программа NodeRed, обрабатывает собранные данные с Blynk и отправляет эти данные на облако;

- облако – предназначено для сбора и вывода данных, в качестве облака используется Яндекс (YandexSmartHome). Данное облако, предназначено для отображения данных с датчиков для пользователя.

Сеть умного дома показанная на рисунке 1.



Рисунок 1 – Имитационная сеть «Умного дома»

Датчик или группа датчиков подключаются к шлюзу устройств IoT для передачи данных IoT серверу о работоспособности и первичных измерений. Шлюз устройств IoT связывается с IoT сервером и отправляет полученные с датчиков данные для дальнейшей обработки на IoT сервер. IoT сервер, аутентифицирует с помощью программы Blynk и обрабатывает полученные данные с помощью программы NodeRed. После обработки данных, IoT сервер отправляет данные на облако через шлюз устройств IoT. Шлюз устройств получив данные, перенаправляет данные с IoT сервера на облако. Облако, получив данные, отображает их для пользователя. После этого, отправляет обратно на шлюз устройств информацию, о том, что данные получены, шлюз устройств, получив данные, перенаправляет их на IoT сервер. Получив данные об успешном принятии данных облаком, отправляет запрос датчикам, на обновление данных. Временной интервал отправки запросов на обновление данных, для каждого датчика устанавливается индивидуально. Шлюз устройств, получив инструкции на обновление данных, перенаправляет каждому датчику команду в свой временной интервал. Датчики, получив команду на обновление данных, начинают цикл заново. Поскольку опрос датчиков происходит с разным интервалом, трафик передаваемый по сети будет различным, следовательно и энергопотребление в отдельные отрезки времени будет отличаться. При сокращении времени опроса объем передаваемого трафика увеличивается, что приведет к нагрузке на сеть и на шлюз. Для прогнозирования нагрузки на сеть, необходимо рассчитать полезный трафик с датчиков и служебный трафик.

Пакеты данных полезного трафика рассчитаем как (1):

$$V_{\Pi} = \frac{2 \cdot p \cdot T}{F}, \text{ пакеты} \quad (1)$$

где V_{Π} – полезный трафик;

р – количество пакетов отправки за раз;

T – общее время работы;

F – время опроса датчика.

Исходные данные для расчёта формулы (1) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Входные данные

F, с	Датчик расстояния		Датчик давления	
	1	2	2	4
р, пакетов	2		6	
T, ч	4			
T, сек	14400			

Количество переданных пакетов будут рассчитываться для двух отсчётов времени. В связи с тем, что у датчика расстояния фиксируется один параметр, а с датчика давления три, поэтому количество пакетов будет разное.

Полученные численные результаты, рассчитанные по формуле (1) занесены таблицу 2.

Таблица 2 – Рассчитанные данные

F, с	Датчик расстояния		Датчик давления	
	1	2	2	4
р, пакетов	2		6	
T, ч	4			
T, сек	14400			
Vп, пакет	57600	28800	86400	43200

Из таблицы 2 видно, что при увеличении количества пакетов, отправляемых за один раз, с уменьшением времени опроса, увеличивается полезный трафик.

Следует отметить, что в реальной сети, помимо полезного трафика с датчиков, будет передаваться различный служебный трафик. Следовательно, нужно рассчитать служебный трафик по формуле (2).

$$V_{\text{общ}} = \frac{v \cdot 100\%}{v}, \text{ пакеты} \quad (2)$$

где v – процент служебной информации;

V – общий полезный трафик.

Процент служебной информации будет индивидуальный для каждого датчика, потому что время опроса и количества пакетов, отправляемых за один раз, разный.

Полученные данные, рассчитанные по формуле (2) занесены в таблицу 3.

Таблица 3 – Итоговые теоретические данные трафика

F, с	Датчик расстояния		Датчик давления	
	1	2	2	4
Vп, пакетов	57600	28800	86400	43200
v, %	22	15	24	15
Vобщ, пакетов	261819	192000	360000	288000

Сравним теоретические и практические данные, полученные согласно схеме показанной на рисунке 1, где П – практический трафик, T – теоретический. Сравнения датчика расстояния представлено на рисунке 2 и датчика давления на рисунке 3.

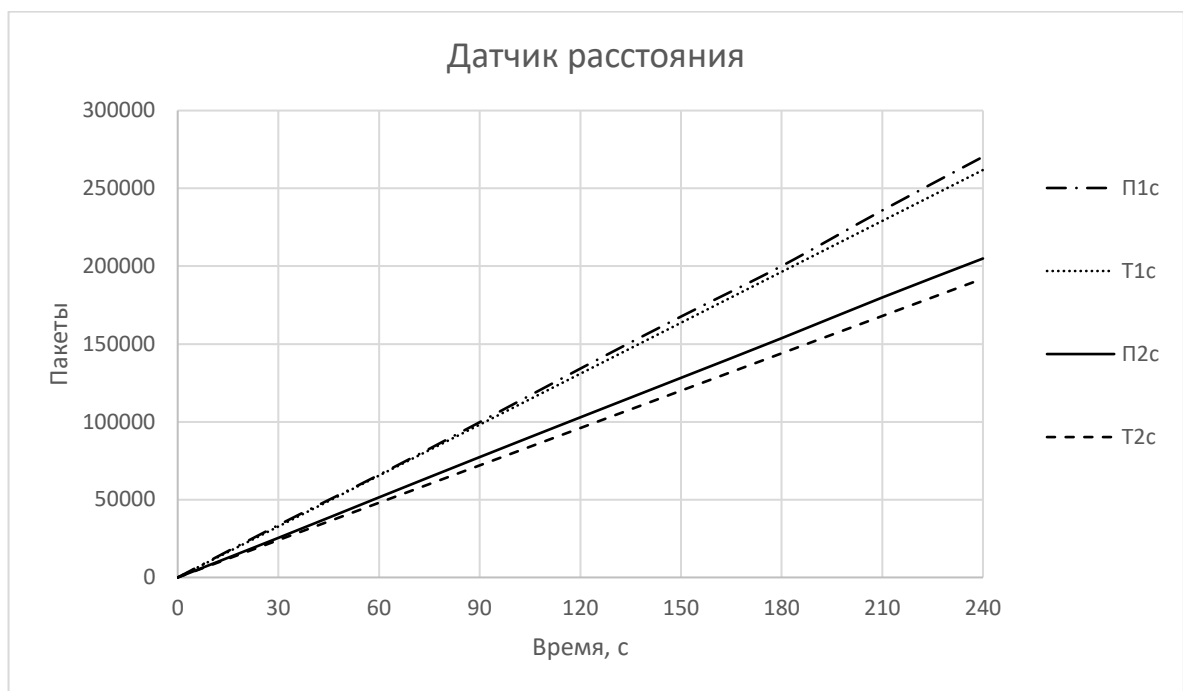


Рисунок 2 – Сравнение теоретических и практических значений пакетов данных датчика расстояния

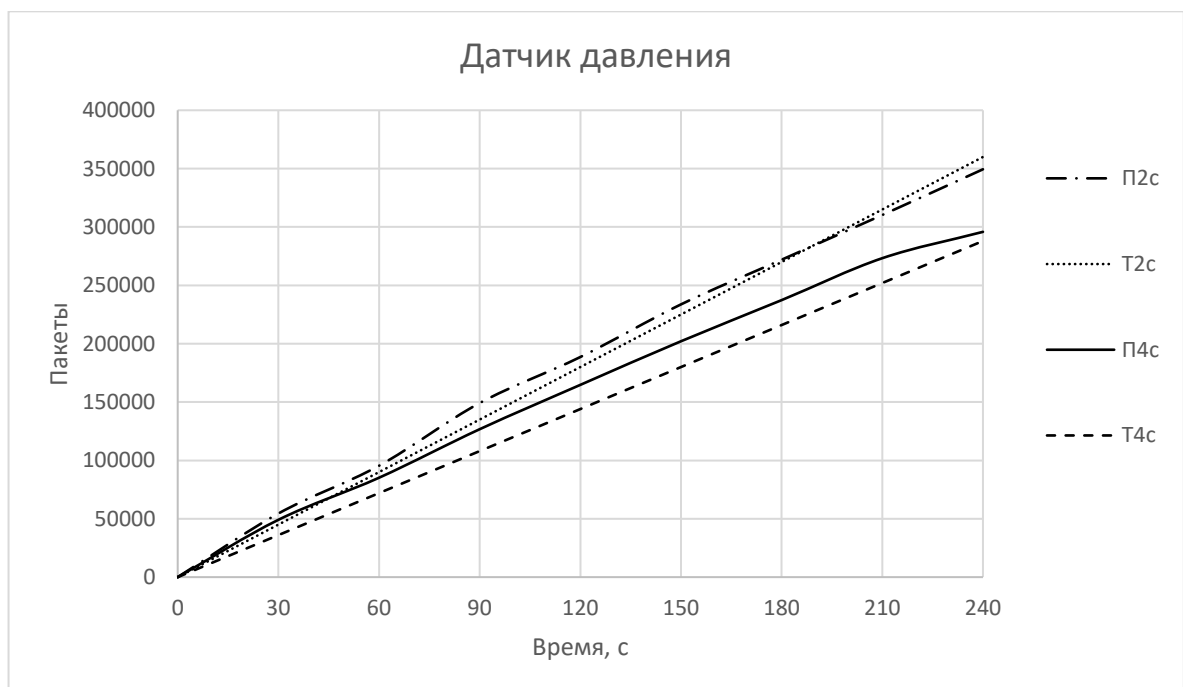


Рисунок 3 – Сравнение теоретических и практических значений пакетов данных датчика давления

Из рисунка 2 и рисунка 3 видно, что практический и теоретический результаты близки по значению. Также видно зависимость передачи пакетов по сети и времени опроса датчиков.

При увеличении времени опроса датчика расстояния, передаваемый общий трафик понизился на 27 % и у датчика давления на 20 %. При этом, полезных пакетов данных в обоих случаях понизился на 50 %. Следовательно, увеличение времени опроса положительно влияет на нагрузку сети. Также разные датчики за разное время опроса может отправить своё количество пакетов за один раз, из-за количества параметров, измеряемых самих датчиком. Таким образом за счёт регулирования времени опроса можно оптимизировать загруженность сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1 Nekta [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://neka.tech/obzor-wi-fi-i-primeneniye-v-iot/>. Дата обращения 10.01.2024
- 2 Cyberleninka [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-trafika-ustroystv-interneta-veschey>. Дата обращения 15.01.2024
- 3 Петин В.А. Новые возможности Arduino, ESP, Raspberry Pi в проектах IoT. - СПб.: БХВ-Петербург, 2022. - 320 с.: ил. - (Электроника).

ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОСТИ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ КАНАЛА СВЯЗИ В СЕТИ PON

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: надежность сети PON, коэффициент готовности.

В статье рассмотрена оценка возможности и необходимости резервирования канала связи в пассивной сети оптического доступа на участке от OLT до ONT. Рассмотрены схемы с полным и частичным резервированием компонентов сети PON. Получены численные значения коэффициента готовности сети PON для полной и частичных схем резервирования, показывающие необходимость резервирования SFP модуля и блока питания оборудования OLT в случае применения оборудования и компонентов из нижней ценовой категории.

A.D. Blinova,, I.I. Salifov, I.I. Shestakov

ASSESSMENT OF THE NEED TO RESERVE A COMMUNICATION CHANNEL IN THE PON NETWORK

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: reliability of the PON network, availability factor.

The article considers the assessment of the possibility and necessity of reserving a communication channel in a passive optical access network in the section from OLT to ONT. Schemes with full and partial redundancy of PON network components are considered. Numerical values of the PON network availability coefficient for full and partial redundancy schemes have been obtained, showing the need to reserve the SFP module and the OLT equipment power supply in the case of equipment and components from the lower price category.

Технология PON – это пассивная оптическая сеть связи, которая обеспечивает подключение до 128 абонентских сетевых окончаний (ONT) к одному порту коммутатора PON при помощи единой, разветвленной волоконно-оптической линии связи. Основными компонентами сети PON являются: оптический линейный терминал (OLT) или коммутатор PON, оптическое сетевое окончание (ONT), магистральный и абонентский волоконно-оптический кабель (МЛ, АЛ) и пассивный оптический разветвитель PLC 1:N (OP). Передача данных в сети PON ведется по одному волокну на длинах волн 1490 нм (в направлении к абоненту) и 1310 нм (в направлении OLT). Скорость передачи данных в нисходящем и нисходящем направлениях может достигать 10 Гбит/с.

Технология PON, по сравнению с технологией Ethernet, обладает рядом преимуществ: 1) требуется одно оптическое волокно для подключения 128 абонентов к одному порту OLT; 2) низкая стоимость развертывания ВОЛС; 3) на участке оператор связи - абоненты отсутствует активное оборудование; 4) дальность связи может достигать до 20 км; 5) возможность предоставления TDM-сервиса абонентам для технологии GPON. К недостаткам технологии PON относится: 1) скорость передачи данных одному абоненту зависит от количества ответвлений в сети PON; 2) сложность организации подключения рассредоточенных абонентов; 3) возможность нарушения информационной безопасности; 4) дальность связи ограничена количеством ответвлений в сети PON; 5) скорость передачи данных в оптическом дереве сети ограничена количеством ответвлений. Одним из существенных недостатков сети PON является ее низкая

надежность из-за отсутствия резервирования канала связи на участке OLT – ONT.

Повысить надежность сети PON за счет резервирования можно несколькими вариантами.

Первый вариант - стопроцентное резервирование (см. рисунок 1). В таком варианте, резервируются: оптические волокна, волоконно-оптические кабели (ВОК), оптические разветвители и коммутаторы OLT. Такой принцип резервирования канала связи в сети PON на практике не реализуется из-за ряда недостатков. В конечном итоге, все они сводятся к увеличению стоимости сети и срока окупаемости.

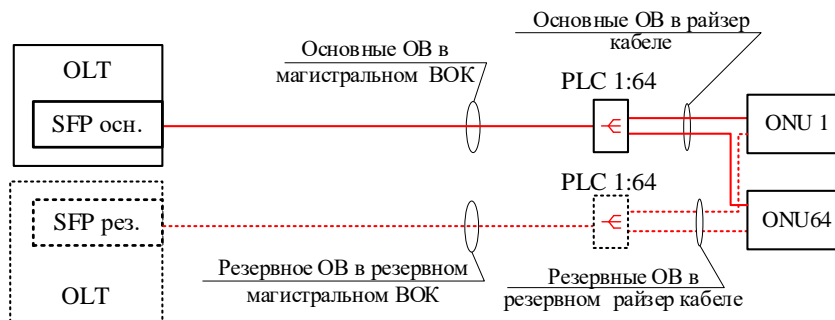


Рис. 1. Схема сети PON со стопроцентным резервированием канала связи

Второй вариант - частичное резервирование. Полагая, что слабым звеном сети PON является блок питания и SFP модуль коммутатора OLT, поскольку их время наработки на отказ гораздо ниже времени наработки на отказ материнской платы коммутатора OLT, на практике можно реализовать сеть PON с резервированием SFP моделей и блока питания коммутатора OLT, что с экономической точки зрения не затратно, а с технической точки зрения проще реализация.

Резервирование SFP модуля ведет к резервированию оптического волокна магистрального участка ВОЛС сети PON. Поскольку сетевое окончание ONT имеет один порт PON, подключение основного и резервного оптоволокна к абонентскому волокну можно реализовать при помощи оптического разветвителя PLC 2:64,

Резервирование магистрального оптоволокна в том же кабеле, при его обрыве приведет к повреждению основного и резервного волокна. Учитывая высокую надежность магистральной ВОЛС, и, в случае нехватки оптических волокон в кабеле или в будущем потребуется задействовать резервное волокно для организации новой сети, целесообразно подключить основной и резервный SFP модуль к одному оптоволокну МЛ при помощи PLC разветвителя 1:2, как показано на рисунке 2.

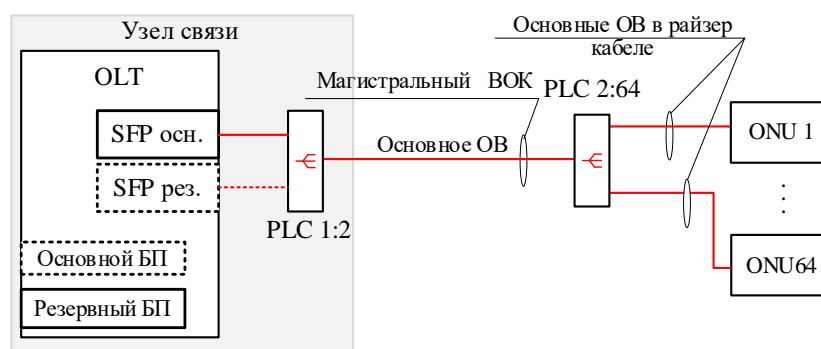


Рис.2. Схема сети PON с резервированием БП и SFP модуля

Для оценки надежности сети связи PON, рассмотрим простейшие структуры (диаграмма) соединения сетевых элементов в сети PON без резервирования и с резервированием, как показано на рисунке 3. Коэффициент готовности сети PON ($K_{Г\text{PON}_1}$) рассчитывается согласно математическим выражениям и минимальным численным значениям времени наработки на отказ и времени восстановления элементов (см. таблицу 1).

Оценка надежности комбинированной диаграммы основана на методе декомпозиции,

который заключается в замене фрагмента сетевой структуры одним элементом, надежность которого равна надежности заменяемого фрагмента сети. Применяя математические выражения $K_{Г_восп}$ параллельной и последовательной структуры (см. таблицу 1), пример поэтапного решения последовательной декомпозиции диаграммы надежности сети с резервированием SFP модуля и блока питания представлен на рисунке 4.

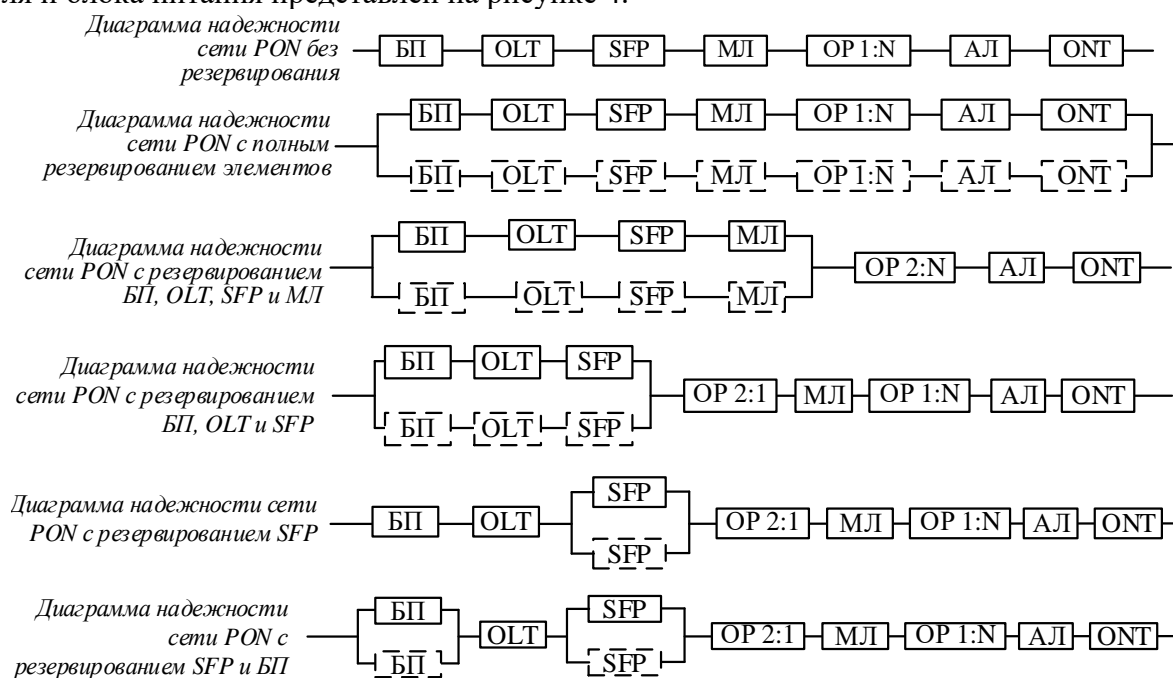


Рис.3. Диаграммы надежности для сети PON с резервированием компонентов

Таблица 1. Параметры и численные значения параметров надежности сети связи

Параметр	Описание	Примечание
Коэффициент готовности ($K_{Г_восп}$) системы связи последовательной структуры	$K_{Г_восп} = \prod_{i=1}^n K_{Г_э}$	Где, $K_{Г_э}$ – коэффициент готовности отдельного элемента сети PON.
Коэффициент готовности ($K_{Г_восп}$) системы связи параллельной структуры	$K_{Г_восп} = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - K_{Г_э})$	
Коэффициент готовности отдельного компонента ВОСП	$K_{Г_э} = \frac{T_{ср_э}}{T_{ср_э} + T_{в_э}}$	Где, $T_{ср_э}$ – среднее время наработки на отказ элемента ВОСП; $T_{в_э}$ – среднее время восстановления элемента ВОСП.
Средне время наработки на отказ	$T_{ср_э} = \frac{1}{\lambda_{э}}$	Где $\lambda_{э}$ – интенсивность отказа элемента сети.
Интенсивность отказа ВОК	$\lambda_{вок} = \frac{\mu \times L}{8760 \times 100}$	Где, L – длина ВОЛС сети PON; 8760 – количество часов в году; $\mu = 0,34$ – среднее число отказов в год на 100 км кабеля.
Время наработки на отказ: - блока питания (БП) - оборудования OLT - SFP модуля - оптического разветвителя - оборудования ONU	от 1×10^5 до 3×10^5 часов от 8×10^4 до 2×10^5 часов от 5×10^3 до 2×10^6 часов 2×10^6 часов от 5×10^4 до 2×10^5 часов	Согласно техническим характеристикам из открытых источников производителей компонентов.
Среднее время восстановления: - ВОЛС - OLT, SFP и БП - OLT, SFP и БП	10 часов 0,5 часа 10 часов	Длина магистрального участка 19 км, абонентского - 1 км. Свободный доступ оборудованию. Ограниченный доступ к оборудованию.

Применяя метод декомпозиции к остальным схемам, получены аналитические выражения для расчета коэффициента готовности сети PON (ст. таблицу 2) без резервирования и с резервированием для пяти схем. В таблицах 3 и 4 представлен расчет коэффициента готовности

как отдельного элемента сети PON, так и сети в целом.

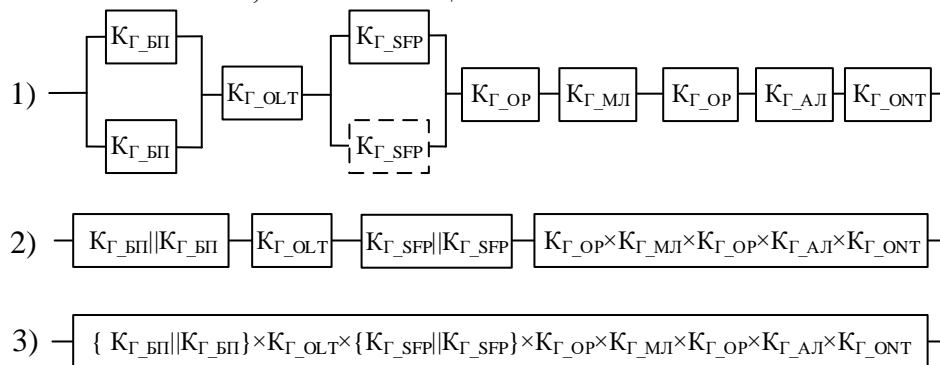


Рис.4. Декомпозиция комбинированной диаграммы надежности сети PON с резервированием БП и SFP

Таблица 2. Аналитические выражения для расчета коэффициента готовности сети PON

Схема резервирования	$K_{Г\ PON}$
Сеть PON без резервирования	$K_{Г\ PON} = K_{Г\ БП} \times K_{Г\ OLT} \times K_{Г\ SFP} \times K_{Г\ МЛ} \times K_{Г\ OP} \times K_{Г\ АЛ} \times K_{Г\ ONT}$
Сеть PON со стопроцентным резервированием компонентов	$K_{Г\ PON} = 1 - (1 - K_{Г\ БП} \times K_{Г\ OLT} \times K_{Г\ SFP} \times K_{Г\ МЛ} \times K_{Г\ OP} \times K_{Г\ АЛ} \times K_{Г\ ONT})^2$
Сеть PON с резервированием БП, OLT, SFP и МЛ	$K_{Г\ PON} = \{K_{Г\ БП} \times K_{Г\ OLT} \times K_{Г\ SFP} \times K_{Г\ МЛ} \parallel K_{Г\ БП} \times K_{Г\ OLT} \times K_{Г\ SFP} \times K_{Г\ МЛ}\} \times K_{Г\ OP} \times K_{Г\ АЛ} \times K_{Г\ ONT}$
Сеть PON с резервированием БП, OLT, SFP	$K_{Г\ PON} = \{K_{Г\ БП} \times K_{Г\ OLT} \times K_{Г\ SFP} \parallel K_{Г\ БП} \times K_{Г\ OLT} \times K_{Г\ SFP}\} \times K_{Г\ OP} \times K_{Г\ МЛ} \times K_{Г\ OP} \times K_{Г\ АЛ} \times K_{Г\ ONT}$
Сеть PON с резервированием БП и SFP модуля	$K_{Г\ PON} = \{K_{Г\ БП} \parallel K_{Г\ БП}\} \times K_{Г\ OLT} \times \{K_{Г\ SFP} \parallel K_{Г\ SFP}\} \times K_{Г\ OP} \times K_{Г\ МЛ} \times K_{Г\ OP} \times K_{Г\ АЛ} \times K_{Г\ ONT}$
Сеть PON с резервированием SFP модуля	$K_{Г\ PON} = K_{Г\ БП} \times K_{Г\ OLT} \times \{K_{Г\ SFP} \parallel K_{Г\ SFP}\} \times K_{Г\ OP} \times K_{Г\ МЛ} \times K_{Г\ OP} \times K_{Г\ АЛ} \times K_{Г\ ONT}$

Таблица 3. Коэффициент готовности элементов сети PON

Элемент сети PON	$K_{Г\ э}$	Примечание
Блок питания	0,99999500 0,99990000	При $T_{CP_БП} = 1 \times 10^5$ и $T_{B_БП} = 0,5$ При $T_{CP_БП} = 1 \times 10^5$ и $T_{B_БП} = 10$
Оборудование OLT	0,99999375 0,99987501	При $T_{CP_OLT} = 8 \times 10^4$ и $T_{B_OLT} = 0,5$ При $T_{CP_OLT} = 8 \times 10^4$ и $T_{B_OLT} = 10$
SFP модуль	0,99999000 0,99800399	При $T_{CP_SFP} = 5 \times 10^4$ и $T_{B_SFP} = 0,5$ При $T_{CP_SFP} = 5 \times 10^3$ и $T_{B_SFP} = 10$
Магистральная линия	0,99992626	При $L_{МЛ} = 19$ км, $T_{CP_МЛ} = 135604$ и $T_{B_МЛ} = 10$
Оптический разветвитель	0,99999500	При $T_{CP_OP} = 2 \times 10^6$ и $T_{B_OP} = 10$
Абонентская линия	0,99999611	При $L_{АЛ} = 1$ км, $T_{CP_АЛ} = 2576471$ и $T_{B_АЛ} = 10$
Оборудование ONU	0,99980004	При $T_{CP_ONU} = 5 \times 10^4$ и $T_{B_ONU} = 10$

Таблица 4. Коэффициент готовности сети PON

Схема резервирования	$K_{Г\ PON_1}$	$K_{Г\ PON_2}$
Сеть PON без резервирования	0,99969600	0,997497516
Сеть PON со стопроцентным резервированием компонентов	0,99999991	0,99999374
Сеть PON с резервированием БП, OLT, SFP и МЛ	0,99979114	0,99978589
Сеть PON с резервированием БП, OLT, SFP	0,99971743	0,99971250
Сеть PON с резервированием БП и SFP модуля	0,99970618	0,99958348
Сеть PON с резервированием SFP модуля	0,99970118	0,99948853
Примечание: для численных значений	$T_{CP_БП} = 1 \times 10^5$ и $T_{B_БП} = 0,5$ $T_{CP_OLT} = 8 \times 10^4$ и $T_{B_OLT} = 0,5$ $T_{CP_SFP} = 5 \times 10^4$ и $T_{B_SFP} = 0,5$ $T_{CP_МЛ} = 135604$ и $T_{B_МЛ} = 10$ $T_{CP_OP} = 2 \times 10^6$ и $T_{B_OP} = 10$ $T_{CP_АЛ} = 2576471$ и $T_{B_АЛ} = 10$ $T_{CP_ONU} = 5 \times 10^4$ и $T_{B_ONU} = 10$	$T_{CP_БП} = 1 \times 10^5$ и $T_{B_БП} = 10$ $T_{CP_OLT} = 8 \times 10^4$ и $T_{B_OLT} = 10$ $T_{CP_SFP} = 5 \times 10^3$ и $T_{B_SFP} = 10$ $T_{CP_МЛ} = 135604$ и $T_{B_МЛ} = 10$ $T_{CP_OP} = 2 \times 10^6$ и $T_{B_OP} = 10$ $T_{CP_АЛ} = 2576471$ и $T_{B_АЛ} = 10$ $T_{CP_ONU} = 5 \times 10^4$ и $T_{B_ONU} = 10$

Результатом расчета является диаграммы зависимости $K_{НГ_PON_1}$ (показанная на рисунке 5 черным цветом) и $K_{НГ_PON_2}$ (показанная на рисунке 5 серым цветом) от схемы резервирования

при разных значениях коэффициента готовности и времени восстановления БП, OLT и SFP модуля.

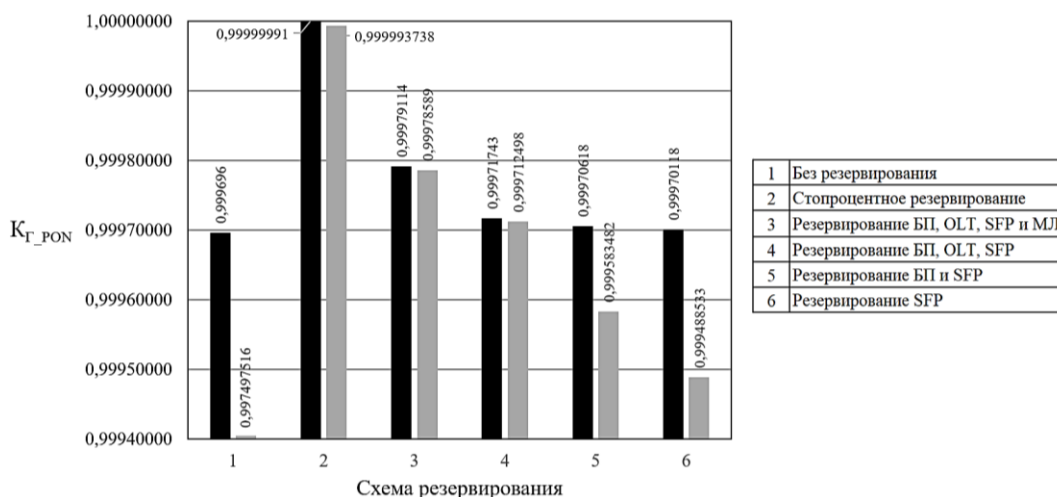


Рис. 5. Диаграммы зависимости $K_{Г_PON}$ от схемы резервирования при разных значениях $T_{в_э}$ и $K_{Г_э}$

Из диаграмм видно, что в большей степени коэффициент готовности сети PON зависит от времени наработки на отказ SFP модуля. В случае применения SFP модуля из низшего ценового сегмента, коэффициент готовности сети PON будет находиться на границе с нормой 0,997 [6]. Для повышения надежности сети рекомендуется резервировать SFP модуль, либо применить активные компоненты от известных и проверенных производителей с максимально возможным значением времени наработки на отказ.

Стоит отметить, что резервирование SFP модуля приведет к росту оптических потерь в линии связи из-за дополнительного применения оптического разветвителя PLC 1:2. Совокупное затухание в линии связи увеличится на 4 -5 дБ, что может повлиять на качество связи в зависимости от класса энергетического бюджета сети PON.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Максаков, С. А. Методология проведения расчетов показателей надежности систем и средств связи / С. А. Максаков // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 2. – с. 10-18.
2. Давыдов, А. Е. Проектирование телекоммуникационных систем и сетей. Раздел Коммутируемые сети связи. Расчет параметров сетей связи и анализ трафика: учебное пособие / А. Е. Давыдов, П. И. Смирнов, А. И. Парамонов. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2016. – 47 с.
3. Гордиенко В.Н., Крухмалев В.В., Алексеев Е.Б. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей. – М.: Горячая Линия-Телеком, 2008.
4. Ионикова, Е. П. Анализ методов обеспечения показателей надежности сетей PON и LR-PON. Часть I / Е. П. Ионикова, В. П. Шувалов // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – Т. 22, № 1(132). – С. 69-88.
5. ГОСТ Р 53111- 2008 «Устойчивость функционирования сети связи общего пользования». – М.: Стандартинформ, 2009. – 19 с.
6. Приказ от 25 ноября 2021 г. № 1229 «Об утверждении требований к организационно-техническому обеспечению устойчивого функционирования сети связи общего пользования».

О МАЛОМОДОВЫХ МНОГОСЕРДЦЕВИННЫХ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКНАХ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Научный руководитель: Д.В. Кусайкин

Ключевые слова: маломодовые волокна, многосердцевидные волокна, межсердцевидные перекрестные помехи, дисперсионная модовая задержка

Рассмотрены основные принципы построения волоконно-оптических систем передачи с пространственным разделением каналов на основе маломодовых многосердцевидных волокон. Приведен краткий обзор исследований касательно маломодовых многосердцевидных волокон.

M.S. Prilepin

ABOUT LOW-MODE MULTICORE OPTICAL FIBERS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Scientific supervisor: D.V. Kusaykin

Keywords: few-mode multicore fiber, multicore fiber, inter-core crosstalk, inter-LP-mode crosstalk, dispersion mode delay.

The basic principles of construction of fiber-optic transmission systems with spatial channel separation based on low-mode multicore fibers are considered. A brief overview of research on low-mode multicore fibers is provided.

Рост объемов передаваемой информации по сетям связи является ключевым фактором цифрового развития общества, поэтому увеличение пропускной способности волоконно-оптических линий передачи является актуальной задачей. В условиях, когда возможности увеличения пропускной способности линии связи на основе стандартного одномодового оптического волокна за счет временного и спектрального уплотнения стремительно приближаются к нулю, необходимы новые технологии, такие как мультиплексирование с пространственным разделением. В современных коммерческих системах скорость передачи информации в одном канале может достигать 400 Гбит/с. Для увеличения числа передаваемых каналов применяется технология спектрального уплотнения и уплотнение по поляризации в когерентных системах. Увеличение числа оптических каналов приводит к росту передаваемой по линиям суммарной оптической мощности и к возникновению нелинейных эффектов, негативно влияющих на качество передачи. Одним из методов увеличения пропускной способности волоконно-оптических линий передачи и одновременного снижения влияния нелинейных эффектов является технология уплотнения с пространственным разделением каналов (Space Division Multiplexing — SDM), которая представляет существенный интерес для сетей связи следующего поколения. Реализовать SDM можно за счет многосердцевидных волокон, но еще более перспективными являются маломодовые многосердцевидные волокна (few-mode multicore fiber, FM-MCF), которые позволяют увеличить пропускную способность в десятки раз за счет использования отдельных пространственных мод в различных сердцевинах в качестве каналов передачи.

На рисунке 1 показано маломодовое волокно и модовое разделение сигналов.

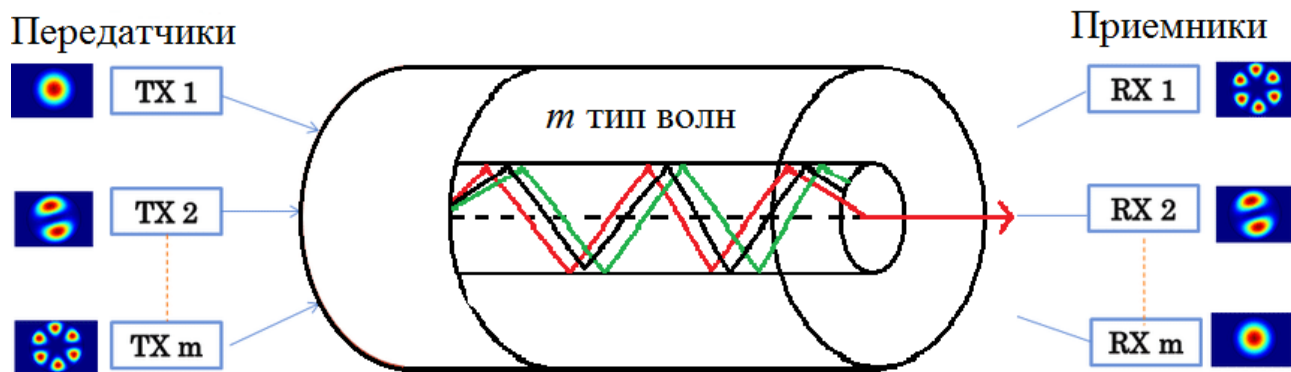


Рисунок 1 - Принципы передачи сигналов в многомодовом волокне

Отдельные моды создаются передатчиками и направляются в устройства модового мультиплексирования (рисунок 2), где объединяются и далее поступают в волокно. Модовый демультиплексор разделяет моды на приемной стороне и направляет их к соответствующим приемникам. При построении систем передачи с протяженным линейным трактом возможно применение оптических усилителей, поддерживающих уровни мощности мод в пределах допустимых норм [1].

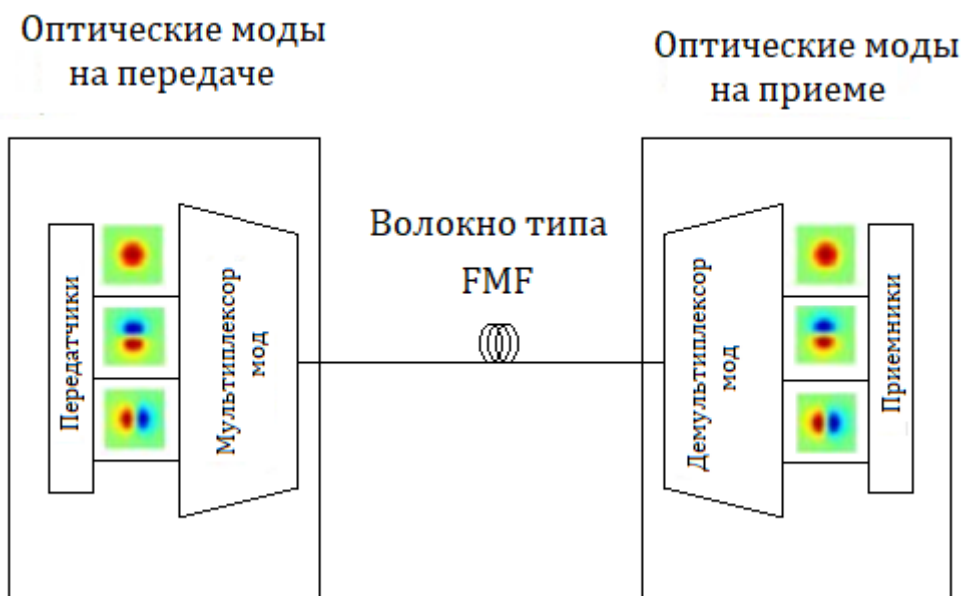


Рисунок 2 – Структурная схема 3-х модовой системы передачи

Для многосерцевидного волокна с несколькими модами уже разработаны специализированные мультиплексоры, которые работают в диапазонах S+C+L. Они позволяют одновременно мультиплексировать моды LP_{01} , LP_{11a} и LP_{11b} всех сердцевин в трех модовом 4-х сердцевинном волокне с низкими вносимыми потерями. Мультиплексор масштабируется и на большее количество мод и сердцевин, поэтому может стать важным компонентом для практической реализации систем с пространственным разделением [2].

В статье [3], опубликованной группой авторов В. А. Андреев, В. А. Бурдин, А. В. Бурдин, М. В. Дашков, рассмотрен вопрос межмодовых связей при прогнозах вероятностей ошибок многомодовых линий передачи. Проявление нелинейных эффектов в стандартных одномодовых оптических волокнах является одним из основных ограничений для перехода на транспортные сети связи нового поколения, способных передавать данные со скоростью сотни Тбит/с и более. Одним из способов подавления нелинейных эффектов в оптическом линейном тракте является уменьшение нелинейности самого волоконного световода. В традиционной конструкции оптического волокна это может быть достигнуто путем увеличения диаметра сердцевины

световода. Однако радикальное увеличение диаметра приведет к появлению большего числа новых модовых составляющих высших порядков. В результате потребуется проведение дополнительных мероприятий по управлению дифференциальной модовой задержкой (ДМЗ) – основного фактора искажения оптического сигнала при распространении по оптическому волокну в маломодовом волокне. Таким образом, при переходе на маломодовые оптические волокна необходим поиск компромисса между диаметром сердцевины такого волокна, обеспечивающего устранение нелинейности, с одной стороны, и ограниченным числом модовых составляющих, с другой стороны, при одновременной минимизации ДМЗ между ними.

Также при разработке FM-MCF необходимо решить несколько проблем, связанных с маломодовыми волокнами, например межсердцевидные перекрестные помехи (inter-core crosstalk, IC-XT) и дисперсионная модовая задержка (dispersion mode delay, DMD). В [4] описаны конструкция и характеристики изготовленного трехмодового 12-сердцевидного волокна с низким уровнем дисперсионной модовой задержки и низким уровнем IC-XT обеспечивает передачу сигналов на дальние расстояния свыше 500 км. Низкий уровень DMD равный 63 пс/км в С-диапазоне был достигнут за счет оптимизации градиентного профиля сердцевины. Снижение IC-XT на 48,4 дБ после распространения сигнала на 500 км было реализовано за счет гетерогенного вида FM-MCF волокна – с сердцевинами с различным относительным показателем преломления.

В научной работе [5], представлены результаты исследования воздействия изменений диаметра сердцевины многомодовых оптических волокон на характер искажений формы сигнала, распространяющегося в режиме с малым количеством мод. Исследовались два образца типовых градиентных многомодовых оптических волокон 50/125 с различной выраженностью дефектов профиля показателя преломления. Проведен расчет динамики сигнала с малым количеством мод для различных значений среднеквадратического отклонения радиуса сердцевины на основе разработанной модели кусочно-регулярной многомодовой оптической волоконной линии передачи во временной области. Показано, что изменения диаметра сердцевины многомодовых оптических волокон оказывают наиболее значительное воздействие на искажение формы импульса при его распространении в волокнах с выраженными технологическими дефектами профиля показателя преломления.

Волоконные световоды FM-MCF с несколькими модами используются в промышленном производстве и изготавливаются по заказам кабельных предприятий. Сердцевины волокон создаются с градиентным профилем показателя преломления с использованием атомов Ge, что приводит к перепаду показателя преломления. Диаметр сердцевины составляет 11,9 мкм, а оболочка 125 мкм. Потери оптической мощности на волне 1550 нм составляют менее 0,22 - 0,26 дБ/км для каждой моды[5].

Число мод в FM-MCF может быть увеличено до десятка, но это усложнит схему мультиплексора и демультиплексора, так как требуются большие габариты для приборов - формирователей/деформирователей отдельных мод и более точная настройка (пространственная ориентация, механическая и температурная устойчивость). Это также приводит к увеличению спектральной плотности мощности в сердцевине волокна, что вызывает нелинейные эффекты и взаимные помехи между оптическими каналами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Wada M. High density few-mode multicore fibre amplifier for energy efficient SDM transmission // 45th European Conference on Optical Communication (ECOC 2019), Dublin, Ireland, 2019, pp. 1-4.
2. Riesen, N., Gross, S., Love, J.D. Monolithic mode-selective few-mode multicore fiber multiplexers / Scientific reports 7. 2017. p. 9.
3. Андреев В. А., Бурдин В. А., Бурдин А. В., Дашков М. В. Моделирование межмодовых связей при прогнозах вероятностей ошибок маломодовых линий передачи // Вычислительные технологии. 2017. Т. 22. № 6. С. 4-11.
4. Sasaki Y., Takenaga K., Matsuo S. Few-mode multicore fibers for long-haul transmission line / Optical Fiber Technology. 2016. p. 9.

5. Бурдин А.В., Дельмухаметов О.Р., Макаров В.С., Яблочкин К.А. Влияние флуктуаций диаметра сердцевины многомодовых оптических волокон на передачу сигналов в маломодовом режиме // Инфокоммуникационные технологии. 2010. Т. 8. № 3. С. 12-21.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ КАНАЛОВ СВЯЗИ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА СЕТЕЙ 5G

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: многолучевой канал связи, миллиметровый диапазон, сеть 5G, моделирование канала связи

В сетях мобильной связи пятого поколения актуальным вопросом является исследование степени искажений сигналов в многолучевых каналах связи миллиметрового диапазона при различных сценариях (плотная городская застройка с макросотами, микросотами, сельская местность, офисное помещение и др.). В данной работе представлено сравнение трех моделей каналов связи 5G миллиметрового диапазона в сценарии плотной городской застройки и микросот на основе результатов вычисления параметра BER системы MU-MIMO при различных значениях SNR на входе приемника. Сравнение результатов произведено для модели канала mmMAGIC, модели 3GPP и модели NYUSIM.

D.V. Kusaykin, A.M. Nizamov

COMPARATIVE ANALYSIS OF MODELS OF COMMUNICATION CHANNELS IN THE MILLIMETER WAVELENGTH OF 5G NETWORKS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: multipath communication channel, millimeter range, 5G network, communication channel simulation

In 5G mobile communication networks, an urgent issue is to study the degree of signal distortion in multipath communication channels of the millimeter range under various scenarios (dense urban development with macro-slots, micro-slots, rural areas, office space, etc.). This paper presents a comparison of three models of 5G communication channels in the millimeter range in the scenario of dense urban development and micro-zones based on the results of calculating the BER parameter of the MU-MIMO system at different SNR values at the receiver input. The results were compared for the magic channel model, the 3GPP model and the NYUSIM model.

Новые разрабатываемые сервисы и потребность в увеличении скорости широкополосного мобильного интернета сталкиваются с препятствием ограниченного частотного ресурса в используемых в настоящее время диапазонах до 6 ГГц. В связи с этим в новом поколении систем сотовой связи начинается переход на менее загруженный высокочастотный диапазон 6–300 ГГц [1]. Международный союз электросвязи обозначил перспективные диапазоны частот для сетей 5G, в число которых входят [2]: 3.4 – 3.6 ГГц, 5.0 – 6.0 ГГц, 24.25 – 27.5 ГГц, 37-40.5 ГГц, 66 – 76 ГГц и др. Все это возможно в том числе благодаря недавним достижениям по разработке недорогих и высокопроизводительных интегральных микросхем для сверх высоких частот.

На сверхвысоких частотах существует множество особенностей в работе систем связи, которые конечно необходимо учитывать при разработке оборудования для мобильных сетей. Электромагнитная волна испытывает более большие потери на распространение в пространстве, что существенно ухудшает отношение сигнал/шум SNR. Кроме того, волны из-за маленькой длины намного хуже проходят и огибают препятствия, в результате имеют место частые блокировки сигнала. Ранее миллиметровые волны широко использовались в дальней связи на

линиях прямой видимости и для таких систем без больших трудностей можно рассчитать потери в свободном пространстве, потери в атмосфере, спрогнозировать значение SNR на входе приемника. Однако линии прямой видимости мало характерны для систем мобильной связи, особенно в условиях плотной городской застройки. В сотовых сетях для прогнозирования искажений сигнала в канале необходимо исследовать работу системы связи в условиях отсутствия прямой видимости между передатчиком и приемником с многочисленными переотражениями сигнала от объектов, при различном их расположении, а также в условиях движения абонентов с разными скоростями.

Для изучения этого сложного процесса заинтересованными институтами и ассоциациями были начаты кампании по измерению характеристик распространения радиоволн сотовой связи миллиметрового диапазона при разных условиях с целью получения глубоких знаний о пространственных и временных распределениях сигналов базовых станций. На основе таких измерений построены модели каналов, воспользовавшись которыми каждый исследователь может провести моделирование работы компонентов и алгоритмов систем 5G в миллиметровом диапазоне.

Целью данной работы является сравнение результатов моделирования системы MU-MIMO при трех моделях каналов сети 5G миллиметрового диапазона, разработанных разными сообществами (модель mmMAGIC, модель 3GPP и модель NYUSIM), в сценарии плотной городской застройки и микросот.

Рассмотрим сначала основные характеристики изучаемых моделей каналов. Цель моделирования канала состоит в том, чтобы создать математическое описание воздействия канала на сигнал в вопросах его ослабления, задержки, доплеровского смещения, блокировки, искажения помехами и межсимвольной интерференцией и др. Все методы моделирования каналов можно поделить на два вида: стохастические и детерминированные. В отличие от детерминированных моделей, стохастические генерируют импульсную характеристику канала, описывающую пространственно-временные характеристики многолучевых компонент канала, как вероятностную модель, основанную на обширных измерениях, проведенных в различных сценариях. Как правило, функции плотности вероятности параметров канала используются для характеристики как крупномасштабных, так и мелкомасштабных компонентов затухания. Многие примеры стохастических моделей включают кластерную модель Салеха-Валенсуэлы и ее расширенные версии (например модель Triple-SV), модель пространственного канала (Spatial Channel Model, SCM) проекта 3GPP [3] и модель Цвика [4]. Импульсная характеристика канала (рисунок 1) расширенной модели Салеха-Валенсуэлы определяется выражением

$$h(t, \varphi) = \sum_{l=1}^L \sum_{k=0}^{K_l} \beta_{kl} e^{j\Phi_{kl}} \delta(t - T_l - \tau_{kl}) \delta(\varphi - \Theta_l - \varphi_{kl}),$$

где l – индекс кластера; k – индекс пути; L и K_l – количество кластеров и количество многолучевых компонент в кластере l ; T_l – время прибытия l -го кластера; Θ_l – массив углов направлений приема лучей l -го кластера в азимутальной плоскости; β_{kl} , Φ_{kl} , φ_{kl} и τ_{kl} – амплитуда, фаза, азимут направления приема луча, и задержка k -го пути в l -ом кластере соответственно.

Детерминированные модели воспроизводят процессы распространения сигналов в среде принимая во внимание информацию о геометрии здания, рельефе местности и т.д., и обычно требуют больших вычислений. В качестве примера можно привести детерминированную модель канала на основе метода трассировки лучей. Модели стохастических каналов требуют меньше времени и меньшей вычислительной сложности.

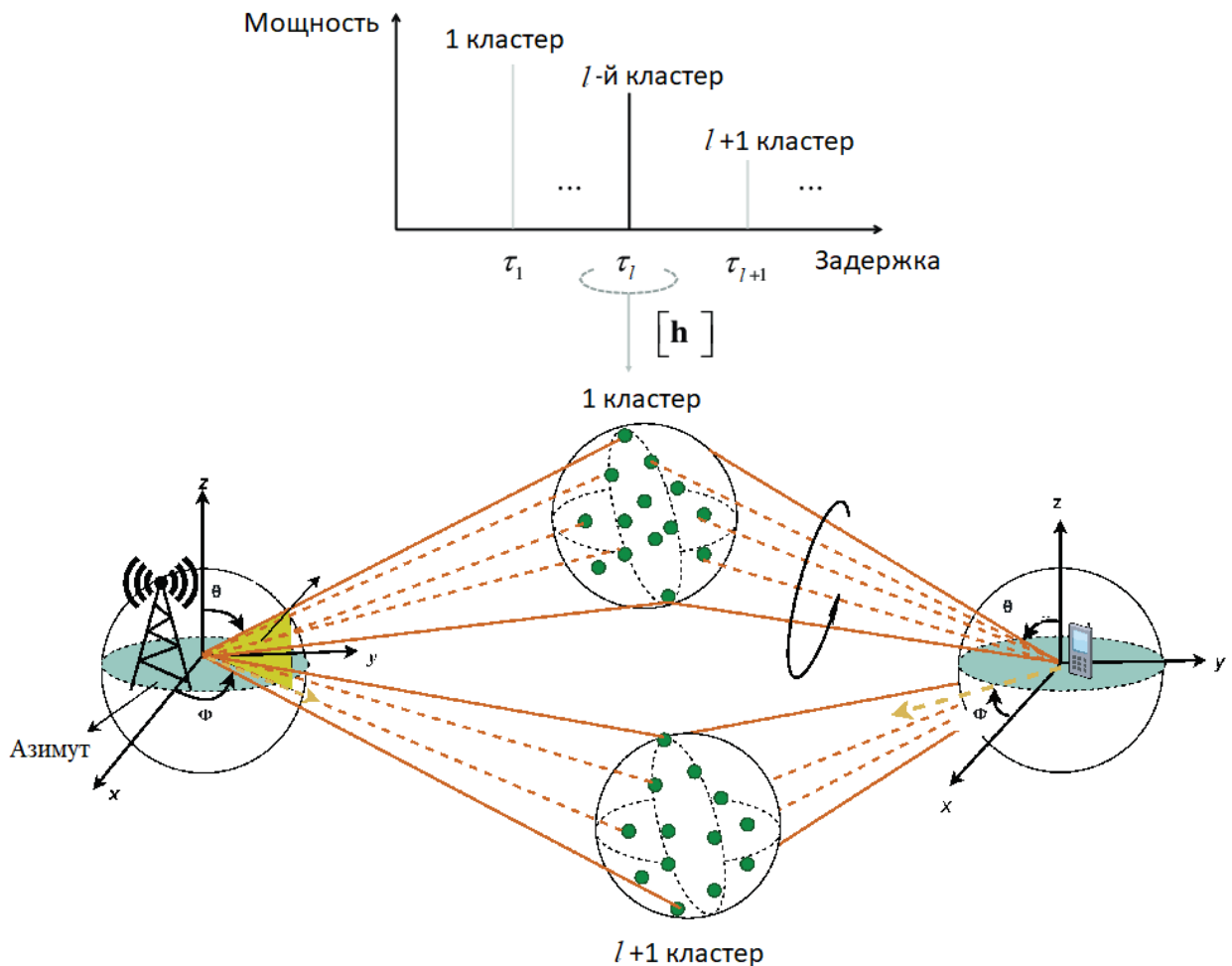


Рисунок 1 – Кластерная модель канала SCM

Рассмотрим далее три вида моделей каналов, поддерживающих диапазон миллиметровых волн:

1. Модель 3GPP [5]. Модель канала 3GPP TR 38.900 является расширением модели канала 3D 3GPP TR 36.873, ограниченной диапазоном до 6 ГГц. Эта модель поддерживает угловые характеристики канала по высоте, а также азимутальные характеристики. Она также поддерживает диапазоны частот до 100 ГГц в нескольких сценариях, таких как UMa, UMi, D2D, для помещений и т.д.

2. Модель NYUSIM [6]. Построена на многочисленных измерениях распространения сигнала в городах на частотах 28 ГГц, 38 ГГц, 60 ГГц и 73 ГГц. Обеспечивает точную визуализацию фактических импульсных характеристик канала как во времени, так и в пространстве, а также реалистичных уровней сигнала. Применима для диапазона частот от 500 МГц до 100 ГГц, ширина канала может изменяться от 0 до 800 МГц.

3. Модель mmMAGIC [7], называется также 5G PPP, основана на стохастической геометрии. Базируется на моделях каналов WINNER II и WINNER+, является проектом крупных европейских операторов связи, ведущих исследовательских институтов и университетов, поставщиков измерительного оборудования. Применима для диапазона частот от 6 до 100 ГГц. Сценарии в основном нацелены на изучение городской среды с микросотами (urban micro-cellular, UMi), изучение распространения сигналов внутри помещений и распространения волн снаружи внутрь помещений.

Все рассматриваемые модели канала поддерживают выбор: ширины канала до 100 МГц, различных сценариев распространения сигнала внутри и снаружи помещений, числа

передающих и приемных антенн в концепции MIMO, вида антенн (изотропные, дипольные), типа антенных решеток (линейные, круговые и определяемые пользователем).

На рисунке 2 приведены результаты сравнения трех моделей каналов связи 5G миллиметрового диапазона в сценарии плотной городской застройки и микросот на основе результатов вычисления параметра BER (bit error ratio) системы связи с технологией MU-MIMO (Multiple User Multiple Input Multiple Output) при различных значениях SNR на входе приемника. Все модели каналов была построены с использованием следующих параметров: сценарий городской среды с микросотами, несущая частота 30 ГГц, число передающих антенн 4, число приемных антенн 16, ширина полосы пропускания канала 100 МГц, модуляция QAM-16, число OFDM информационных поднесущих 3200, число пилотных поднесущих 161. Пользовательские устройства расположены относительно БС на расстояниях от 10 до 110 метров. Поскольку модели канала являются стохастическими, результаты получены с использованием метода статистических испытаний Монте-Карло с числом реализаций 1000.

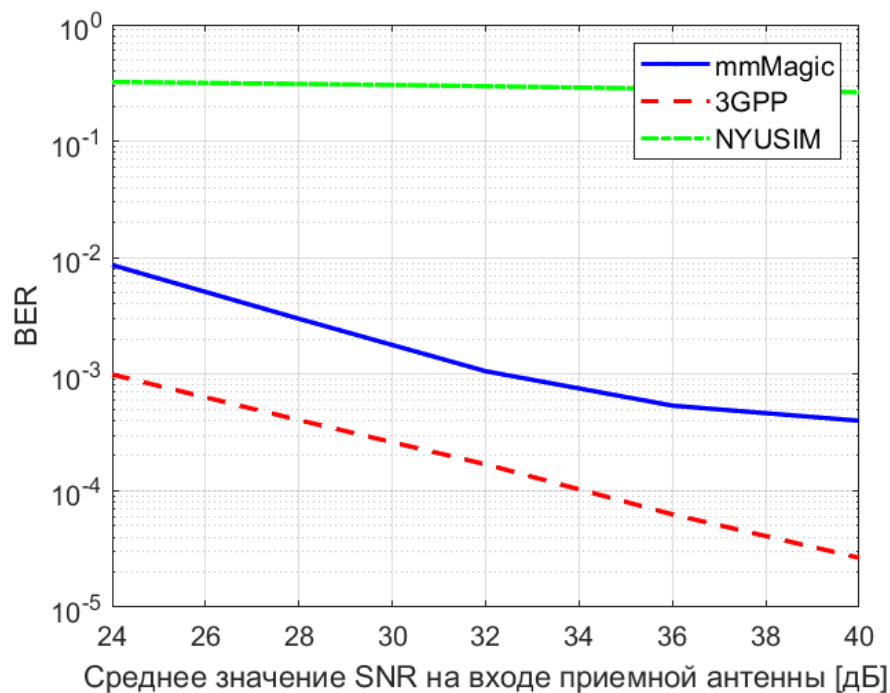


Рисунок 2 – Зависимость BER системы MU-MIMO от SNR

Как видно из рисунка 2, из трех моделей каналов наибольшее отклонение от среднего результата вычисления параметра BER системы MU-MIMO наблюдается у модели NYUSIM. Значения BER при использовании моделей mmMAGIC и 3GPP отличается примерно на один порядок. Стоит отметить, что отличие моделей отмечается самими разработчиками NYUSIM. В 14-канальной модели 3GPP TR 38.901 Release для частот выше 6 ГГц количество кластеров нереально велико. Например, в сценарии UMi street canyon количество кластеров в случае связи с прямой видимостью (line of sight, LOS) достигает 12, а в случае без прямой видимости (non-line of sight, NLOS) – 19, что не наблюдается в реальных измерениях в диапазонах миллиметровых волн. В статистической модели пространственного канала, реализованной в NYUSIM [8], количество кластеров временных задержек колеблется от 1 до 6, а среднее число пространственных компонент составляет около 2 и ограничено сверху значением 5. Эти результаты получены из полевых наблюдений и значения намного меньше, чем те, которые используются в модели канала 3GPP.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Rappaport T. Millimeter wave mobile communications for 5G cellular: it will work! // IEEE Access. Сер 1. – 2013. – С. 335–349.

2. 5G: Spectrum International Regulatory Framework [Электронный ресурс]. URL: <https://www.itu.int> › Documents › Togo › 5G-Ws (дата обращения: 10.01.2024).
3. 3GPP, “Further Advancements for E-UTRA Physical Layer Aspects,” 3rd Generation Partnership Project, Tech. Rep., Mar 2010.
4. Zwick T., Fischer C., Wiesbeck W., A Stochastic Multipath Channel Model Including Path Directions For Indoor Environments, IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 20, no. 6, pp. 1178–1192, Aug 2002.
5. Report T. 2017 TR 138 900 - V14.2.0 - LTE; 5G; Study on channel model for frequency spectrum above 6 GHz (3GPP TR 38.900 version 14.2.0 Release 14).
6. Ju S., Kanhere O., Xing Y., Rappaport T. S. A Millimeter-Wave Channel Simulator NYUSIM with Spatial Consistency and Human Blockage / 2019 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM), Waikoloa, HI, USA, 2019, pp. 1-6.
7. D2.2, mmMAGIC. Measurement resultsfinal mmMAGIC channel models // Tech. Rep. – 2017.
8. Samimi M. K., Rappaport T. S. 3-D millimeter-wave statistical channel model for 5G wireless system design // IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. 64, no. 7, pp. 2207–2225, 2016.

СЕКЦИЯ 2. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА SECTION 2. INFORMATICS AND COMPUTER ENGINEERING

Н.А. Байтяков, Е.А. Гузенкова, И.И. Данилина

РАЗРАБОТКА АС, ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ

Уральский государственный университет путей и сообщения в г. Екатеринбурге (УрГУПС),
Россия

Ключевые слова: Автоматизированные системы, несанкционированный доступ, система защиты информации, защита информации, межсетевой экран, антивирус.

В статье рассматривается разработка автоматизированной системы оценки эффективности средств защиты информации. Проводится сравнение систем защиты информации от несанкционированного доступа и совершается оценка эффективности данных средств.

N.A. Baytyakov, E.A. Guzenkova, I.I. Danilina

DEVELOPMENT OF AS, EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PROTECTIVE EQUIPMENT

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg, USURT, Russia

Keywords: Automated systems, unauthorized access, information security system, information security, firewall, antivirus.

The article discusses the development of an automated system for evaluating the effectiveness of information security tools. Information protection systems against unauthorized access are compared and the effectiveness of these tools is evaluated.

В современном мире автоматизированные системы (АС) стали неотъемлемой части в большинстве сфер деятельности человека. Данные системы используются для обработки, хранения и передачи информации. Несмотря на все плюсы, автоматизированные системы крайне уязвимы для многих видов атак, таких как несанкционированный доступ и атаки информационной безопасности. Защита АС является насущной проблемой для специалистов ИБ, поскольку любое вмешательство в работу АС может повлечь за собой серьезные последствия. Таким образом перед началом обработки информации стоит оценить возможные риски и выбрать средства защиты для информации.

Основные требования по защите АС от НСД прописаны в Руководящем документе от 30 марта 1992 г. “Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации” 09.12.2022. Благодаря данному документу мы можем определить класс защищенности АС. Существует несколько этапов классификации АС:

1. Анализ исходных данных
2. Выявление признаков АС для классификации
3. Присвоение АС классу защищенности



Рисунок 1- Классификация АС

Исходными данными для классификации АС являются: перечень защищаемых информационных ресурсов АС и их уровень конфиденциальности; перечень лиц, имеющих доступ к штатным средствам, АС, с указанием их уровня полномочий; матрица доступа или полномочий субъектов доступа по отношению к защищаемым информационным ресурсам АС; режим обработки данных в АС. [1]

Выбор класса АС производится заказчиком и разработчиком с привлечением специалистов по защите информации. Основополагающими признаками для классификации АС являются следующие данные:

1. Количество пользователей в системе (Моно пользовательская или многопользовательская)
2. Наличие в АС информации различного уровня конфиденциальности
3. Уровень полномочий и матрица доступа субъектов

Каждый класс представляет собой совокупность минимальных требований по защите автоматизированных систем от несанкционированного доступа. При формировании АС обрабатывающей информацию, не относящейся к секретной, тогда выявляется перечень конфиденциальной информации и специфика её защиты. В качестве примера возьмем следующие исходные данные:

1. В автоматизированной системе обрабатываются иные персональные данные.
2. В автоматизированной системе обрабатываются до 100000 субъектов ПД.
3. Тип актуальных угроз 2.
4. По итогу ПДн 3 УЗ. (Постановление Правительства РФ от 01.11.2012 № 1119).
5. В АС есть подключение к сети Интернет.
6. Режим обработки данных: многопользовательский.
7. В АС у сотрудников разные полномочия.

По исходным данным мы получаем АС класса 1Г, который требует программно-аппаратной защиты. Для примера рассмотрим несколько вариантов СЗИ от НСД[2]:

1. СЗИ от НСД «Аккорд-Win64 К» (компания ОКБ САПР);
2. СЗИ от НСД «Блокхост-Сеть 2.0» и «Блокхост-АМДЗ 2.0» (компания «Газинформсервис»);
3. СЗИ от НСД Dallas Lock 8.0-К (компания «Конфидент»);
4. СЗИ от НСД Diamond ACS (компания ТСС);
5. КСЗИ «Панцирь+» (компания «НПП «Информационные технологии в безопасности»);
6. СЗИ от НСД Secret Net Studio (компания «Код Безопасности»);
7. СЗИ от НСД «Страж NT 4.0» (компания «Рубинтех»).

После выбора СЗИ необходимо выбрать место установки. В рамках защиты АС необходимо выбрать компьютеры для размещения центра безопасности СЗИ, рабочее место администратора,

а также нескольких клиентов СЗИ. Для компьютера сервера безопасности необходимы доступны и открыты порты TCP 5000-5003, в случае их недоступности при установке СЗИ будет предложено поменять порты, а также должна быть включена роль Веб-сервера (IIS).

Для сравнения возьмем СЗИ от НСД Dallas Lock 8.0-К (компания «Конфидент») и СЗИ от НСД Secret Net Studio (компания «Код Безопасности»)[3][4]:

- + – Полная реализация
- X – Отсутствует
- +/X – Доступен с ограничениями

Таблица 1 - Сертификация ФСТЭК

Характеристики	4	4
Требование доверия	Четвертого класса защиты	Четвертого класса защиты
МЭ	Четвертого класса защиты	Четвертого класса защиты
СКН	Четвертого класса защиты	Четвертого класса защиты
Профиль защиты СКН	Четвертого класса защиты	Четвертого класса защиты
СОВ	Четвертого класса защиты	Четвертого класса защиты
СВТ	5	5
Профиль защиты САВЗ	x	А-Г Четвертого класса защиты
Антивирус	x	+

Таблица 2-Основные функции СЗИ от НСД

Параметр сравнения	Dallas Lock 8.0-К	Secret Net Studio
Поддерживаемое ПО (Windows Server 2008 R2,2012,2016; Windows 7,8,8.1,10)	+	+
Возможность централизованной установки СЗИ на рабочие станции и сервера	+	+
Локальная установка СЗИ на сервер/АРМ	+	+
Обновление компонентов	+	x
Контроль входа в систему, блокировка сеанса работы	+	+
Контролируемые объекты системы	+	+
Контроль целостности системы	+/x	+
Замкнутая (изолированная) программная среда	+/x	+
Контроль портов ввода/вывода и подключаемых устройств	+	+
Контроль печати	+/x	+
Дискреционное управление доступом	+	+/x
Мандатное разграничение доступа	+	+/x

Таблица 3 - Средства защиты АС

Параметр сравнения	Dallas Lock 8.0-К	Secret Net Studio
Персональный межсетевой экран	+	+/x
Средство обнаружения вторжений уровня хоста (СОВ)	+/x	+/x
Средство антивирусной защиты (САВЗ)	+	x
Отказоустойчивость и восстановление после сбоев	+/x	+

Таблица 4 – Возможности интеграции

Параметр сравнения	Dallas Lock 8.0-К	Secret Net Studio
Интеграция с Active Directory	+	+
Интеграция с сервером ЦУ СЗИ (для автономных СЗИ от НСД)	+	x
Интеграция со средствами доверенной загрузки	+	-

Интеграция с другими системами ИБ	+	-
Интеграция с SIEM из коробки	+	-
Наличие открытого API для интеграции с другими системами	-	+
Возможность интеграции с антивирусными системами	+	-

Таким образом, после сравнения мы получаем два СЗИ от НСД, удовлетворяющие всем потребностям защиты АС от НСД, тем самым доказываются их работоспособность и пригодность для использования для АС классом 1Г и ниже.

Планирование мер по защите информации в автоматизированных информационных системах следует начинать с определения стратегии применения программных и технических средств, которая обеспечит их максимально эффективное использование. В некоторых случаях, попытка сэкономить на использовании сложного, но надежного решения, может привести к утечке данных, стоимость которых сопоставима с годовым бюджетом компании, и нанести ущерб ее репутации. Таким образом НСД может произойти в любой системе, для первостепенной защиты стоит больше уделять внимания работе с персоналом автоматизированных систем, у которых есть доступ к критической информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Руководящий документ Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации от 30.03.1992.
2. Государственный реестр сертифицированных средств защиты информации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://reestr.fstec.ru/reg3?ysclid=lrkquneosw130092332>
3. Руководство по эксплуатации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dallaslock.ru/include/sert/B8_DL-8.0-C
4. Руководство администратора. Принципы построения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.securitycode.ru/products/secret-net-studio/?tab=support>

НАХОЖДЕНИЕ КРАТЧАЙШЕГО РАССТОЯНИЯ В ГРАФЕ ПОСРЕДСТВОМ MICROSOFT EXCEL

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),
г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: кратчайший путь в графе, задача линейного программирования, оптимизация в MICROSOFT EXCEL

Рассматривается задача нахождения кратчайшего расстояния в графе. Задача сводится к транспортной задаче в сетевой постановке. Для решения используется симплекс-метод, который реализуется в программе ПОИСК РЕШЕНИЯ EXCEL.

V.V. Bashurov, O.A. Bashurova, A.Sh. Mukhtar

SHORTEST DISTANCE DEFINITION IN GRAPH BY MEANS OF MICROSOFT EXCEL

Ural State University of Railway Transport, Yekaterinburg, Russia

Keywords: shortest distance in graph, linear programming problem, optimization in MICROSOFT EXCEL

The problem of definition of the shortest distance in graph is considered. The problem is reduced to the network transport problem. Simplex method is used to solve the problem and is realized by means of SOLUTION SEARCH program in MICROSOFT EXCEL.

Нахождение кратчайшего расстояния является важной задачей и используется практически везде, начиная от классического нахождения оптимального маршрута между двумя точками до маршрутизации компьютерной сети и разработки искусственного интеллекта [1, 2]. Среди известных методов определения кратчайшего пути самым популярным является алгоритм Дейкстры [3, 4], который выстраивает оптимальные маршруты в взвешенном графе от одной вершины до всех остальных вершин, присваивая каждой вершине метку, где указаны наименьшее расстояние и предыдущая вершина. В таких областях, как искусственный интеллект и компьютерные игры, применяют алгоритм A^* , который работает на основе оценки стоимости пути до цели. Такие алгоритмы как Беллмана-Форда [5-8] (похож на алгоритм Дейкстры, но может обнаруживать графы, в которых ребра могут иметь циклы с отрицательным весом) или Флойда-Уоршалла [5-8] (ищет кратчайшие пути между всеми парами вершин во взвешенном графе по принципу динамического программирования) являются более привлекательными для математиков, нежели для практиков. Во всех случаях алгоритмы приводят к созданию программного продукта на некотором языке программирования.

Задача нахождения кратчайшего расстояния - это в любом случае задача оптимизации, следовательно можно привлечь и методы линейного программирования (например, симплекс-метод), с помощью которого можно решать такие задачи как оптимальное распределение ресурсов, транспортную задачу, задачу о назначениях и другие [9]. Многие из этих задач имеют аналитическое точное решение, однако увеличение размерности задачи (числа переменных, узлов, вершин и т.д.) приводит к необходимости использовать вычислительные средства. Одним из вариантов исследования задач линейного программирования является пакет EXCEL, встроенный в Microsoft Office, и доступный практически любому пользователю персонального компьютера. В этом пакете в надстройках есть программа ПОИСК РЕШЕНИЯ, предназначенная для решения оптимизационных дискретных задач. Для задач линейного программирования

удобно использовать численную процедуру на основе симплекс-метода. Для ввода данных достаточно заполнить матрицу коэффициентов задачи, подготовить матрицу переменных с ограничениями задачи, которые достаточно легко и быстро вводятся благодаря функциям и навигации EXCEL.

Задачу о кратчайшем расстоянии можно интерпретировать, как классическую транспортную задачу в сетевой постановке, где есть одна вершина-источник (поставщик, начальная точка маршрута), одна вершина-сток (потребитель, конечная точка маршрута) и остальные вершины, играющие роль промежуточных узлов, способные принимать и отправлять груз в транспортной задаче. Мощность источника равна 1, мощность стока -1, все промежуточные вершины имеют нулевые мощности. Каждое ребро графа имеет вес, который характеризует расстояние между вершинами, а в транспортной постановке – стоимость единицы перевозимого груза. Требуется найти такой план перевозки единицы груза из источника в сток, чтобы стоимость перевозки была минимальной. Это и будет соответствовать минимальному расстоянию в сети.

Запишем постановку задачи в терминах линейного программирования. Имеется граф, состоящий из n вершин. Задана матрица расстояний c_{ij} ($n \times n$), где бесконечности определяют отсутствие прямой связи между вершинами, а также диагональные элементы. Требуется найти булеву матрицу x_{ij} ($n \times n$), где $x_{ij} = 1$, если ребро, соединяющее вершину i и вершину j , входит в оптимальный маршрут, и $x_{ij} = 0$, если ребро исключено. Тогда задача заключается в определении минимума целевой функции

$$f = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (1)$$

при ограничениях

$$\sum_{j=1}^n x_{1j} = 1, \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{kj} = \sum_{i=1}^n x_{ik} \quad \text{для всех } k=2, \dots, n-1, \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{in} = -1, \quad (4)$$

$$x_{ij} \geq 0. \quad (5)$$

Здесь целевая функция (1) и есть возможные расстояния от вершины 1 до вершины n . Условие (2) характеризует выход из вершины 1, как вывоз одной единицы груза. Условие (4) характеризует вход в вершину n , как ввоз одной единицы груза. Условие 3 формирует промежуточность остальных вершин, где ввоз груза равен вывозу. Условие (5) формирует неотрицательный поток. Имеем задачу линейного программирования (1)-(5), решение которой возможно симплекс-методом. Реализуем на конкретном примере с использованием надстройки ПОИСК РЕШЕНИЯ EXCEL.

Найти кратчайшее расстояние от вершины 1 до вершины 13 в графе (Рис. 1).

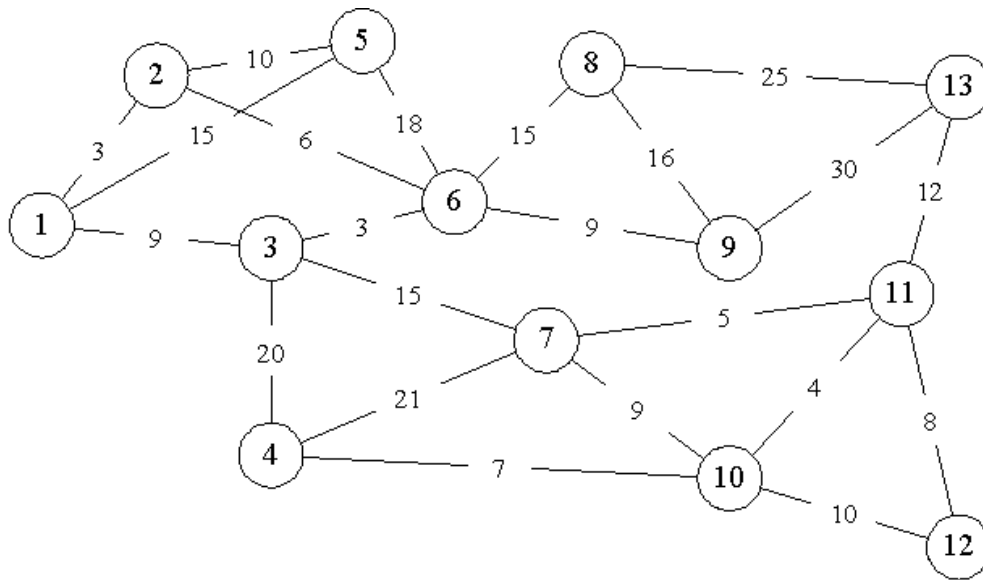


Рис 1. Размеченный граф

Для решения задачи формируем лист в EXCEL (Рис. 2).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	3	9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	3	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	9	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100
9	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100
11	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100
12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100
13	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
Сумма Строчек	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Разность Ввод-Выход	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мощности	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1

Рис 2. Начальный лист для решения задачи

Здесь записана таблица расстояний - c (13×13), таблица переменных x (13×13), столбец P , суммирующий строки переменных, строка 32, суммирующая столбцы переменных, столбец Q , сформированный в виде разности суммы по строке и суммы по столбцу соответствующих вершин, столбец мощностей вершин R , где вершина 1 – начало, а вершина 13 –конец маршрута. И, наконец, целевая функция в виде суммы произведений двух матриц.

Формируем в надстройке ПОИСК РЕШЕНИЯ EXCEL диалоговое окно с необходимыми условиями: минимизацией целевой функции, выбором переменных и симплекс-метода решения и двумя ограничениями на переменные (Рис. 3).

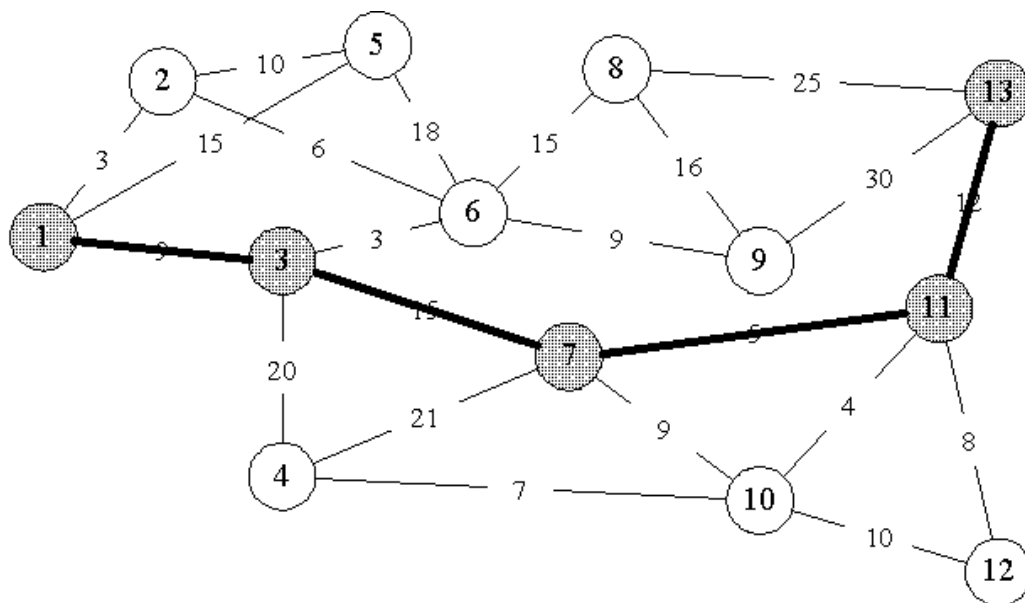


Рис 5. Размеченный граф

Решение задачи в EXCEL имеет ограничение по количеству вершин (до 15 вершин или около 200 переменных). В таком случае можно уменьшать количество варьируемых переменных, рационально выстраивая нумерацию, чтобы ненулевые ребра формировались, например, вдоль главной диагонали. Тогда в диалоговом окне переменные можно выделять, разбивая на несколько прямоугольных областей вдоль главной диагонали.

В заключении отметим, что на примере задачи оптимального маршрута показано сведение задачи к задаче линейного программирования с последующим решением симплекс-методом с помощью программы ПОИСК РЕШЕНИЯ EXCEL.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алексеев В.Е., Таланов В.А. Графы. Модели вычислений. Структуры данных: Учебник. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2005. 307 с.
2. Оре О. Теория графов. М: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980, 336 с.
3. Рассел Дж. Алгоритм Дейкстры. М.: VSD, 2015. 880 с.
4. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. - М.: [не указано], 2017. 118 с.
5. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. М.: Мир, 1978. 432 с.
6. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. СПб: Питер, 2000. 304 с.
7. Еремеева Л.Э. Потoki в сетях : учебное пособие. Сыктывкар, СЛИ, 2012. 100 с.
8. Филлипс Д., Гарсиа-Диас А. Методы анализа сетей: Пер. с англ. М.: Мир, 1984. 496 с.
9. Банди Б. Основы линейного программирования. М. : Радио и связь, 1989. 176 с.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В МЕДИЦИНЕ

¹ Донской государственный технический университет в г. Ростове – на - Дону (ДГТУ), Россия

² Ростовский государственный медицинский университет в г. Ростове -на - Дону (РостГМУ), Россия

Ключевые слова: нейронная сеть, эндодонтические инструменты, информационные системы.

В статье рассматриваются основные методы внедрения автоматизированных информационных медицинских систем, в том числе описаны этапы работы планируемой реализации нейронной сети. Проведен обзор работ, содержащих описание классификации эндодонтических материалов, а также описано предложение по разработке системы на основе искусственного интеллекта по оптимизации выбора типа эндодонтических материалов с учетом анатомических особенностей корневых каналов зуба пациента.

N.V. Gapon¹, E.A. Kolesnikov¹, A.A. Safar'yan²

POSSIBILITY OF USING INTELLIGENT SYSTEMS IN MEDICINE

¹ Don State Technical University (DSTU), Rostov – on - Don, Russia

² Rostov State Medical University (RSMU), Rostov – on - Don, Russia

Keywords: neural network, endodontic tools, information systems.

The article discusses the main methods of implementing automated information medical systems, including the stages of the planned implementation of a neural network. A review of the works describing the classification of endodontic materials is carried out, as well as a proposal for the development of a system based on artificial intelligence to optimize the choice of the type of endodontic materials, taking into account the anatomical features of the root canals of the patient's tooth.

В ходе последних десяти лет эндодонтия понесла множество изменений, в том числе внедрение оправданных и неоправданных инноваций, а также устояла в чередой интеллектуальных беспорядков, частных мнений и маркетинговых стычек. Необходимым условием лечения зубов является знание эндодонтических инструментов, необходимости применения и навыков использования. Цель этих инструментов – работа в полости зуба и корневых каналах, а виды числятся десятками и сотнями. Многообразие типов инструментов, представленных на рынке может быть объяснено из-за малой универсальности каждого из них. Поэтому, важной проблемой является правильность обработки корневых каналов зубов эндодонтическими инструментами, учитывая индивидуальные анатомические особенности корневых каналов каждого пациента [1,2]. В сложившейся проблемы есть один действенный выход – это использование нейронных сетей для распознавания образов и форм корневых каналов зубов, основываясь на рентгеновские снимки. Распознавание образов должно подкрепляться выбором наиболее подходящего эндодонтического файла для исследуемого объекта. В соответствии с этим появляется необходимость создания программного компонента, задачей которого является принятие решений по оптимизации выбора типа эндодонтических файлов с учетом анатомических особенностей корневых каналов зуба пациента, что является целью работы.

Актуальность, внедрение автоматизированных информационных медицинских систем позволяет сократить трудоемкие ручные работы, создает возможность более эффективного управления деятельностью лечебно-профилактических учреждений и органов здравоохранения.

В сложившейся проблемы есть один действенный выход – это использование нейронных сетей для распознавания образов и форм корневых каналов зубов, основываясь на рентгеновские снимки с рекомендациями по выбору соответствующих эндодонтических инструментов. То есть нейронная сеть, после распознавания образов и форм корневых каналов зубов определяет выбором наиболее подходящего эндодонтического инструмента именно для конкретного пациента и конкретного зуба.

Искусственные нейронные сети – это математическая модель функционирования традиционных для живых организмов нейросетей, которые представляют собой сети нервных клеток. Наиболее популярная методика использования нейросетей – это распознавание образов. Данный вид нейронных сетей широко используется в наши дни, он охватывает множество сфер нашей повседневной жизни, камеры слежения на дорогах, считывание реквизитов банковских карт, текста и QR-кода. Данные функции полностью автоматизируют любой процесс, связанный с рутинными операциями и существенно экономит наше время. Так же можно отметить, что возможность ошибки работы данных систем минимизировано, в отличие от того, если бы этим занимался человек. В качестве распознаваемых образов могут выступать самые разные объекты - изображения, рукописный или печатный текст, звуки и многое другое. При обучении сети ей предлагаются различные образцы с меткой того, к какому именно типу их можно отнести [3].

Планируемые этапы работы нейронной сети в рамках реализации поставленной цели представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Этапы работы нейронной сети

Этапы нейронной сети включают в себя:

1. Сбор и подготовку данных.
2. Выбор топологии.
3. Подбор характеристик (классификация).
4. Подбор параметров обучения (отбор признаков, значимых с точки зрения обучения).
5. Обучение (по имеющемуся набору изображений – рентгеновских снимков каналов зуба).
6. Проверку качества результатов обучения.
7. Корректировку по необходимости.
8. Описание работы систематизированной и уже обученной нейронной сети (вербализация).

По окончании обучения нейронная сеть должна определять образы, типы, которые она научилась распознавать в процессе обучения, а также производится сравнение изучаемого рентгеновского снимка с базой данных образов эндодонтических файлов, с имеющими индивидуальные отличительные параметры, а система в целом должна отвечать следующим

требованиям: простота использования, быстрота работы, высокая точность и правильность вывода результата вычислений, удобный интерфейс, автоматизированность.

В ходе анализа было принято решение о возможности реализации программного компонента для выбора наиболее подходящего эндодонтического файла, основываясь на анатомических особенностях корней зуба пациента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Стоматкомплект: Эндодонтические инструменты: стандартизация и виды. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stomatkm.com.ua/stati/endodonticheskie-instrumenty-standa>
2. Odonta: Какому инструменту следует отдать предпочтение при эндодонтическом лечении. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://odonta.org/article/endodontiya/109-instrumenty-v-endodontii>
3. Пальмов С. В., Бахмурина А.В. Использование нейронных сетей в стоматологии // Проблемы развития предприятий: теория и практика // 2020. С. 237-240

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ОНЛАЙН - БАНКИНГЕ

Уральский государственный институт путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: онлайн-банкинг, интернет-мошенничество, карточный фрод(кардинг), фишинг, скимминг, интернет-безопасность.

Рассматриваются угрозы информационной безопасности при использовании онлайн-банкинга. Систематизируются возможные источники угроз информационной безопасности. Анализируются возможности реализации и негативные последствия при использовании онлайн-банкинга. Рассматриваются случаи мошенничества (через онлайн банкинг). Приводятся меры предосторожности при использовании онлаин банкинга.

K.N. Guralskiy, A.E. Guzenkova, I.I. Danilina

INFORMATION PROTECTION IN ONLINE BANKING

Ural State University of Railway Transport (UrGUPS), Yekaterinburg, Russia

Keywords: online banking, Internet fraud, card fraud(carding), phishing, skinning, Internet security.

The threats to information security when using online banking are considered. Possible sources of threats to information security are systematized. The possibilities of implementation and the negative consequences of using online banking are analyzed. Cases of fraud (through online banking) are being considered. Precautions are provided when using online banking.

Онлайн банкинг [1] – сервис любого современного банка, и представляет собой вид дистанционного обслуживания клиентов. Он предоставляет им доступ к управлению своими счетами и услугами без необходимости личного посещения отделения банка.

Данный вид обслуживания появился относительно недавно, примерно 20 лет назад, но за это время стал довольно востребованным во всех странах мира, что делает довольно актуальным тему проблем, связанных с использованием данного сервиса. Что же делает этот вид таким удобным? Простота использования, удобный интерфейс, огромный функционал являются основными плюсами данного способа управления своими счетами. Но за этими удобствами и простотой также стоят и всевозможные угрозы.

Статистика показывает, что за последние 3 года количество случаев мошенничества на основе онлайн-банкинга остаётся на высоком уровне.

Незаконный доступ к онлайн-банкингу может быть получен несколькими способами. Первый и самый распространённый среди мошенников – доступ к логину и паролю пользователя. Доступ к данным может быть получен разными способами, такими как:

1. Фишинг.

Это один из тех подходов к краже чужих учетных данных, которые действительно рассчитаны на ошибку пользователя. В Интернете ежедневно появляются сотни фишинговых сайтов — и тысячи рассылок, призванных заманить туда будущих жертв.

2. Вредоносные программы.

Вредоносные программы — еще один распространенный способ кражи учетных данных. По статистике, существенную часть активных вредоносных программ составляют [трояны-стилеры](#). Они ждут, когда пользователь зайдет на какой-нибудь сайт или сервис, копируют введенный им пароль и отправляют своему хозяину. Если вы не пользуетесь защитными решениями, такие трояны могут годами скрываться в вашей системе. Их трудно заметить, поскольку они тихо занимаются своим делом, не причиняя видимого вреда.

Крадут пароли не только трояны-стилеры.

3. Утечка данных из сервиса.

4. Атаки методом перебора паролей (методом «грубой силы»)

Иногда преступникам даже не нужно покупать украденные базы, чтобы узнать пароль и взломать аккаунт. Они могут просто перебирать тысячи типичных комбинаций символов, пока не найдут нужную. Это называется атакой методом перебора, или [брутфорс-атакой](#). Звучит, конечно, как дело долгое и не очень надежное. Однако злоумышленникам не нужно перебирать все возможные варианты: есть специальные инструменты — генераторы списков слов, которые создают перечень вероятных паролей (так называемые брутфорс-словари) на основе личной информации пользователя.

Эти программы напоминают мини-анкету, в которую нужно внести информацию о жертве: имя, фамилию, дату рождения, данные о супруге, детях и даже домашних животных. Злоумышленники могут добавить в перечень и другие ключевые слова, исходя из того, что знают о жертве. Взяв за основу такой набор слов, имен, дат и других данных, генераторы списков слов создают тысячи возможных паролей, которые будут использоваться для перебора.

Второй метод получения доступа к вашему сервису — это доступ к вашему мобильному телефону либо sim-карте

В случае утери мобильного телефона, злоумышленник может получить доступ ко всем приложениям, установленным на нём. Зачастую, пользователи устанавливают одинаковые пароли на экране блокировки и в приложениях, которые требуют ввода пароля. Часто эти пароли довольно просты: дата рождения, 4 простых числа и т.п. Взлом такого пароля вполне возможен за разумное время. Также, многие хранят свои данные, такие как логины и пароли от возможных сервисов либо в заметках, либо в диалоге с самим собой в мессенджерах. И это облегчает злоумышленнику возможность получения доступа к таким сервисам, как онлайн банкинг.

Получив доступ к приложению банка, злоумышленнику открывается возможность управления счетами. Он получает доступ к вашим средствам и может перевести их на любую другую карту, оформить кредит, также появляется возможность использования карты для отмывания или незаконного оборота денежных средств. Например, через вашу карту могут переводиться ворованные деньги, что влечет уголовную ответственность.

Также, с получением доступа к телефону, злоумышленник получает доступ к сим-карте. С помощью неё появляется возможность оформления виртуальных карт в различных интернет-кошельках, которые также могут использоваться с целью мошенничества.

Меры предосторожности:

Учитывая все эти угрозы, можно сказать, что за удобством использования онлайн банкинга стоят и большие риски, но это не значит, что стоит снимать все свои средства с карт и снова переходить к физическим способам хранения и использования средств. Чтобы обезопасить себя и не стать жертвой мошенничества, нужно знать, как себе уберечь, для этого следует принимать следующие меры предосторожности:

1. Используйте кодированное соединение

Защитите свои конфиденциальные данные при их передаче по общедоступным сетям, таковой является Интернет. Хорошим показателем уровня безопасности страницы в сети является использование техники кодирования. Наиболее распространенная из таких технологий — SSL. Она устраняет возможность считывания данных или манипуляции данными во время их передачи. Технология SSL поддерживается всеми популярными браузерами. Действительно ли используется SSL, вы можете просто определить по адресу сайта в Интернете: при вызове странички к буквосочетанию http в адресе добавляется буква s. Такой интернет-адрес — https автоматически проверяет ваш браузер. Если провайдер не может идентифицировать себя с использованием действующего сертификата, как истинный владелец адреса, вы получите предупреждение об опасности.

2. Убедитесь, что вы действительно попали на страничку именно вашего банка. Каждый раз при вызове интернет-адреса вашего банка вводите его вручную с клавиатуры. Даже самые минимальные отличия (например, разделительные точки или черточки) однозначно указывают на то, что сайт поддельный.

3. Пользуйтесь услугой онлайн-банкинга по возможности только со своих устройств

Осторожность следует проявлять в первую очередь в отношении компьютеров общего доступа, в частности, находящихся в интернет-кафе и интернет-клубах. Каждый раз по завершению использования онлайн-банкинга осуществляйте выход из системы и по окончании банковской транзакции производите очистку кэш-памяти.

4. Используйте только программы, полученные из надежных источников

Ни в коем случае нельзя устанавливать на своем компьютере программы, полученные из несерьезных или ненадежных источников. Такие программы могут содержать вредоносные программы или шпионящее ПО, которое будет отслеживать ваши конфиденциальные данные.

5. Отслеживайте движения по вашему счету

Большинство банков сейчас предоставляет такую услугу, как SMS-информирование: при снятиях по карте вам на телефон будет приходить соответствующее сообщение. Если что-то вызывает подозрение, следует отреагировать на это как можно скорее и срочно связаться с вашим банком. Установите с вашим банком лимит для ежедневных движений средств при операциях онлайн-банкинга. С помощью этого вы можете гарантировать, что мошенники не смогут незаметно снять с вашего счета большие суммы.

6. Не реагируйте на фишинг по электронной почте

Поддельные сообщения и веб-страницы сегодня в большинстве случаев оформляются уже на высоком профессиональном уровне и даже нередко индивидуализируются. Но не дайте себя ввести этим в заблуждение: ваш банк никогда не потребует от вас сообщить ему по электронной почте ваши конфиденциальные данные, номер банковского счета или PIN-код. Если вы получили сообщение такого рода, проинформируйте об этом ваш банк – но ни в коем случае не следуйте инструкциям и требованиям, содержащимся в полученном сообщении.

Защита информации о клиентах со стороны банков:

1. Ролевая модель

Сотрудник не пользуется информацией, которая не связана с его текущей задачей. Например, операционист в клиентском зале не сможет запросить информацию о клиенте из другого филиала, даже получив в руки его паспорт. Ролевая модель учитывается во всех операциях, вплоть до сборки баск-офисом консолидированных отчетов — сотрудники просто не видят отчеты, которые «не положены» им по должностным обязанностям.

2. Невозможность копирования информации

Все рабочие станции защищены от создания скриншотов и оборудованы системой контроля периферийных портов, которая блокирует подключение любого стороннего устройства и отслеживает копирование на незаблокированные. Данные даже на печать нельзя отправить без разрешения и внешнего контроля.

3. Программная защита

Каждый из компонентов банковской инфраструктуры защищен по-своему. Применяются и антивирусы, и средства защиты от всплывающих окон или удаленного доступа на рабочих местах сотрудников, и анти-DDoS, и системы выявления инцидентов внешними путями, и масса других инструментов.

Таким образом, в ситуации актуальности проблем, связанных с использованием онлайн-банкинга, следует серьезно относиться к безопасности, связанной с угрозой утечки данных. Такие меры, как защищенное соединение, периодическая смена паролей, отслеживание операций и игнорирование фишинговых сообщений, значительно снизят шанс утечки ваших данных мошенникам.

Список литературы:

1. Онлайн банкинг: <https://mytopfinance.ru/cto-takoe-internet-banking/>
3. Безопасность при использовании онлайн-банкинга: <https://bankstoday.net/last-articles/bezopasnost-pri-ispolzovanii-onlajn-bankinga#i>
2. Карточный фрод: <https://moneon.co/ru/blog/kartochnyi-frod-ugroza-dlia-bankovskoi-karty>

АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ OPEN - SOURCE РЕШЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ БИБЛИОТЕК PYTHON

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС), Россия

Ключевые слова: открытый исходный код, Python, Django, NumPy.

В статье проводится анализ безопасности open-source решений на примере библиотек Python. Анализ был проведен по ключевым критериям: безопасность, активность сообщества и скорость реакции на уязвимости. Все три библиотеки обладают высоким уровнем безопасности, активно поддерживаются сообществами разработчиков и оперативно реагируют на обнаруженные уязвимости. Исследование подчеркивает важность выбора библиотеки в зависимости от требований проекта.

I.I. Danilina, D.A. Aminov

АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ OPEN - SOURCE РЕШЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ БИБЛИОТЕК PYTHON

Ural State University of Railway Transport (USURT), Russia

Keywords: open source, Python, Django, NumPy.

The article analyzes the security of open-source solutions using the example of Python libraries. The analysis was carried out according to key criteria: security, community activity and the speed of response to vulnerabilities. All three libraries have a high level of security, are actively supported by developer communities and respond promptly to detected vulnerabilities. The study highlights the importance of choosing a library depending on the requirements of the project.

В наше время разработка любого приложения происходит на базе языка программирования и набора модулей - библиотек. В некоторых языках программирования их использование не так широко, как в других, но почти никто не разрабатывает с абсолютного «нуля».

Таким образом, при разработке приложений приходится доверять в той или иной степени сторонним разработкам. Одним из наиболее безопасных способов использования программного обеспечения для разработки является использование программ и программных комплексов с открытым исходным кодом. Все дело в том, что открытый исходный код популярных библиотек регулярно проходит аудит безопасности со стороны сообщества программистов и специалистов в области информационной безопасности. Крупные компании в области информационных технологий, такие как Yandex или Google, регулярно финансово стимулируют выявление уязвимостей в Open Source, потому что найденная уязвимость в масштабе крупных компаний принесет большие потери.

Рассмотрение вопроса безопасности на примере Open Source - библиотек на базе языка программирования Python было неслучайным. С каждым годом актуальность языка растет, вместе с тем, множество библиотек Python являются Open Source, что подчеркивает важность анализа безопасности в этом контексте.

Проведем анализ популярных библиотек Python по основным критериям: безопасность, активность сообщества, скорость реакции на уязвимости.

1. Безопасность

Безопасность – ключевой аспект при использовании любого программного обеспечения. Рассмотрим меры безопасности, реализованные в библиотеках, такие как обработка пользовательского ввода, защита от инъекций и криптографическая стойкость.

2. Активность сообщества

Активное сообщество важно для поддержки и развития библиотек. Исследуем количество активных участников, частоту обновлений и ответы на обсуждения в сообществе.

3. Скорость реакции на уязвимости

Быстрая реакция на выявленные уязвимости играет критическую роль в обеспечении безопасности. Изучим историю ответов на уязвимости в каждой из рассматриваемых библиотек.

Основными сферами применения Python являются: разработка веб-сайтов, большие данные и машинное обучение, скрипты.

Самым популярным инструментом при разработке веб-сайтов на python является веб-фреймворк Django [2].

1. Django

- **Безопасность.** Django известен своими встроенными мерами безопасности, такими как защита от CSRF-атак и предотвращение SQL-инъекций. Регулярные обновления направлены на улучшение безопасности.

- **Активность сообщества.** Django имеет крупное и активное сообщество, что поддерживает постоянное развитие и обновление библиотеки. Форумы и ресурсы поддержки широко используются [5].

- **Скорость реакции на уязвимости.** История показывает, что Django реагирует на выявленные уязвимости с высокой степенью ответственности, предоставляя быстрые исправления.

В области машинного обучения и Data Science одним из самых популярных инструментов работы с данными является математическая библиотека NumPy [3].

2. NumPy

- **Безопасность.** NumPy фокусируется на безопасной обработке данных и предотвращении возможных утечек памяти. Важные обновления направлены на улучшение безопасности использования.

- **Активность сообщества.** NumPy активно поддерживается обширным сообществом, что обеспечивает стабильность и развитие библиотеки. Регулярные релизы поддерживают активность сообщества [4].

- **Скорость реакции на уязвимости.** NumPy проявляет активность в предотвращении уязвимостей, реагируя на обнаруженные проблемы с высокой степенью профессионализма.

При разработке скриптов на Python довольно часто приходится взаимодействовать с внешними API, самой популярной библиотекой для отправки запросов по сети является библиотека Requests [1].

3. Requests

- **Безопасность.** Библиотека Requests обеспечивает безопасность через проверку SSL-сертификатов и поддержку различных методов аутентификации. Она активно обновляется для устранения выявленных уязвимостей.

- **Активность сообщества.** Requests имеет большое и активное сообщество разработчиков. Ежемесячные обновления и ответы на вопросы в форумах говорят о постоянной поддержке [6].

- **Скорость реакции на уязвимости.** За последние годы Requests реагировал на обнаруженные уязвимости оперативно, выпуская патчи и предоставляя рекомендации пользователям.

Таким образом получился анализ безопасности популярных библиотек (таблица 1)

Для наглядности представим описанные характеристики в виде таблицы (см. таблицу 1)

Таблица 1 – Анализ популярных библиотек

Критерии	Django	NumPy	Requests
Безопасность	Встроенные меры безопасности, защита от CSRF и SQL-инъекций, регулярные обновления	Фокус на безопасной обработке данных, предотвращение утечек памяти, важные обновления	Проверка SSL-сертификатов, поддержка аутентификации, активные обновления
Активность сообщества	Крупное и активное сообщество, постоянное	Активно поддерживается обширным сообществом,	Большое и активное сообщество

	развитие и обновление, широко используемые форумы и ресурсы поддержки	регулярные релизы, стабильность и развитие библиотеки	разработчиков, ежемесячные обновления, постоянная поддержка
Скорость реакции на уязвимости	Высокая степень ответственности, быстрые исправления на выявленные уязвимости	Активность в предотвращении уязвимостей, высокая степень профессионализма в реагировании на проблемы	Оперативная реакция на обнаруженные уязвимости, выпуск патчей и предоставление рекомендаций

Исследование показывает, что библиотеки Django, NumPy и Requests обладают высоким уровнем безопасности, активно поддерживаются крупными и активными сообществами разработчиков и оперативно реагируют на выявленные уязвимости. В целом все популярные библиотеки отличаются высоким уровнем безопасности, активностью в обновлениях и оперативной реакцией на уязвимости. Выбор конкретной библиотеки зависит от требований проекта. Все они представляют собой надежные инструменты для соответствующих областей применения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Ракеш В. Ч., Бала С. В. Основы запросов Python. изд. Пакт Паблишинг, 2015. 134 с.
2. Даузен С., Бендораитс А. Django: веб-разработка на Python. изд. Пакт Паблишинг, 2016. 717 с.
3. Идрис И. NumPy руководство для начинающих. изд. Пакт Паблишинг, 2015. 348 с.
4. Github – numpy: The fundamental package for scientific computing with Python. // Github URL: <https://github.com/numpy/numpy> (дата обращения 15.01.2024).
5. Github – django: The Web framework for perfectionists with deadlines. // Github URL: <https://github.com/numpy/numpy> (дата обращения 16.01.2024).
6. Github – requests: A simple, yet elegant, HTTP library. // Github URL: <https://github.com/psf/requests> (дата обращения 17.01.2024).

АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ: ПОДХОДЫ, МЕТОДЫ, АЛГОРИТМЫ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: большие данные, обработка данных, анализ данных, многомерный анализ данных, алгоритмы кластеризации.

Настоящая работа посвящена исследованию существующих методов и алгоритмов анализа больших данных для таких отраслей, как экономика, управление и промышленность. Обосновывается актуальность исследования передовых алгоритмов анализа больших данных. Особое внимание уделяется алгоритмам кластеризации больших данных, разбираются алгоритмы k-means и FRiS-Stolp. Исследование может быть полезно специалистам в области аналитики данных и моделирования, а также представителям бизнеса.

D.A. Komarov, E.V. Kislitsyn

BIG DATA ANALYSIS: APPROACHES, METHODS, ALGORITHMS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: big data, data processing, data analysis, multidimensional data analysis, clustering algorithms.

This work is devoted to the study of existing methods and algorithms for big data analysis for industries such as economics, management and industry. The relevance of the study of advanced algorithms for big data analysis is substantiated. Special attention is paid to big data clustering algorithms, k-means and FRiS-Stolp algorithms are analyzed. The research can be useful for specialists in the field of data analytics and modeling, as well as business representatives.

1. Введение

Big Data — это термин, который описывает наборы данных, размер которых превышает возможности типичных баз данных по хранению, управлению и анализу информации. Алгоритмы Big Data возникли при внедрении первых высокопроизводительных серверов, которые обладали достаточными ресурсами для оперативной обработки информации и пригодны для компьютерных вычислений и дальнейшего анализа. Сегодня предпринимателей и ученых волнуют вопросы качественной интерпретации данных, разработки инструментов для работы с ними и развития технологий хранения. Облачные модели хранения и вычислений активно используются для этого. Объемы информации, которые производятся человечеством, растут экспоненциально. Актуальность настоящего исследования подтверждается огромные пулом как отечественных, так и зарубежных исследований. В частности, в ряде работ исследуются методы и алгоритмы анализа больших данных в таких отраслях, как образование [1], ГИС [2], сельское хозяйство [3], ИТ-индустрия [4], промышленность [5] и др. Также, много внимания посвящено теоретическим и методологическим аспектам анализа больших данных [6-7].

Крупнейшие компании в сфере информационных технологий для организаций используют понятие «большие данные» в деловых стратегиях, а основные аналитики рынка информационных технологий посвящают концепции выделенные исследования. Рост вычислительных средств, приложений и пользователей привел к появлению миллиардов пользователей в эпоху мобильных устройств, мобильного Интернета, социальных сетей, «облачных» технологий и построения всевозможных решений «умной» экономики. Интернет и

мобильные технологии генерируют потоки информации, которые обрабатываются Google, Microsoft, Amazon и другими компаниями [8].

2. Этапы и методы решения

2.1. Характеристики технологии Big Data

К основным признакам информации VVV — volume/объем, velocity/скорость, variety/разнообразии, со временем добавили еще три V — veracity/достоверность, variability/изменчивость, value/ценность. Сейчас актуальна еще одна характеристика — безопасность.

К основным характеристикам данных VVV – объему, скорости и разнообразию - добавляются три V: валидность, изменчивость и ценность. В этом контексте важно также подчеркнуть безопасность [9].

- **Объем.** В настоящее время информационные ресурсы занимают терабайты и петабайты дискового пространства, а к 2025 году объем Big Data достигнет 175 зеттабайт. Для обработки этих огромных объемов данных будут использоваться Grid-вычисления (виртуальные суперкомпьютеры), нейронные сети, специальные математические формулы и процедуры.

- **Скорость создания.** Данные генерируются с высокой скоростью и постоянно обновляются в режиме реального времени. 66% населения пользуется мобильными телефонами, 60% населения регулярно выходит в Интернет.

- **Разнообразие.** Большие данные включают в себя все цифровые форматы (анимация, фильмы, транзакции, аудиофайлы, показания датчиков) и могут быть организованы или собраны нерегулируемым образом. Добыча данных — это процесс, направленный на выявление закономерностей и построение данных.

- **Надежность.** Чтобы анализ был успешным, информация должна быть надежной и поступать из заслуживающих доверия источников. В противном случае результаты анализа могут оказаться бесполезными.

- **Изменчивость.** Большинство данных непостоянны и подвержены колебаниям и скачкам.

- **Ценность.** Для оценки полезности данные можно разделить на две категории. К важным и сложным данным относятся финансовые анализы, измерения медицинских приборов, демографические данные и сигналы спутников. К второстепенным, простым данным относятся фотографии в социальных сетях, комментарии под видеороликами, городские справочники и т.д.

- **Безопасность.** Файлы должны быть защищены от вирусов и хакеров. Опасения по поводу конфиденциальности данных беспокоят почти половину потребителей; в 2019 году 48% потребителей откажутся от компаний, которые не уделяют достаточного внимания безопасности. В ближайшие пять лет 74% компаний планируют расширить свои знания об этике работы с данными [10].

2.2. Big Data в разных областях

Корпорации, такие как Google, Amazon и Microsoft, активно исследуют предпочтения пользователей и обогащают Big Data своей обширной аудиторией. В маркетинге Big Data позволяют изучать предпочтения клиентов, корректировать ассортимент, ценовую политику и рекламу. Примером служит Amazon, где анализ поведения клиентов помогает рекомендовать наиболее подходящие товары. HR-аналитика в сфере найма сотрудников выявляет текучесть кадров и эффективность каналов привлечения новых сотрудников. В банковской сфере Big Data анализируют поведение клиентов, обеспечивая выгодные условия кредитования и повышая безопасность платежей. В медицине технологии Big Data собирают информацию о привычках пациентов и предлагают персонализированные методы лечения, включая анализ данных образцов, управление медицинским персоналом и обработку изображений.

Государственные структуры используют большие данные для мониторинга населения, выявления преступников и оптимизации патрулирования. В транспортной сфере данные

помогают избегать пробок, а в логистике – оптимизировать процессы приема заказов и управления складом [10].

В промышленности Big Data обрабатывают обширные объемы данных от различных устройств, обеспечивая эффективную обработку информации и автоматизацию процессов. Например, промышленные предприятия используют датчики и системы мониторинга для сбора данных в реальном времени, предсказания оптимального времени для замены и обслуживания оборудования.

В энергетической промышленности Big Data анализируются в реальном времени для выявления проблем и предотвращения аварий. Технологии Big Data также повышают качество продукции в различных отраслях, выявляя факторы, влияющие на производственные процессы. Однако применение Big Data на промышленных предприятиях требует внимания к вопросам кибербезопасности, учитывая объемы чувствительной информации [источник]. Развивая эффективные методы защиты, промышленные предприятия открывают новые возможности для повышения эффективности, снижения затрат и улучшения качества продукции. Примеры успешного использования Big Data в различных отраслях подчеркивают, что эти технологии – не просто модный тренд, а реальный инструмент для достижения выдающихся результатов [11].

2.3. Обработка и методы анализа Big Data

В современном информационном обществе технологии Big Data интегрируются с другими областями аналитики, такими как машинное обучение, нейронные сети и прогнозная аналитика. Это становится основой для успешных стартапов, например, использование виртуальных партий для разработки новой системы подготовки к турнирам шахматистом из Санкт-Петербурга.

Прогнозная аналитика, основываясь на предыдущем опыте, может предсказать цены на валюту, нефть или платежеспособность клиента банка. Имитационное моделирование предостерегает от рисков, а статистический анализ становится более достоверным с увеличением объема информации.

Data Mining применяет классификацию, кластеризацию, ассоциации и другие методы. Визуализация аналитических данных в виде 3D-моделей, графиков и диаграмм завершает анализ.

Описательная аналитика изучает данные, помогая понять причины успехов и неудач, строить модели будущих действий. Предписательская аналитика выявляет кризисные ситуации и создает сценарии для избежания ошибок. Диагностическая аналитика раскрывает причины событий. Это слияние методов анализа данных отражает современные требования и возможности в области аналитики [9].

Технологические симбиозы оптимизируют анализ данных и играют важную роль в принятии решений. Машинное обучение и нейронные сети, совмещенные с Big Data, создают интеллектуальные системы для распознавания паттернов и прогнозирования тенденций.

Прогнозная аналитика, основываясь на исторических данных, становится мощным инструментом для предсказания сценариев развития событий в различных областях, не только в финансовой сфере.

Имитационное моделирование помогает понимать возможные риски и выстраивать стратегии. Статистический анализ, с поддержкой больших объемов данных, выявляет сложные закономерности. Data Mining предоставляет инструменты для анализа данных.

Однако проблема кластеризации Big Data заключается в том, что существующие алгоритмы предполагают доступ ко всей информации, что может быть проблематично. Решение этой проблемы может быть реализовано с использованием локальных алгоритмов на каждом сервере, с последующей метакластеризацией на центральном сервере.

Визуализация аналитических данных улучшает понимание результатов анализа и облегчает коммуникацию результатов между различными уровнями управления [12–13].

Для лучшего понимания подходов к анализу больших объемов информации представлена таблица 1, содержащая основные методы, их характеристики, преимущества и недостатки, а также области прикладного применения.

Таблица 1. Обобщённая таблица методов анализа больших данных

Метод	Основные характеристики	Преимущества	Недостатки	Прикладное применение
Прогнозная аналитика	Основывается на исторических данных и учитывает сложные взаимосвязи.	Мощный инструмент для предсказания различных сценариев развития событий. - Применимо в финансовой сфере и других областях, где необходимо адаптироваться к изменяющимся условиям.	Требует больших объемов данных для точных прогнозов.	Прогнозирование цен на валюту, нефть, а также платежеспособности клиентов банка. Анализ данных рекламных кабинетов.
Имитационное моделирование	Помогает симулировать изменения в прошлых отчетах, предостерегая от рисков. - Эффективно понимает возможные риски и выстраивает стратегии для их минимизации.	Позволяет предвидеть последствия изменений в стратегии, что может быть ключевым фактором успеха в бизнесе.	Требует точных входных данных для достоверных симуляций.	Бизнес-стратегии, управление рисками.
Статистический анализ	Вычисляет средние значения и ищет корреляции между переменными. - С высоким объемом данных выявляет сложные закономерности.	Предоставляет дополнительные инсайты для точного принятия решений и оптимизации процессов.	Может быть чувствителен к выбросам в данных.	Принятие обоснованных решений, оптимизация процессов.
Data Mining	Применяет классификацию, кластеризацию, ассоциации, регрессионный анализ и анализ отклонений. - Предоставляет ценные инструменты для понимания сложных систем и структур данных.	Открывает новые горизонты для понимания сложных систем.	Требует хорошей предварительной обработки данных для точных результатов.	Классификация данных, выявление ассоциаций, анализ отклонений.
Визуализация аналитических данных	Представляет данные в виде графиков, диаграмм и 3D-моделей. - Улучшает понимание результатов анализа. - Облегчает коммуникацию между различными уровнями управления.	Улучшает визуальное восприятие и понимание сложных данных. - Облегчает обмен результатами между различными уровнями управления.	Некоторые виды визуализации могут быть искажающими.	Коммуникация результатов анализа, визуализация сложных данных.
Локальные алгоритмы и метакластеризация	Применение локальных алгоритмов на каждом сервере с последующей метакластеризацией	Универсален и хорошо поддается параллелизации.	Требует дополнительных исследований и тестирования.	Обработка Big Data в распределенных средах, где доступ к любой информации может быть проблематичным.

	на центральном сервере.			
--	-------------------------	--	--	--

Таким образом, в мире современной аналитики эти симбиотические отношения между Big Data и разнообразными методами анализа данных открывают новые возможности для эффективного использования информации в различных областях, от бизнеса до науки и государственного управления.

2.4. Алгоритмы кластеризации Big Data

Существует одна большая проблема в решении задачи кластеризации – определить оптимальное число участников. Методов разделения множества на кластеры создано много и их можно классифицировать как иерархические или неиерархические.

На начальных этапах изучения трудно применять неиерархические алгоритмы из-за требований заранее определенных параметров и условий останова, что иногда затрудняет их применение. Однако, они обеспечивают гибкость в вариации кластеризации и часто предполагают заданное число отсеков. При наличии обширных данных с множественными признаками, важная задача складывается из объединения признаков.

Управляющие алгоритмы, напротив, строят совершенное древо вложенных кластеров без точного определения количеств кластеров. Они выбирают число исходя из динамики изменения порога расщепления. Подобные алгоритмы предоставляют более полное представление о структуре кластеров, несмотря на то что существуют некоторые проблемы: выбор мер близости и инверсии индексации; негибкость иерархии. Дендрограмма, представляющая кластеризацию, позволяет более глубоко понять структуру кластеров.

2.4.1. Алгоритм k-средних (k-means)

Алгоритм k-means строит k кластеров, расположенных на возможно больших расстояниях друг от друга.

Основная задача, решаемая алгоритмом k-means, состоит в том, чтобы сделать предположения (гипотезы) о количестве кластеров, причем эти предположения должны быть как можно более различными.

Алгоритм k-means является одним из наиболее распространенных методов кластеризации данных. Он позволяет разбить набор данных на k кластеров, каждый из которых содержит объекты, близкие друг к другу по некоторым признакам. Однако, как и любой другой метод, у него есть свои достоинства и недостатки.

Одним из главных достоинств алгоритма k-means является его простота использования и понятность. Он легко реализуется и может быть применен к различным типам данных. Кроме того, алгоритм работает достаточно быстро на небольших наборах данных.

Однако у алгоритма k-means есть и недостатки. Он чувствителен к выбросам, которые могут искажать среднее значение и приводить к неправильной кластеризации. Кроме того, на больших наборах данных алгоритм может работать медленно, что может быть проблемой для некоторых приложений. Еще одним недостатком является необходимость задавать количество кластеров, что может быть сложным вопросом, особенно если нет предположений относительно этого числа.

Для выбора оптимального числа кластеров можно использовать различные методы, например, метод локтя или метод силуэта. Они позволяют оценить качество кластеризации для разного числа кластеров и выбрать оптимальное число.

Несмотря на некоторые недостатки, алгоритм k-means остается одним из наиболее популярных методов кластеризации данных. Он может быть использован в различных областях, например, в маркетинге для сегментации клиентов, в медицине для классификации заболеваний или в финансовой аналитике для анализа рисков. Важно помнить, что выбор метода кластеризации зависит от конкретной задачи и характеристик данных, и не всегда алгоритм k-means будет оптимальным выбором [14].

2.4.2. Алгоритм FRiS-Stolp

Алгоритм FRiS-Stolp является одним из алгоритмов отбора эталонных образцов (столпов) для метрического классификатора, имеющего на имя FRiS-Stolp. Этот алгоритм был разработан для выбора минимального числа столпов, которые защищают не только самих себя, но обеспечивают заданную надежность защиты всех остальных объектов обучающей выборки. Первыми выбираются столпы, защищающие максимально возможное количество объектов с заданной надежностью. По этой причине при нормальных распределениях в первую очередь будут выбраны столпы, расположенные в точках математического ожидания.

Шаги алгоритма FRiS-Stolp [15]:

1. Проверяем вариант, при котором первый случайно выбранный объект a_i является единственным столпом образа S_1 , а все другие образы в качестве столпов имеют свои объекты. Для всех объектов $a_j \neq a_i$ первого образа находим расстояние r_{1j} до своего столпа a_i и расстояние r_{2j} до ближайшего объекта чужого образа. По этим расстояниям вычисляется значение FRiS-функции для каждого объекта a_j первого образа. Находим те m_i объектов первого образа, значение функций принадлежности которых выше заданного порога F^* , например, $F^*=0$. По этим m_i объектам вычисляем суммарное значение FRiS-функции F_i , которое характеризует пригодность объекта a_i на роль столпа.

2. Аналогичную процедуру повторяем, назначая в качестве столпа все M объектов первого образа по очереди.

3. Находим объект a_i с максимальным значением F_i и объявляем его первым столпом A_{11} первого кластера C_{11} первого образа S_1 .

4. Исключаем из первого образа m_i объектов, входящих в первый кластер.

5. Для остальных объектов первого образа находим следующий столп повторением шагов 1–4.

6. Процесс останавливается, если все объекты первого образа оказались включенными в свои кластеры.

7. Восстанавливаем все объекты образа S_1 и для образа S_2 выполняем шаги 1–6.

8. Повторяем шаги 1–7 для всех остальных образов.

На этом шаге заканчивается первый этап поиска столпов. Каждый столп A_i защищает подмножество объектов m_i своего кластера C_i .

3. Заключение

В современном мире технологии Big Data становятся ключевым элементом в обработке и анализе информации, опираясь на распределенное хранение данных и обработку с учетом локальности данных.

Проблемы и перспективы Big Data:

Big Data активно применяются в различных областях, таких как медицина, прогнозирование будущего компаний и государств, мониторинг экологии и создание "умных" городов. Однако, с ростом объема информации возникают проблемы, такие как нехватка вычислительной мощности, приватность данных и безопасность. Эти проблемы требуют дорогостоящих ресурсов, доступных главным образом компаниям-гигантам [9].

Важно запомнить:

Big Data характеризуются объемом, скоростью создания, разнообразными форматами, безопасностью и ценностью данных. Эти данные обрабатывают дата-аналитики, дата-инженеры и дата-сайентисты, применяя их в различных сферах, таких как медицина, маркетинг, логистика и госструктуры.

В эпоху больших данных с ростом объема становится ясным, что существующие средства обработки данных ограничены. Характеристики сетей центров обработки данных становятся важным фактором масштабируемости и производительности приложений.

В перспективе ожидается разработка средств быстрой передачи данных и применение методов управления ресурсами для оптимизации миграции данных при сохранении качества обслуживания. Это свидетельствует о тенденции развития технологий, способных эффективно обрабатывать огромные объемы данных в условиях больших данных [3].

Несмотря на вызовы в области безопасности и приватности, технологии Big Data будут продолжать эволюционировать, предоставляя инструменты для более глубокого понимания данных и принятия обоснованных решений в различных областях человеческой деятельности.

Литература:

1. Мамедова Г.А., Зейналова Л.А., Меликова Р.Т. Технологии больших данных в электронном образовании // Открытое образование. 2017. Т. 21. № 6. С. 41-48.
2. Шайтура С.В., Галкин Д.А. Геомаркетинговый анализ больших данных // Информационные технологии. 2021. Т. 27. № 4. С. 180-187.
3. Алферьев Д.А. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве // АгроЗооТехника. 2018. Т. 1. № 4. С. 5.
4. Кислицын Е.В. Информационно-технологический сектор России: трансформация конкурентной среды и оценка структурных сдвигов // Journal of New Economy. 2021. Т. 22. № 2. С. 66-87.
5. Кислицын Е.В., Городничев В.В. Имитационное моделирование развития отдельных отраслей тяжелой промышленности // Бизнес-информатика. 2021. Т. 15. № 1. С. 59-77.
6. Аксютин Е.М., Белов Ю.С. Обзор архитектур и методов машинного обучения для анализа больших данных // Электронный журнал: наука, техника и образование. 2016. № 1 (5). С. 134-141.
7. Пролетарский А.В., Березкин Д.В., Гапанюк Ю.Е., Козлов И.А., Попов А.Ю., Самарев Р.С., Терехов В.И. Методы ситуационного анализа и графической визуализации потоков больших данных // Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия Приборостроение. 2018. № 2 (119). С. 98-103.
8. Gantz John, Reinsel David. Big Data, Bigger Digital Shadows, and Biggest Growth in the Far East. [Электронный ресурс]. URL: www.cs.princeton.edu/courses/archive/spring13/cos598C/idc-the-digital-universe-in-2020.pdf (дата обращения 24.11.2023).
9. Алексей Семёнов. Big Data. Что такое Big Data. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mango-office.ru/products/calltracking/glossary/big-data/> (дата обращения 25.11.2023)
10. Людмила Клейменова, Ася Зуйкова. Что такое Big Data и почему их называют «новой нефтью». [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d6c020b9a7947a740fea65c> (дата обращения 25.11.2023).
11. Селезнев К. Проблемы анализа Больших Данных // Открытые системы. СУБД №07, 2012 с.25-30. (дата обращения 24.11.2023).
12. Проект Apache Hadoop. [Электронный ресурс]. URL: <https://hadoop.apache.org/>. (дата обращения 24.11.2023).
13. Артемов С. Big Data: новые возможности для растущего бизнеса. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pcweek.ru/upload/iblock/d05/jet-big-data.pdf>. (дата обращения 24.11.2023).
14. Daniel Fasulo «An Analysis of Recent Work on Clustering Algorithms». Электронное издание. (дата обращения 24.11.2023).
15. Борисова И. А. Разработка алгоритмов на базе FRiS-функции. [Электронный ресурс]. URL: https://intuit.ru/EDI/26_02_18_2/1519597383-19568/tutorial/1252/objects/7/files/7.pptx (дата обращения 24.11.2023).

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Уральский государственный университет путей сообщения
(УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: программное обеспечение, информационная безопасность, защита данных, программный продукт, эксплуатация программного обеспечения.

Статья посвящена исследованию особенностей эксплуатации программного обеспечения в современных условиях. Особенности связаны с необходимостью перехода на отечественное программное обеспечение. Исследованы предпосылки, обусловившие подавляющее преобладание зарубежного программного обеспечения. Показано, что переход на отечественное программное обеспечение диктуется, прежде всего, необходимостью обеспечения информационной безопасности. Важную роль играют и экономические аспекты использования зарубежного программного обеспечения.

K.L. Kostyuchenko, S.V. Mukhachev

FEATURES OF SOFTWARE OPERATION IN MODERN CONDITIONS

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg, Russia

Keywords: software, information security, data protection, software product, software operation.

The article is devoted to the study of the features of software operation in modern conditions. The specifics are related to the need to switch to domestic software. The prerequisites that led to the overwhelming predominance of foreign software are investigated. It is shown that the transition to domestic software is dictated, first of all, by the need to ensure information security. The economic aspects of using foreign software also play an important role.

Особенность современного периода связана с настоятельной необходимостью перехода на отечественное программное обеспечение и платформы.

Актуальность перехода на отечественное программное обеспечение обусловлена, прежде всего, необходимостью обеспечения информационной безопасности. Дело в том, что любая программа может иметь так называемые недокументированные возможности. Разработчики могут снабдить ее инструментами дистанционной блокировки, предусмотреть «черные ходы» (например, для слежки за пользователем), заложить неизвестные вредоносные алгоритмы и т.п.

Реализация такого перехода регламентируется соответствующими нормативными правовыми актами Федеральных органов власти [1,2].

Следует учитывать и экономических аспекты, связанные с использованием зарубежного программного обеспечения. Такие программы могут нанести прямой и косвенный ущерб от остановки работы, либо преднамеренного перевода их в опасные режимы функционирования [3]. Кроме того, их приобретение и эксплуатация влечет затраты на приобретение лицензии и генерирует сопутствующие расходы.

В новейшей России ситуация до последнего времени складывалась таким образом, что иностранные компании-производители программного обеспечения имели подавляющее доминирование. Основная доля таких компаний находится в США. Прежде всего, это Microsoft.

Сложившееся положение дел привело к ряду негативных явлений.

Приобретение и эксплуатация иностранного программного обеспечения, и, в конечном итоге, сложившаяся зависимость от его наличия, обусловили лоббирование интересов иностранных государств, причем не только в информационной сфере. Финансовые ресурсы,

вкладываемые в иностранное программное обеспечение, уходили на увеличение потенциала чужих производителей. Российские же разработчики оставались в стороне, не имея возможности без государственной поддержки конкурировать с зарубежными компаниями-гигантами, которые зачастую вели бизнес недобросовестными методами (разорение и поглощение конкурентов, использование промышленного шпионажа, перекупка патентов, переманивание ведущих специалистов, проведение не всегда правдивых информационных кампаний и т.п.).

Не развивались отечественные научные и технические школы, редко появлялись интересные и полезные НИОКР и, как следствие, страдали технологические возможности производителей.

Если обратиться к истории вопроса, то можно отметить следующее. В СССР в 80-е годы двадцатого века разрабатывались свои программные продукты, как системные, так и прикладные. Один из примеров – операционная система ДЕМОС [4]. Ее история завершилась на версии 2.1. В 1990 г. рынок заполнили персональные компьютеры стандарта IBM PC, а политические изменения в стране привели к резкому уменьшению государственного финансирования новых разработок. Оригинальная операционная система, ориентированная на советские ЭВМ, под натиском хлынувшей в страну западной техники (зачастую не самой передовой и подержанной), исчезла. Рынок захватили американские разработчики, прежде всего – Microsoft.

Огромный успех этой фирмы и широчайшее распространение ее программных продуктов связаны с процессорами компании Intel, под которые была создана операционная система Windows. Вслед за созданием операционной системы были выпущены программы Word и Excel, стал продаваться первый CD-ROM с программами, была открыта штаб-квартира компании в Редмонде и т.д. В результате создатель фирмы Билл Гейтс стал богатейшим человеком на планете.

Показательны методы, использованные Microsoft для завоевания мирового рынка и развития технологических возможностей [5]. Начиная с первого приобретения в 1987 г., она приобретала путем поглощения в среднем шесть компаний в год. Был и всплеск в 2016 г. – 18 фирм.

Чего только стоит «Проблема 2000» («Проблема Y2K», «Ошибка 2000») – пропагандистская кампания, основанная на ложной информации, и искусственно «раздутая» с целью получения сверхприбылей производителями программного обеспечения и персональных компьютеров, а также имиджевых и политических дивидендов [6].

Для увеличения продаж применялось и юридическое давление. В качестве примера можно указать «дело Поносова» – уголовное преследование, инициированное в 2006 году в связи обнаружением компьютерных программ с признаками контрафактности на компьютерах, установленных в кабинете информатики средней школы в Пермском крае, где директором был Поносов А.М. [7]. Результатом стали значительные траты на приобретение лицензионного программного обеспечения для образовательных учреждений России, даже после уменьшения до беспрецедентно низких цен той же Microsoft.

При этом ситуацию не смогли переломить ни последовавшее внесение на рассмотрение проекта Обращения Государственной Думы к Президенту Российской Федерации о необходимости разработки отечественного программного обеспечения, ни решение первого вице-премьера о переходе преимущественно на отечественные компьютерные программы, ни конкурсы на разработку пакета свободного программного обеспечения.

Таким образом, в области программного обеспечения сложилась ситуация, которая вызывает серьезные опасения. Имеются обоснованные мнения о том, что возможны негативные последствия монопольного положения зарубежного программного обеспечения: ограничение конкуренции, недостаток альтернативных решений, очень высокая зависимость от иностранных компаний. Возникают обоснованные опасения негативных явлений в области информационной безопасности и защиты данных при использовании иностранных программных продуктов. Базируются эти опасения на анализе инцидентов, связанных с эксплуатацией программного обеспечения в крупных компаниях – Газпром, Лукойл, РЖД и других.

Еще в начале 2000-х годов Депутаты Госдумы РФ поднимали вопрос о монопольном положении корпорации Microsoft на российском рынке программного обеспечения и предлагали

принять законодательные меры, направленные на поддержку отечественных разработчиков и усиление контроля за использованием программного обеспечения в госучреждениях.

В 2004 году было создано Федеральное агентство по информационным технологиям, перед которым была поставлена задача: содействовать развитию отечественной индустрии информационных технологий и увеличению использования отечественного программного обеспечения в государственном секторе. К сожалению, по ряду причин, попытка создания такого узкопрофильного ведомства, не увенчалась успехом. В дальнейшем агентство было упразднено, его функции передали Минкомсвязи России. Вследствие осознания всех негативных явлений, связанных с тотальным преобладанием зарубежного программного обеспечения, был принят ряд нормативных правовых актов, стимулирующих переход на отечественные программные продукты. Последовали определенные результаты, однако зависимость от зарубежного программного обеспечения не была преодолена.

Более того, иностранные производители стали создавать программное обеспечение, которое наряду с техническими каналами утечки информации позволяет осуществлять киберслежку (неправомерное негласное добывание информации в виде наблюдения, поиска или целевой атаки) [8].

И, наконец, 24 февраля 2022 года – стало новой точкой отсчета, связанной со специальной военной операцией и последовавшими масштабными санкциями Запада. Эти события стали серьезным стимулом для развития работ по обеспечению перехода на отечественное программное обеспечение и обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры России.

Таким образом, можно сделать следующие выводы. Иностранное программное обеспечение опасно с точки зрения и информационной и экономической безопасности. Это же можно сказать и в отношении аппаратных средств. Иностранные IT-компании долгие годы абсолютно доминировали на рынке программного обеспечения, а конкурировать с ними было крайне сложно. Предыдущие попытки государства бороться с засильем зарубежного программного обеспечения значимого результата не имели. Связано это, в том числе, и с мнением подавляющего числа руководителей, специалистов и пользователей, что «нас не коснется».

Только в результате массовых санкций 2022-2023 годов была реально осознана необходимость обязательного перехода на отечественное программное обеспечение. Государство стало гораздо активнее поддерживать отечественных разработчиков, принимая законодательные, административные, налоговые и иные меры для расширения сферы отечественного программного обеспечения и аппаратных средств.

Не менее важным содержанием ближайшего времени станет и готовность (большой частью, психологическая) всех пользователей по переходу с долго эксплуатирующихся «известных, удобных, надежных» программ на новое отечественное программное обеспечение, хотя, может быть, на первых порах и не до конца совершенное.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 августа 2022 г. № 1478 «Об утверждении требований к программному обеспечению, в том числе в составе программно-аппаратных комплексов, используемому органами государственной власти, заказчиками, осуществляющими закупки в соответствии с Федеральным законом «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202208260051> (дата обращения 11.01.2024).
2. Приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ от 18 января 2023 г. № 21 «Об утверждении Методических рекомендаций по переходу на использование российского программного обеспечения, в том числе на значимых объектах критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, и о реализации мер, направленных на ускоренный переход органов государственной власти и организаций на использование российского программного обеспечения в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL:

- https://digital.gov.ru/ru/documents/8755/?utm_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f (дата обращения 11.01.2024).
3. Кибератаки: вирус-диверсант Stuxnet в ядерной энергетической программе Ирана [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://naukatehnika.com/kiberataki-virus-diversant-stuxnet-v-yadernoj-energeticheskoy-programme-irana-chast1.html> (дата обращения 11.01.2024).
 4. История [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://www.demos.ru/about/istoriya/> (дата обращения 11.01.2024).
 5. Microsoft: история создания и успеха Майкрософт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://lindeal.com/business/microsoft-istoriya-sozdaniya-i-uspekha-kompanii?ysclid=lm6hs0dymd609871032> (дата обращения 11.01.2024).
 6. Апокалипсис, которого не было: чем проблема 2000 года оказалась полезна для цивилизации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://www.forbes.ru/tehnologii/390617-apokalipsis-kotorogo-ne-bylo-chem-problema-2000-goda-okazalas-polezna-dlya?ysclid=lm6hypil3s41527154> (дата обращения 11.01.2024).
 7. Дело Поносова: открываем документы расследования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: https://safe.cnews.ru/news/top/delo_ponosova_otkryvaem_dokumenty (дата обращения 11.01.2024).
 8. Новиков В.К. Средства, технологии, системы и технические каналы утечки информации для осуществления киберслежки за человеком и его деятельностью. М.: Горячая линия – Телеком, 2023. 160 с.

ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ ПРИ ВСЕОБЩЕЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Уральский государственный университет путей сообщения
(УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: информация, защита информации, персональные данные, информационная безопасность, информационные системы.

Статья рассматривает актуальную проблему защиты конфиденциальности персональных данных в современных компаниях, которые активно внедряют цифровые технологии в свою деятельность. В работе описан основной комплекс мер для защиты такой информации, как персональные данные. Работа призывает компании к дальнейшему развитию и совершенствованию систем безопасности персональных данных для предотвращения утечек информации и финансовых убытков.

A.A. Morozova, T.Y. Zyryanova

PROTECTION OF PERSONAL DATA DURING UNIVERSAL DIGITIZATION

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg, Russia

Keywords: Information, information protection, personal data, information security, information Systems.

The article examines the current problem of protecting the confidentiality of personal data in modern companies that are actively introducing digital technologies into their activities. The work describes the main set of measures to protect information such as personal data. The work calls on companies to further develop and improve personal data security systems to prevent information leaks and financial losses.

В современном мире, в связи с увеличением объема информации и развития технологий, проблема защиты информации становится актуальной как никогда. Базы данных увеличиваются, размеры потребляемой памяти растут, все больше используются облачные хранилища. Защищать такие объемы информации трудная задача для компаний. Информационные технологии проникают во все сферы нашей жизни. Цифровизация охватывает все аспекты общества, начиная от быта и работы, и заканчивая государственным управлением. Вместе с возможностями цифровизации появляются и вопросы о защите персональных данных.

Персональные данные – это информация, которая позволяет идентифицировать отдельного человека. Например, ФИО, адрес проживания, номер телефона, адрес электронной почты и другая информация, которую мы предоставляем в различных ситуациях. В эпоху цифровизации эта информация все чаще передается, хранится и обрабатывается в электронной форме. Именно поэтому возникают вопросы о доступности и защите этой информации.

Защита персональных данных является важным аспектом при всеобщей цифровизации. Есть комплекс основных мер, которые применяются в разных организациях для обеспечения безопасности персональных данных:

1. Соблюдение законодательства. Соответствующие законы и нормативные акты, регулирующие обработку персональных данных, такими как Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных»[1], Постановление Правительства Российской Федерации от 29.06.2021 № 1046 "О федеральном государственном контроле (надзоре) за обработкой персональных данных"[2], Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»[3].

2. Разработка политики безопасности. Требуется разработать и внедрить политику безопасности, которая определит правила и процедуры для обработки, хранения и передачи персональных данных. Так же следует убедиться, что все сотрудники ознакомлены с этой политикой и ее соблюдают.

3. Обеспечение безопасности сети. Установить межсетевые экраны, системы обнаружения вторжений и другие средства защиты на периметре сети, чтобы предотвратить несанкционированный доступ к персональным данным.

4. Контроль доступа. Реализовать механизмы управления доступом, такие как аутентификация и авторизация, чтобы гарантировать, что только авторизованные пользователи имеют доступ к персональным данным.

5. Шифрование данных. Применить шифрование для защиты персональных данных во время их передачи и хранения. Шифрование поможет предотвратить несанкционированный доступ к данным, даже если злоумышленник получит физический доступ к ним.

6. Обучение сотрудников. Проводить регулярные тренинги и обучение сотрудников по вопросам безопасности данных. Обучить их узнавать потенциальные угрозы и соблюдать политику безопасности данных.

7. Мониторинг и аудит. Внедрить системы мониторинга и аудита, которые позволят отслеживать активности в сети и обнаруживать любые аномалии или подозрительные действия, связанные с персональными данными.

8. Резервное копирование данных. Регулярно создавать резервные копии персональных данных и хранить их в безопасном месте. Резервное копирование поможет восстановить данные в случае их потери или повреждения.

9. Сильные пароли. Использовать уникальные и сложные пароли для каждого сотрудника. Избегать использования легко угадываемых паролей, таких как даты рождения или имена детей.

10. Двухфакторная аутентификация. Включить двухфакторную аутентификацию. Это добавляет дополнительный уровень защиты, требуя не только пароль, но и дополнительный подтверждающий фактор.

11. Обновление программного обеспечения. Регулярно обновлять операционные системы и программное обеспечение на всех устройствах. Обновления часто содержат исправления уязвимостей, которые могут быть использованы злоумышленниками для несанкционированного доступа.

12. Антивирусное программное обеспечение. Такие средства помогают защитить устройства от заражённых программ, через которые может произойти утечка информации.

Так же следует использовать только сертифицированное программное обеспечение и средства защиты.

Важно помнить, что защита персональных данных – это непрерывный, комплексный процесс, требующий постоянного мониторинга и обновления мер безопасности. Компании должны также активно инвестировать в технические средства и разработку, чтобы создать систему, способную обнаруживать, предотвращать и реагировать на угрозы конфиденциальности данных. Использование современных антивирусных программ, фаерволлов и инструментов мониторинга является одним из способов минимизации риска утечки персональных данных.

Для усиления уровня защиты и проверки безопасности системы компании могут привлечь внешние организации, специализирующиеся на безопасности данных. Внешние аудиты и проверки помогут выявить возможные слабые места в системе защиты и предложить меры по их устранению.

Направление работ связанных с цифровизации компаний все время меняется и развивается. Для компаний крайне важно следить за последними тенденциями в области защиты данных и адаптироваться к новым угрозам безопасности. Защита персональных данных как сотрудников, так и клиентов должна быть всегда актуальна для разного рода организаций. Если же данной проблеме не будет оказано должного внимания и случится утечка информации, то компании может понести крупные убытки.

Защита персональных данных в компаниях является сложной и многогранной задачей. Однако, осознавая значение персональной информации, компании должны принимать все

необходимые меры для обеспечения конфиденциальности и безопасности данных. Следуя современным технологиям, законодательству и сотрудничая с экспертами, организации смогут создать надежные системы защиты, которые обеспечат доверие клиентов и защитят компанию от негативных последствий утечки данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный закон "О персональных данных" от 27.07.2006 N 152-ФЗ. URL: <https://base.garant.ru/12148567/>
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.06.2021 № 1046 "О федеральном государственном контроле (надзоре) за обработкой персональных данных". URL: <https://base.garant.ru/12148555/>
3. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" (с изменениями и дополнениями). URL: <https://base.garant.ru/12148555/>

ЭЛЕМЕНТЫ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРИПТОСТОЙКОСТИ АЛГОРИТМА ШИФРОВАНИЯ RSA

Донской государственной технической университет в г. Ростове – на - Дону, Россия

Ключевые слова: шифрование, блочное шифрование, экспертная система.

В данной статье представлен аналитический обзор элементов экспертной системы для определения криптостойкости алгоритма шифрования RSA.

Yu.I. Naydenova, O.A. Safaryan

ELEMENTS OF AN EXPERT SYSTEM FOR DETERMINING THE CRYPTOGRAPHIC STRENGTH OF THE RSA ENCRYPTION ALGORITHM

Don State Technical University in Rostov – on - Don, Russia

Keywords: encryption, block encryption, expert system

This article provides an analytical overview of the elements of an expert system for determining the cryptographic strength of the RSA encryption algorithm.

Тема обеспечения безопасности и шифрования передаваемых данных в инфотелекоммуникационных системах является актуальной. Шифрование используется для предотвращения утечки или захвата ценной информации и обеспечивает защиту данных от посторонних лиц, даже при перехвате. Необходимо обеспечить высокую защищенность и скорость передачи данных в системах связи. Одним из широко используемых алгоритмов шифрования и подписи является RSA. Однако криптостойкость алгоритма может быть подвержена уязвимостям и атакам. Экспертная система, основанная на базе знаний, правилах вывода, механизмах рассуждения, интерфейсе пользователя, обновлении базы знаний и визуализации результатов, позволит пользователю анализировать и оценивать криптостойкость алгоритма RSA и принимать соответствующие меры [1].

высокую защищенность передаваемой информации, а также высокую скорость передачи.

Под шифрованием понимается преобразование открытого текста в шифротекст с помощью ключа. Основные цели шифрования включают:

– конфиденциальность - необходимость предотвращения разглашения или утечки какой-либо информации.

– целостность - поддержание точности и согласованности данных на протяжении их жизненного цикла, являющееся важным аспектом проектирования, внедрения и использования системы, которая хранит, обрабатывает или извлекает данные.

– идентифицируемость - возможность определить отправителя данных и невозможность отправки данных без отправителя.

RSA (Rivest-Shamir-Adleman) - это криптографический алгоритм шифрования и подписи, который широко используется для обеспечения безопасности в сетевых коммуникациях [2]. Однако криптостойкость алгоритма может быть подвержена уязвимостям и атакам. Экспертная система для определения криптостойкости RSA может быть очень полезным инструментом для оценки его безопасности [3].

1. База знаний: База знаний экспертной системы содержит информацию об основных принципах работы RSA: схема шифрования с открытым ключом, генерация ключей, шифрование и дешифрование сообщений, о математических основах RSA: используемые алгоритмы и формулы для генерации ключей и выполнения операций шифрования и дешифрования, об

ограничениях и уязвимостях RSA: информация о возможных атаках на алгоритм, таких как факторизация больших чисел, атаки по времени и другие известные уязвимости, рекомендации

2. Правила вывода: Система должна содержать набор правил вывода, которые позволяют анализировать имеющуюся информацию и применять логические правила для определения криптостойкости алгоритма RSA. Например, система может содержать правило, подтверждающее, что если факторизация большого числа является вычислительно сложной задачей, то алгоритм RSA является криптостойким.

3. Механизмы рассуждения: Экспертная система должна иметь механизмы рассуждения, которые позволяют осуществлять логическое и статистическое рассуждение для анализа информации и принятия решений о криптостойкости RSA. Это может включать в себя методы статистического анализа данных, машинное обучение и применение логических правил вывода.

4. Интерфейс пользователя: Для использования экспертной системы необходим удобный и интуитивно понятный интерфейс для ввода данных и получения результатов. Это может быть веб-интерфейс, мобильное приложение или командная строка, в зависимости от потребностей пользователя.

5. Визуализация результатов: Важно иметь возможность представления результатов анализа криптостойкости RSA в понятной и наглядной форме. Это может быть в виде диаграмм, графиков, таблиц или других визуальных элементов, которые помогут пользователю лучше понять результаты анализа.

В заключение, экспертная система для определения криптостойкости алгоритма шифрования RSA содержит в себе базу знаний, механизмы рассуждения, обновление базы знаний и визуализацию результатов. Экспертная система позволит пользователям осуществлять анализ криптостойкости алгоритма RSA на основе заданных параметров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Панасенко, Сергей Алгоритмы шифрования. Специальный справочник / Сергей Панасенко. - М.: БХВ-Петербург, 2009. - 576 с.
2. Адаменко, Михаил. Основы классической криптологии. Секреты шифров и кодов / Михаил Адаменко. - Москва: Машиностроение, 2014. - 256 с.
3. Джарратано Д., Г. Райли. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование. - М.: Изд. Вильямс, 2011. - 775 с. - ISBN: 5-8046-0113-X

АНАЛИЗ КРИТИЧЕСКОЙ УЯЗВИМОСТИ МОБИЛЬНОЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ IOS

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС), Россия

Ключевые слова: уязвимость, запрет, эксплойт, обход защиты, iOS.

Статья исследует уязвимости в операционной системе iOS (до версии 16.2), такие как CVE-2023-41990, CVE-2023-32434, CVE-2023-38606, CVE-2023-32435. Проанализированы причины запрета использования iPhone в 2023 году в государственных и коммерческих организациях. Атака начинается с вредоносного вложения через iMessage, используется уязвимость шрифтов TrueType и методы программирования для обхода системы защиты. Эксплойт JavaScript обеспечивает контроль над устройством, а через процессы IMAgent и Safari стираются следы атаки. Результат – получение привилегий суперпользователя и загрузка шпионского ПО, представляющего угрозу для безопасности iOS.

T.Yu. Ryapasov, N.V. Ganzhenko

ANALYSIS OF CRITICAL VULNERABILITY IN THE IOS MOBILE OPERATING SYSTEM

Ural State University of Railway Transport (USURT), Russia

Keywords: vulnerability, ban, exploit, bypass protection, iOS.

The article investigates vulnerabilities in the iOS operating system (up to version 16.2), such as CVE-2023-41990, CVE-2023-32434, CVE-2023-38606, CVE-2023-32435. The reasons for the prohibition of using iPhone in 2023 by government and commercial organizations are analyzed. The attack begins with a malicious attachment through iMessage, exploiting the TrueType font vulnerability and programming methods to bypass security systems. The JavaScript exploit provides control over the device, and through IMAgent and Safari processes, traces of the attack are erased. The result is obtaining superuser privileges and loading spyware posing a threat to iOS security.

С развитием технологий мобильных устройств и расширением их функционала, вопрос безопасности операционных систем для смартфонов становится более актуальным. В данной научной статье проанализирована одна из значительных угроз в сфере мобильной безопасности – уязвимости в операционной системе iOS, разработанной компанией Apple Inc. В свете последних событий исследователей по информационной безопасности, обнаруживших новые уязвимости, наша цель – предоставить всесторонний анализ и понимание этих уязвимостей, а также рассмотреть возможные меры по их предотвращению и устранению.

В 2023 году было объявлено, что большая часть государственных учреждений и часть крупных коммерческих организаций запрещает своим сотрудникам использование iPhone в производственных целях. Это было встречено непониманием, так как сотрудники не знали корневой причины запрета. В данной статье будут подробно разобраны причины запрета iPhone на производстве.

Задачи статьи заключаются в анализе уязвимостей в iOS (до версии 16.2) и анализе причины, по которым в 2023 году многие организации запретили использование iPhone, исследование уязвимостей, анализ причин запрета, изучение методов обхода защиты (эксплойты), оценивание эффективности эксплойтов и предложение практических рекомендаций для улучшения безопасности iOS-устройств [1].

Речь пойдет об уязвимостях нулевого дня, применимых в iOS до версии 16.2: CVE-2023-41990, CVE-2023-32434, CVE-2023-38606, CVE-2023-32435. Эти уязвимости позволяют выполнить запуск шпионского ПО с помощью прав суперпользователя [2].

В первую очередь злоумышленники отправляют через iMessage (мессенджер для iOS) вредоносное вложение, прикрепленное к сообщению, обрабатываемое без уточнения прав на обработку от пользователя.

Далее используется уязвимость CVE-2023-41990, предназначенная для шрифтов TrueType. Позволяет выполнить произвольный код после обработки файла шрифта на iOS до версии 15.7.1, уязвимость существует с 1990х годов [3].

Третьим шагом будет применение возвратно-ориентированного и переходно-ориентированного программирования. Проникновение на устройство происходит в несколько этапов с использованием NSExpression/NSPredicate, при этом необходимо внести в библиотеку JavaScriptCore изменения, с помощью которых выполнить эксплойт для повышения привелегий на JavaScript.

В эксплойте проведены модификации, не позволяющие обнаружить его, в частности:

1. Обфускация кода (скрытие программного кода путем его запутывания).

Использовалась для сокрытия манипуляций с JavaScriptCore

2. Использование DollarVM (\$vm), функции отладки JavaScriptCore. Также для манипулирования JavaScriptCore и исполнения нативных функций API.

3. Обход PAC (Pointer Authentication Code) – функция, добавляющая криптографическую подпись к указателям. Позволяет ОС обнаруживать и блокировать неожиданные изменения в системе, которые могут привести к утечке или компрометации. Обход PAC позволяет использовать эксплойт на более новых версиях iOS.

4. Применение CVE-2023-32434, необходима для выполнения произвольного кода, позволяющего переполнять целочисленные переменные в вызовах ядра XNU, что позволяет получить доступ на чтение и запись ко всей физической памяти устройства с ролью пользователя.

5. Применение CVE-2023-38606, необходима для изменения конфиденциальных данных о состоянии ядра

В результате эксплуатации всех уязвимостей JavaScript-эксплойт получает полный контроль над устройством для запуска шпионского ПО. Однако данный метод оставит следы выполнения эксплойта на устройстве, поэтому злоумышленники использовали другой способ.

Далее запускается процесс IMAgent (процесс FaceTime, используемый постоянно без специального отключения в настройках), в который внедряется полезная нагрузка, стирающая с устройства следы атаки. Затем запускается процесс Safari в фоновом режиме и перенаправляется на веб-страницу для следующего этапа.

Открываемая веб-страница содержит скрипт для верификации, проходя который на устройство жертвы загружается очередной эксплойт.

Эксплойт для Safari использует CVE-2023-32435, которая позволяет выполнять произвольный код после обработки веб-содержимого страницы. В частности, использовался Шелл-код, который запускает очередной эксплойт ядра. В свою очередь эксплойт использовал уязвимости CVE-2023-32434 и CVE-2023-38606, которые позволяют читать память ядра и манипулировать ей.

Результатом атаки является получение привилегий суперпользователя и загрузка шпионского ПО.

Методы устранения уязвимостей, использованных в атаке представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Методы устранения уязвимостей

Название уязвимости	Метод устранения
CVE-2023-41990	устранена Apple путем улучшенной обработки кэшей.
CVE-2023-32434	устранена Apple путем улучшенной проверки ввода.

CVE-2023-38606	устранена Apple путем улучшенного управления состояниями.
CVE-2023-32435	устранена Apple путем улучшения управления состояниями

После обнаружения уязвимости CVE-2023-38606 ряд компаний установил запрет на использование сотрудниками техники Apple в рабочих целях, одними из первых были: ОАО «РЖД», «Ростех». Далее эту тенденцию переняли министерство цифрового развития и массовых коммуникаций, министерство промышленности и торговли, министерство просвещения, министерство образования и науки и т.д.

Для пользователей iOS есть практические советы, которые позволят защитить свои устройства от данного типа атак:

1. Обновление системы: регулярное обновление операционной системы для внедрения исправлений уязвимостей.
2. Мобильный антивирус: использование мобильных антивирусов для обнаружения и блокировки вредоносных приложений.
3. Управление правами доступа: строгий контроль над правами доступа приложений к личной информации.

Итогом данной статьи можно выделить исследование уязвимостей, применяемых в атаках на iOS, также была объяснена причина запрета использования техники Apple в рабочих целях, были описаны методы выполнения эксплойтов, включая их специальные модификации. Также были даны рекомендации пользователям iOS для защиты своих устройств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. «Лаборатория Касперского» обнаружила критическую уязвимость в процессорах Apple. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/2023_laboratoriya-kasperskogo-obnaruzhila-kriticheskuyu-uyazvimost-v-processorah-apple
2. Операция «Триангуляция»: последняя (аппаратная) загадка. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://securelist.ru/operation-triangulation-the-last-hardware-mystery/108683/>
3. NIST [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nvd.nist.gov/>

ПРЕВОСХОДСТВО ПРОГРАММНЫХ РОБОТОВ В РАБОТЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),
г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: программный робот, автоматизация, простые механизмы, анализ данных, оптимизация в MICROSOFT EXCEL

Рассматривается сравнение программных роботов с простыми машинами и человеком. Приводятся аргументы в пользу роботизации процессов подкрепленные собранными данными и произведенными на их основе расчетами с использованием программы ПОИСК РЕШЕНИЯ EXCEL.

N.M. Senachin, V.V. Bashurov

THE SUPERIORITY OF SOFTWARE ROBOTS IN THE WORK OF THE COMPUTING CENTER

Ural State University of Railway Transport, Yekaterinburg, Russia

Keywords: software robot, automation, simple mechanisms, data analysis, optimization in MICROSOFT EXCEL

The comparison of software robots with simple machines and humans is considered. Arguments in favor of robotization of processes are presented, supported by the collected data and calculations based on them using the EXCEL SOLUTION SEARCH program.

В современном мире роботизированные системы играют ключевую роль: они выполняют широкий спектр задач в научной, промышленной, медицинской и других областях деятельности человека. Их применение не ограничивается однотипными монотонными задачами, и сейчас роботы способны выполнять сложные операции, требующие высокой точности и адаптивности. Роботизированные комплексы могут в разы повысить производительность простых механизмов, при этом, не совершая ошибок вследствие «человеческого» фактора [1].

Роботы интенсивно внедряются и на железной дороге. В частности, они используются для обработки информации, которая поступает, хранится и требует обработки в Центрах Обработки Данных (ЦОД) вычислительных информационных центрах ОАО «РЖД». Превосходство роботов над простыми машинами проявляется в нескольких ключевых аспектах:

- Автоматизация и роботизация процессов: Программные роботы, или боты, могут быть эффективными средствами для автоматизации рутинных и повторяющихся задач. Они способны выполнять операции в цифровом пространстве, взаимодействуя с различными приложениями, базами данных и веб-ресурсами без прямого участия человека.

- Обработка и анализ данных: Программные роботы могут быть запрограммированы для обработки больших объемов данных и проведения анализа с использованием алгоритмов и искусственного интеллекта. Это позволяет им принимать решения на основе сложных данных и выявлять паттерны, что может быть сложно или невозможно для простых машин.

- Интеграция с другими системами: Программные роботы могут взаимодействовать с различными программами и системами, обеспечивая более глубокую интеграцию в рабочие процессы предприятия. Это может включать в себя автоматическую передачу данных между приложениями, синхронизацию информации и другие формы взаимодействия.

- Способность к обновлению и изменению задач: Программные роботы могут быть легко перепрограммированы для выполнения новых задач или адаптации к изменениям в бизнес-процессах. Это придает им гибкость и способность адаптироваться к меняющимся требованиям.

- Масштабируемость: Программные роботы могут быть легко масштабированы для работы с большими объемами задач. Одновременно множество роботов может выполнять различные операции, что обеспечивает эффективность и повышенную производительность.

Программные роботы обычно обладают большей гибкостью, способностью к адаптации и более широким спектром функциональных возможностей по сравнению с простыми программами или механическими машинами [2].

Интересно проследить преимущество роботов над человеком, например, при обработке обращений. В течение двухлетнего периода с небольшим фиксировалось количество обращений, выверенных роботом и технологом. Данные представлены в Таблице 1.

месяц/год	Количество ошибок при формировании отчетов (человек)	Количество ошибок (отказов) при формировании отчетов (робот)
январь.21	238	44
февраль.21	225	51
март.21	279	35
апрель.21	363	95
май.21	237	64
июнь.21	280	60
июль.21	174	81
август.21	285	95
сентябрь.21	250	96
октябрь.21	325	44
ноябрь.21	250	64
декабрь.21	243	26
январь.22	378	74
февраль.22	293	95
март.22	271	85
апрель.22	328	28
май.22	235	43
июнь.22	362	65
июль.22	264	93
август.22	344	84
сентябрь.22	282	51
октябрь.22	245	31
ноябрь.22	281	37
декабрь.22	208	90
январь.23	307	94
февраль.23	245	23
март.23	365	47
апрель.23	320	89

Таблица 1. Данные по обращениям

Статистика для робота дает среднюю 281,3 обработанных обращений и исправленную дисперсию 2680,97, характеризующую меру разброса (среднеквадратичное отклонение 51,8). Это существенно больше всех статистических характеристик человеческой обработки со средней в

63,7 выверенных запросов и исправленной дисперсией 634,88 (среднеквадратичное отклонение 25,2). Сформируем линейную регрессию в обоих случаях (Рис.1) [3].

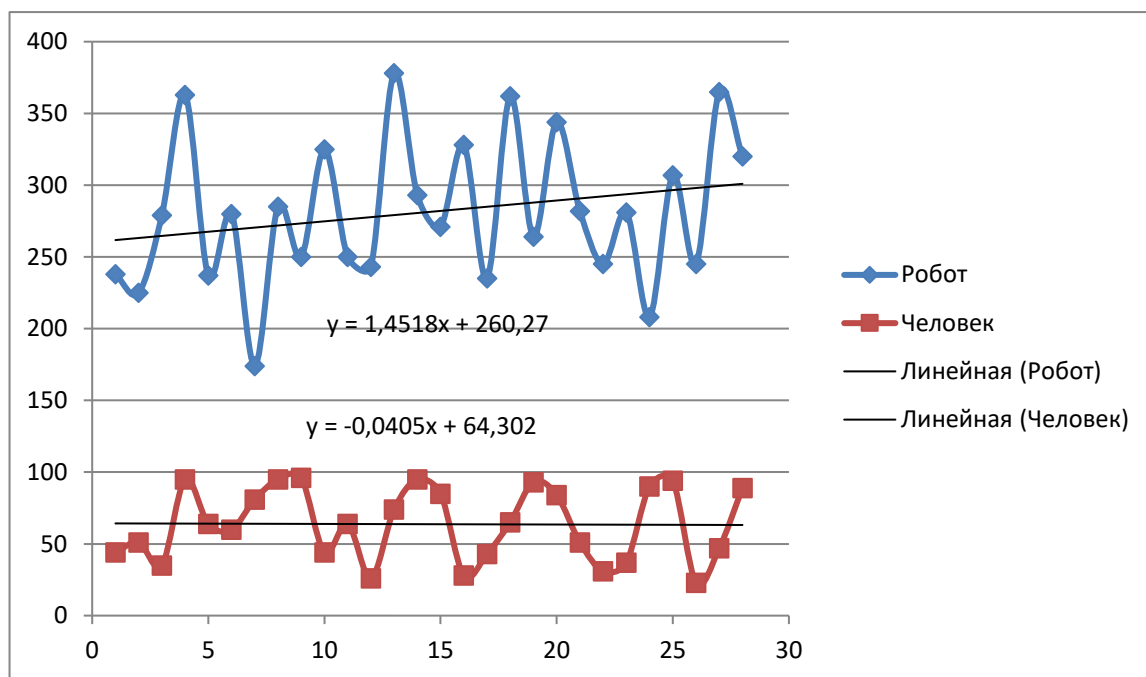


Рисунок 1. Линейная регрессия для статистики робота и человека

Отметим положительную динамику обработки обращений у робота и практически стационарную работу человека. Также обратим внимание на полную независимость (некоррелированность) эффективности работы робота и человека с выборочным коэффициентом корреляции 0,12 (Рис. 2).

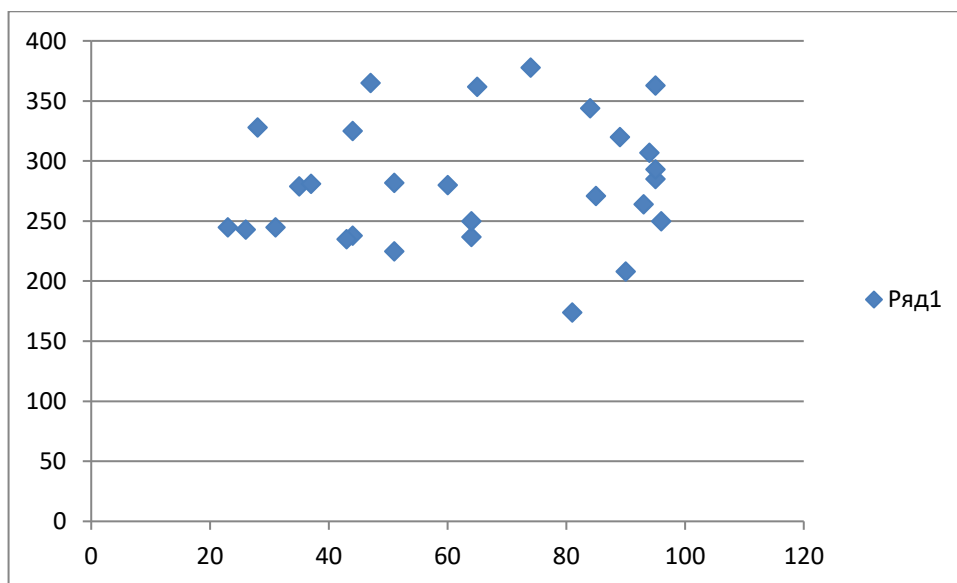


Рисунок 2. Взаимосвязь эффективности работы робота (по вертикали) и человека (по горизонтали)

Таких результатов удастся достичь благодаря исключению «человеческого» из самого процесса обработки данных, а также возможностью отладки программного робота на любом этапе его работы, что в свою очередь позволяет производить более гибкие настройки и добиваться значительного снижения ошибок и уменьшению затрачиваемого времени на выполнения операций. Данный эффект возникает в результате поблочной разработки робота, что позволяет сместить фазу его тестирования влево по временной шкале. В результате чего мы

можем тестировать различные блоки независимо друг от друга и оперативно устранять возникшие ошибки, не дожидаясь конца цикла разработки.

В заключении отметим, что роботизированные системы имеют обоснованность своего внедрения в различные сферы деятельности. На примере обработки обращений в вычислительный центр при ОАО «РЖД» показана существенно высокая эффективность робота над человеком.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Почему программные роботы стали вдруг так популярны? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cnews.ru/articles/2020-02-04_pochemu_programmnye_roboty_rpa_stali
2. RPA - тренд или увлечение: Роль программных роботов в современном мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rpa.ips-dev.com/post/41/>
3. Дисперсия, среднее квадратичное (стандартное) отклонение, коэффициент вариации в Excel [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://statanaliz.info/statistica/opisanie-dannyh/dispersiya-standartnoe-otklonenie-koeffitsient-variatsii/>

АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ОБЛАЧНЫХ ХРАНИЛИЩ

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург
Россия

Ключевые слова: анализ облачных сервисов, недостатки, облачные хранилища, отечественные поставщики, преимущества.

В статье представлен анализ отечественных облачных хранилищ, рассмотрены плюсы и минусы конкретных облачных сервисов, а также сформирована таблица критериев для сравнения описанных облачных хранилищ.

М.А. Sereda, N.V. Ganzhenko

ANALYSIS OF DOMESTIC CLOUD STORAGE

Ural State University of Railway Transport (USURT), Yekaterinburg, Russia

Keywords: analysis of cloud services, disadvantages, cloud storage, domestic suppliers, advantages.

The article presents an analysis of domestic cloud storage, examines the pros and cons of specific cloud services, and forms a table of criteria for comparing the described cloud storage.

Облачные системы хранения данных становятся все более востребованными среди пользователей и организаций, так как они имеют ряд преимуществ: удобны в использовании, а также доступны по цене. В связи с изменившейся мировой ситуацией, компании начали поиск альтернатив популярным облачным хранилищам данных, таким как: Amazon Web Services, Google Cloud, Microsoft Azure и другим.

Облачное хранение данных и вычисления на собственных серверах являются востребованным аспектом бизнеса как для крупных компаний, так и для малых. Проведем сравнительный анализ, что могут предложить российские поставщики, на примере следующих облачных хранилищ:

Yandex Cloud – это облачное хранилище, основанное на технологиях Yandex, данное хранилище могут использовать как частные, так и корпоративные пользователи. Данный ресурс предоставляет возможности по обработке статистики, удаленному хранению, а также возможность распознавания голоса и изображений [1].

В удаленном хранилище возможно хранение до 25 пакетов максимальным объемом в терабайт, имеется возможность увеличения данного объема при обращении в поддержку. Проект насчитывает 3 дата-центра, еще один планируется в Калуге, его открытие запланировано на 2023-2024 г.

Yandex Cloud предоставляет более 30 сервисов, которые способны заменить функционал AWS. Можно выделить следующие отличительные особенности:

– Два вида хранилищ. «Холодное» – непосредственное обращение к данным происходит довольно редко. «Стандартное» – активное обращение к хранящимся данным.

– Совместимость со сторонними интерфейсами.

– Прямое управление узлами и настройка кластера за счет сервиса Managed Service for Kubernetes.

– Настройка хостов с различными областями доступа.

– Поддержка серверных кластеров Redis.

–Автоматическая настройка и размещение Zookeeper на одном хосте или на трех автоматически добавляемых в кластер, с возможностью изменения параметров.

–Предоставление защиты от DDOS-атак, настройка доступа, гарантия безопасности, а также управление сертификатами и ключами.

Преимущества данного сервиса:

- Установка виртуальных машин в короткий срок.
- Гибкая настройка тарифа для разных целей и задач.
- Масштабирование ресурсов в неограниченном объеме;
- Удобный и прозрачный расчет стоимости
- Решение комплексных задач;
- Круглосуточная техническая поддержка
- Стабильное соединение

Недостатки: Нерентабельность реализации маленьких проектов на данной платформе из-за тарификации исходящих тарифов.

VK Cloud Solutions – это облачная платформа, функционал которой направлен на бизнес решения и сферу разработки. Проект позволяет создать инфраструктуру для любых размеров организации [2]. К особенностям данного сервиса можно отнести:

- Предоставление защиты от DDOS-атак;
- Наличие Firewall.
- Онлайн магазин приложений платформы.
- Настройка кластеров Kubernetes.
- Распознавание и синтез голоса.
- Удаленное хранилище.

Преимущества данного сервиса:

- Простой и удобный интерфейс.
- Возможность работы на ОС Linux.
- Доступен безлимитный трафик при скорости 1 Гбит/сек.
- Автоматическая установка CMS.
- Не требуется оплата за неиспользованные ресурсы в тарифе.

Недостатки:

- Сложная настройка сервисов.
- Плохая работа службы поддержки.
- Периодические ошибки в работе личного кабинета пользователя;
- Ошибки при резервном копировании.

SberCloud – это облачная система, созданная при поддержке Сбербанка. Первоначально над созданием платформы работал «Ай-Теко», позднее был разработан отдельный бренд под названием SberCloud [3]. Из особенностей функционала данный проект может предложить пользователям следующее:

- Физические серверы.
- Возможность обработки больших данных.
- Настройка кластеров Kubernetes.
- Сервис кэширования.
- Доступ к бессерверным вычислениям.
- Индивидуальный расчет тарифов для каждого пользователя

Преимущества данного сервиса:

- Является готовой инфраструктурой для обработки данных.
- Добавление и разработка функций по требованию пользователя.
- Высокая скорость отклика.

Недостатки:

- Имеется только «Стандартный» тип хранилища.
- Сложная настройка функций.

–Отсутствие совместимости с большинством сторонних сервисов.

Для большей наглядности приведем сравнительную таблицу данных сервисов (табл. 1) [4].

Таблица 1 – Сравнение облачных сервисов

Критерии/Сервис	Yandex Cloud	VK Cloud Solutions	SberCloud
Виртуальный сервер	VPS	VPS	VPS
Стоимость	От 200 рублей.	Посекундная тарификация	От 600 рублей
Пробный период	+	+	-
Бесплатный тариф	-	-	-
Способ оплаты	За оказанные услуги	За оказанные услуги	За оказанные услуги
Безопасность			
Персональные данные	-	+	-
Доступ по протоколу HTTPS	+	+	+
Многофакторная авторизация	+	+	-
Резервное копирование в нескольких местах	+	+	-
Общие			
Платформы	Веб-приложение, Android, iOS	Веб-приложение	Веб-приложение
Развертывание	Облако	Облако	Облако, сервер
Доступные языки	Английский, Русский	Английский, Русский	Английский, Русский
Входящие в пакет сервисы	Яндекс Трекер, Yandex Forms, Yandex Wiki	-	-

В заключение, проведенный анализ отечественных облачных хранилищ показал, что на рынке существует ряд надежных и функциональных решений. Использование облачных хранилищ становится все более популярным и востребованным для хранения данных, снижения затрат на инфраструктуру и увеличения гибкости работы с информацией. Отечественные провайдеры облачных хранилищ предлагают широкий спектр услуг и функциональности, включая высокую скорость передачи данных, надежную защиту информации и гибкие тарифные планы.

В целом, отечественные облачные хранилища представляют собой надежное и удобное средство для хранения и обработки данных. Они обладают преимуществами по сравнению с другими типами хранилищ, такими как физическое хранение данных или использование зарубежных облачных провайдеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Yandex Cloud. [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <https://cloud.yandex.ru/ru/>
2. VK Cloud Solutions. [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <https://cloud.vk.com/>
3. SberCloud. [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <https://cloud.ru/ru/>
4. Сравнимаем возможности отечественных облаков. С чего начать, если вы переносите данные. [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/simbirsoft/articles/679814/>

СЕКЦИЯ 3. ЭКОНОМИКА И ОБРАЗОВАНИЕ В ЦИФРОВОМ МИРЕ SECTION 3. ECONOMICS AND EDUCATION IN THE DIGITAL WORLD

М.А. Абрашов

ЗАНЯТИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Научный руководитель – А.С. Бугров

Ключевые слова: занятие физической культурой в домашних условиях, физическая активность, здоровье, астма.

Данная статья раскрывает возможности занятия физической культурой в домашних условиях для людей с астмой. В статье представлены преимущества физической активности для людей с астмой, а также предлагаются рекомендации по выбору упражнений и организации тренировок.

M.A Abrashov

PHYSICAL ACTIVITY AT HOME FOR PEOPLE WITH BRONCHIAL ASTHMA

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Scientific supervisor – A.S. Bugrov

Keywords: physical education at home, physical activity, health, asthma.

This article reveals the possibilities of physical education at home for people with asthma. The article presents the benefits of physical activity for people with asthma, as well as offers recommendations on the choice of exercises and organization of training.

Астма является хроническим заболеванием дыхательных путей, которое может создавать преграды для активного образа жизни. Однако, справиться с астмой и поддержать физическую форму возможно даже в условиях домашней среды. В данной статье мы рассмотрим преимущества и возможности занятия физической культурой дома для людей с астмой, а также предоставим полезные советы и рекомендации.

Физическая активность имеет множество пользы для здоровья, включая снижение риска сердечно-сосудистых заболеваний, повышение общей физической выносливости и укрепление иммунной системы. Для людей с астмой, регулярные занятия физической культурой положительно влияют на контроль симптомов, улучшают функцию легких и способствуют повышению качества жизни [3, с.23].

Перед началом занятий физической культурой в домашних условиях, особенно для людей с астмой, рекомендуется проконсультироваться с врачом. Врач сможет оценить ваше состояние здоровья и дать конкретные рекомендации. Выберите упражнения, которые не вызывают у вас

приступы астмы, такие как ходьба, йога, плавание, или умеренная аэробика. Регулярные занятия помогут улучшить дыхательную функцию и повысить выносливость.

При организации занятий в домашней обстановке необходимо создать комфортные условия. Обеспечить хорошую вентиляцию, чтобы избежать аллергических реакций, и убедиться, что в помещении достаточно места для выполняемых упражнений. Рекомендуется использовать специальные спортивные маты или коврики для занятий на полу [1, с. 51]. Интенсивность тренировок необходимо увеличивать постепенно, прислушиваясь к своему организму, и не забывать делать разминку и заминку: растяжку перед и после тренировки.

Помимо физической активности, дыхательные упражнения могут помочь контролировать астматические приступы и улучшить общую функцию дыхания. Техники глубокого дыхания, релаксации и контролируемого выдоха могут быть полезными инструментами для управления симптомами астмы. Информацию о таких упражнениях можно найти в литературе или обратиться за консультацией к специалисту.

Одним из важных аспектов занятий физической культурой в домашних условиях для людей с астмой является их положительное воздействие на психологическое состояние [1, с.231]. Упражнения способствуют выделению эндорфинов, называемых гормонами счастья, которые помогают повысить настроение и снизить уровень стресса. Более того, регулярные тренировки могут улучшить самооценку и уверенность в себе, что особенно важно для людей с астмой, которые иногда могут ощущать себя ограниченными своим заболеванием.

Необходимо помнить, что стоит избегать физической активности в периоды обострений заболевания и следить за показателями качества воздуха в помещении, чтобы избежать аллергических реакций [2, с.115]. Кроме того, всегда имейте при себе необходимые лекарства для легких в случае возникновения приступа астмы.

Рекомендуется использовать умеренную аэробную физическую активность, такую как ходьба или езда на велосипеде. Они могут быть полезными для улучшения функции легких и общего здоровья у людей с бронхиальной астмой [4]. Это форма физической активности укрепляет дыхательные мышцы, увеличивает пульсацию легких и улучшает обмен газов в организме.

1. Начните с небольшой прогулки или велосипедной поездки в темпе, который вам комфортен.

2. Постепенно увеличивайте длительность активности и интенсивность упражнения по мере улучшения вашей физической формы и способности к физической активности.

3. Важно следить за своим дыханием и не перегружать себя. Если возникают признаки ухудшения состояния (одышка, удушье, головокружение), остановитесь и отдохните.

4. После завершения физической активности проведите ряд растяжек и глубокие вдохи-выдохи для постепенного возвращения к нормальному дыханию и пульсу.

Умеренная аэробная физическая активность является важной частью управления бронхиальной астмой. Однако перед началом нового режима физической активности всегда рекомендуется проконсультироваться с врачом или специалистом по физической реабилитации для разработки индивидуальной программы тренировок, учитывающей особенности вашего здоровья.

Глубокое диафрагмальное дыхание и релаксационные техники могут помочь улучшить контроль над дыханием, снизить стресс и улучшить общее самочувствие у людей с бронхиальной астмой.

1. Найдите тихое место, где вы сможете комфортно расслабиться.

2. Сядьте или лягте в удобной позе, закройте глаза и сосредоточьтесь на своем дыхании.

3. Начните медленно и глубоко вдыхать через нос, наполняя легкие воздухом и ощущая, как поднимается ваш живот.

4. Задержите дыхание на несколько секунд.

5. Медленно выдыхайте через рот, ощущая, как напряжение покидает ваше тело.

6. Повторяйте этот процесс несколько минут, фокусируясь на глубоком и расслабленном дыхании.

Глубокие релаксационные дыхательные упражнения могут помочь снизить уровень стресса, улучшить контроль над дыханием и уменьшить чувство одышки у людей с

бронхиальной астмой [4]. Это упражнение может быть особенно полезным во время обострения симптомов. Однако перед началом новой программы упражнений всегда стоит проконсультироваться с врачом.

Упражнения из разряда «Растяжка и медитация» позволяют улучшить гибкость и активизировать кровообращение, помогает снять стресс и напряжение, что особенно показано для людей с бронхиальной астмой [5, с.3].

1. Примите удобную позу сидя или стоя.

2. Начните медленно выполнять растяжку для шеи, плеч и спины, уделяя внимание дыханию и ощущениям в теле.

3. После растяжки, сфокусируйтесь на своем дыхании, закройте глаза и начните медитацию. Сфокусируйтесь на своем дыхании, исключая все лишние мысли.

4. Позвольте мыслям приходить и уходить, не зацепляясь за них, просто наблюдайте за своими мыслями, как за облаками на небе.

Регулярная растяжка и медитация могут помочь улучшить физическое и эмоциональное благополучие у людей с бронхиальной астмой. Кроме того, это упражнение также может способствовать снятию напряжения и улучшению общего самочувствия. Однако перед началом программы упражнений всегда рекомендуется проконсультироваться с врачом, особенно если у вас есть какие-либо ограничения.

Йога сочетает в себе элементы дыхательных упражнений, растяжки и медитации, что может быть полезным для улучшения функции легких, управления стрессом и улучшения общего самочувствия у людей с бронхиальной астмой [4].

1. Найдите тихое место для занятий йогой.

2. Начните с медленных и плавных движений, синхронизируя их с вашим дыханием.

3. Выполняйте простые йога-позы, такие как «детская поза», «кот-корова» и «горный поза», уделяя внимание своему дыханию и ощущениям в теле.

4. Завершите занятие несколькими минутами медитации и глубокого дыхания.

Йога сочетает в себе физические упражнения, дыхательные техники и элементы медитации, что может способствовать улучшению контроля над дыханием, снятию стресса и улучшению общего самочувствия у людей с бронхиальной астмой. Однако перед началом занятий йогой всегда рекомендуется проконсультироваться с врачом, особенно если у вас есть какие-либо ограничения или здоровые проблемы.

Растяжка дыхательных мышц – может помочь улучшить функцию легких и облегчить симптомы бронхиальной астмы. Упражнения для растяжки должны быть мягкими и не вызывать перенапряжения дыхательных мышц.

1. Сядьте на стул с прямой спиной.

2. Глубоко вдохните через нос, задержите дыхание на несколько секунд, затем медленно выдохните через рот.

3. Повторите упражнение 5-10 раз.

4. Другой вариант - стоя на ногах на полу, поднимите руки вверх, вдохните и потянитесь вверх, затем медленно выдохните, опуская руки вниз.

5. Повторите 5-10 раз.

Регулярная растяжка дыхательных мышц может помочь улучшить дыхательную функцию и уменьшить возможные приступы у людей с бронхиальной астмой. Однако, перед тем как начать новую физическую активность, всегда стоит проконсультироваться с врачом.

Упражнение «Кот-корова» - отличный способ растянуть спину и улучшить гибкость позвоночника [5, с.3]. Для людей с бронхиальной астмой это также может помочь улучшить дыхание, поскольку раскрытие грудной клетки и упражнения дыхания могут облегчить дыхательные проблемы.

Примите положение на четвереньках, ладони под плечами, колени под бедрами. Начните с позы «кота», выпрямив спину вверх, опустив голову между плеч. Затем медленно переходите в позу «коровы», опустив живот, поднимая голову и выпрямляя спину вниз. Плавно переходите между этими двумя положениями, синхронизируя движения с дыханием. Повторите упражнение 10-15 раз.

Упражнение «Кот-корова» может помочь улучшить гибкость спины и раскрыть грудную клетку, что может быть особенно полезно для людей с бронхиальной астмой [5, с.3]. Однако, как и при любом физическом упражнении, важно следить за своими ощущениями и при необходимости проконсультироваться с врачом.

Занятие физической культурой в домашних условиях для людей с астмой – это реальная возможность не только улучшить физическую форму и поддерживать здоровье легких, но и повысить качество жизни в целом. Регулярные тренировки, правильно подобранные упражнения и дыхательные практики могут помочь контролировать астматические приступы, укрепить иммунную систему и ощущение собственной способности справиться со своим состоянием. Важно помнить, что перед началом тренировок следует проконсультироваться с врачом и учесть свои индивидуальные особенности. Не ограничивайте себя астмой и наслаждайтесь преимуществами активного образа жизни в домашней среде.

Список литературы:

1. Бочкарева С.И., Кокоулина О.П., Копылова Н.Е., Митина Н.Ф., Ростеванов А.Г. Физическая культура: учебно-методический комплекс. Москва. 2011. – 344 с.
2. Евсеев Ю.И. Физическая культура: учебное пособие. Ростов-на-Дону. 2003 – 384 с.
3. Козлова О.А., Коротаяева Е.Ю. Самостоятельные занятия физической культурой: учебное пособие. Москва. 2022. – 40 с.
4. Лечебная гимнастика при астме. | Университетская клиника. 2019. – режим доступа: <https://unclinic.ru/dyhatelnye-uprazhnenija-pri-bronhialnoj-astme/>
5. Юстус. Н. А., Москаленко И. С., Шульгов Ю. И. Физические упражнения при бронхиальной астме. 2017. – 4 с.

ЗНАЧЕНИЕ НЕНОРМАТИВНОЙ ЛЕКСИКИ В МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: нецензурная лексика, матерные слова, молодежь, протестная культура.

Статья посвящена анализу причин укоренения матерного языка в русской культуре и раскрытию функций мата в социальной жизни, как всего российского общества, так и молодежи в частности. Матерный язык представлен автором как закономерный этап вхождения молодых людей в общество через отрицание его основных институтов и норм. Мат, являясь значимым проявлением протестной культуры, в целом осознается молодыми людьми в качестве негативного явления и в итоге ведет к осознанию ими ценности нравственных положений.

A.S. Bugrov

THE MEANING OF PROFANITY AMONG YOUNG PEOPLE

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: obscene language, obscene words, youth, protest culture.

The article is devoted to the analysis of the reasons for the rooting of the mother tongue in Russian culture and the disclosure of the functions of the mat in social life, both of the entire Russian society and of youth in particular. Abusive language is presented by the author as a natural stage in the entry of young people into society through the denial of its basic institutions and norms. Mat, being a significant manifestation of protest culture, is generally recognized by young people as a negative phenomenon and eventually leads to their awareness of the value of moral positions.

Формирование культуры речи является важным аспектом образовательного процесса. Воспитанию в профессиональных образовательных организациях и организациях высшего образования начинают уделять все большее внимание. Разработаны Рабочие программы воспитания, в которых предусмотрены воспитательные мероприятия различного характера: классные часы, «разговоры о важном», экскурсии и пр. Отдельным аспектом воспитательной работы можно выделить формирование культуры речи будущих специалистов и, прежде всего, искоренение матерных слов из их лексикона. Неизживаемость мата в русской культуре является интересной и дискуссионной проблемой, требующей научного осмысления.

Прежде всего, российское общество в целом и молодежь в частности осознает аморальность использования данных лексических форм. Употребление этих выражений является также правонарушением, квалифицируемым КоАП РФ в качестве мелкого хулиганства – нарушение общественного порядка, выражающее явное неуважение к обществу, сопровождающееся нецензурной бранью в общественных местах, оскорбительным приставанием к гражданам, а равно уничтожением или повреждением чужого имущества (ст. 20.1). Однако осознание «неправильности» матерных выражений не исключает их из обихода граждан. Это означает, что данные выражения несут значимые для личности функции в определенные моменты жизни и имеют какое-то предназначение в социальных коммуникациях.

Русский мат (устаревшее: лая, матерна) – бранные слова и выражения, употребление которых не допускается общественной моралью, предназначенные преимущественно для оскорбления адресата или отрицательных оценок людей и явлений [11]. В связи с явной

безнравственностью матерных слов они относятся к ненормативной лексике. Тем не менее, он глубоко укоренился в русской культуре, а, значит, несет в себе некоторые функции и негласно употребляется в определенных ситуациях и широко используется отдельными субкультурами, в том числе и молодежными, что требует научного осмысления.

В науке существуют противоречивые гипотезы происхождения русского мата:

1. Данные лингвистические формы были заимствованы русскими у тюркских народов (в период монголо-татарского ига) [4].

2. Мат имеет славянское происхождение и обладает исконной семантикой древнейших славянских слов [5, с.177].

3. Появление матерных слов связывают с языческими обрядами славян, выражающих сакральные проклятия, являясь словами оберегами, которые должны были защищать от злых духов и изгонять всякую нечисть [10].

Мат включает множество различных словоформ, семантически связанных с сексуальной сферой. Матерные слова сводятся, по сути, к нескольким (5-6) основным корням, обозначающим половые органы, процесс совокупления и отклонения от общепринятых форм сексуального поведения. Все многообразие словесных матерных форм (включающие существительные, прилагательные, глаголы, деепричастия и пр.) сводится к этим немногочисленным базовым корням. Из данных словоформ могут складываться короткие, но вполне полноценные предложения, которые способны передавать смысловые значения в процессе ситуативного взаимодействия субъектов практически без привлечения других слов. *«Нихера нахерачил, расхерачивай» – адаптированное автором обращение рабочего к своему напарнику на стройке, в процессе перетаскивания кирпичей.*

Эта упрощенность матерного языка позволяет выделить его в отдельный подвид русской речи. Его универсальность и простота обеспечивает эффективно взаимодействовать представителей различных культур (в том числе и представителей различных языковых групп) при выполнении общих задач (например, на стройке, где зачастую вынуждены взаимодействовать представители различных иностранных государств). Таким образом, матерный язык становится удобным средством коммуникации в разнородных социальных структурах, облегчая взаимопонимание между представителями разных народностей.

Анализ различных матерных высказываний позволяет установить следующие особенности матерного языка:

- простота и универсальность грамматических форм и лексических значений;
- значение употребляемых матерных слов расплывчато и зависит от контекста ситуации;
- фраза всегда включает эмоциональное отношение субъекта к происходящему и, как правило, побуждает к действию.

За счет этой побудительной функции, краткости и простоты речи матерный язык становится незаменимым инструментом в чрезвычайных ситуациях или боевых действиях. Чем быстрее до подчиненных будет доходить смысл приказа военного начальства, чем быстрее и усерднее они начнут его исполнять, тем больше вероятность достижения успеха операции и обеспечение выживания личного состава.

С другой стороны, за счет универсальности смыслового поля матерных выражений происходит вытеснение из активного лексикона человека других, более конкретных и точных терминов, что приводит к редукции (упрощению) смыслового поля, как отдельных предложений, так и всей речи субъекта, а в итоге его мышления! Под активным лексиконом мы понимаем слова, которые человек использует в устной речи и при письме. Пассивный лексикон включает в себя слова, которые человек узнаёт при чтении или на слух, но сам не употребляет.

Чем же опасно для мышления уменьшение объема активного лексикона? Л.С. Выготский еще в 20-х годах двадцатого века убедительно доказал, что мышление человека напрямую связано с речью. Абстрактно-логическое мышление основывается, прежде всего, на понятийном аппарате. Мы мыслим сформировавшимися у нас понятиями (словами), отсутствие которых низвергнет мыслительные операции с абстрактно-логического уровня до конкретно-наглядного. Проговаривание вслух пятилетнего ребенка в процессе выполнения им какой-то задачи это не что иное, как процесс мышления, выраженный во внешней деятельности. По-другому ребенок

еще не умеет организовывать мыслительный процесс. Впоследствии эта внешняя мыслительная речь переходит во внутренний план [2, С. 96-109.].

Редкие случаи обнаружения и изучения «детей-маугли» показали, что человек, который с детства был исключен из социума и в сенситивный период формирования речи (первые 3-4 года жизни) не имел возможности освоить язык, уже никогда не сможет освоить речь на уровне своих современников и абстрактные мыслительные операции останутся для него недоступными [12]. Установившиеся в раннем детстве нейронные связи уже сформировали структуры головного мозга определенным образом, вследствие чего они потеряли пластичность свойственные младенческому возрасту. Несформированность речевого аппарата не позволит сформироваться логическому мышлению, оперирующему понятиями, а, следовательно, субъект не может выйти за пределы конкретно-наглядных мыслительных операций.

Важно понимать, что у людей как части животного мира сформировались биологически оправданные формы поведения, сводящиеся к экономии энергетических ресурсов (получать больше, но с меньшими трудозатратами). Головной мозг при массе 2% от массы тела использует до 20% энергии человека. Поэтому упрощение интеллектуальной деятельности, ведет к экономии энергии и, несомненно, будет закрепляться как эффективная форма поведения. Но именно в этом состоит опасность матерного языка. Он укореняется в лексиконе человека как биологически эффективный способ общения (непосредственно получаемый результат при такой речи может быть даже выше, чем в одобряемых культурой вариантах), но в долгосрочном социальном плане может привести к деградации личности. За счет вытеснения из активного лексикона субъекта другие более интеллектуальные формы общения с использованием сложных терминов и понятий, страдает мышление человека, которое упрощается параллельно с сужением лексикона субъекта. Мат замещает узкоспециализированные понятия, имеющие различные оттенки значений и используемые в различных профессиональных сообществах. Именно поэтому, человек разговаривающий матом воспринимается в социуме как ограниченный, недалекий и бескультурный человек.

Тем не менее, в молодежной среде использование матерных форм является распространенным явлением и воспринимается педагогическим сообществом в качестве значимой воспитательной проблемы. Мотивация использования матерных слов в обыденной речи у молодежи может быть разной. Исследователи отмечают, что в целом данные словоформы не одобряются молодыми людьми, но, тем не менее, активно используются в межличностном общении. Как правило, они употребляются молодежью для:

- оскорбления оппонента;
- повышения эмоциональности высказывая;
- снятия психологического или физического напряжения;
- привлечения внимания;
- успешной адаптации в определенной среде, в которой матерные слова заменяют собою обычные, являясь маркером распознавания «свой-чужой»;
- повышения своего возраста, а, следовательно, и своей значимости в собственных глазах и в глазах своего ближайшего окружения [См. напр.: 6, 9];
- в качестве протестных форм поведения.

Протестная культура – это «комплекс социокультурных установок, противостоящих фундаментальным принципам, господствующим в конкретной культуре» [8]. Понятие «культуры протеста» было введено в научный оборот и некоторым образом изучалось, начиная с 60-х годов XX века, западными и отечественными философами, социологами, психологами (Г. Роззак, Ч. Рейч, Д. Белл, Ю.Н. Давыдов, Э.Я. Баталов, М.А. Султанова и др.).

Под протестными формами культуры мы понимаем систему относительно устойчивых установок, моделей поведения, находящих отражение в неприятии индивидом, социальными группами существующей социокультурной ситуации в обществе. Неприятие это бывает как внутреннее (настроения), так и внешнее, которое выражается в форме акций и действий протестного характера и реализуется на когнитивном, коммуникационном, организационном уровнях [1]. Общение на матерном языке является как раз одной из форм протестного поведения, которой субъект противопоставляет себя обществу и существующих нравственным началам.

Для молодежных субкультур характерно отрицание существующих нравственных норм и действующих социальных институтов. Возрастные границы этого подросткового нигилизма размыты, но в среднем он характерен для молодых людей 11-20 лет [3]. Отрицание – это естественный процесс, в ситуации, когда молодые люди заняты поиском своего места в социуме. Если нигилизм протестной культуры в широком понимании – это про отрицание любых смыслов, то подростковый нигилизм – это, скорее, про поиски своих собственных. Приверженность протестному движению наблюдается в подростковом возрасте и начале юности и отличается нигилизмом и бунтарством.

С психологической точки зрения субъекту гораздо проще отринуть те социальные нормы и институты, в которые он не включен, чтобы создать собственные (под себя и для себя) за счет кооперации с другими субъектами, также занятыми поиском своего места в обществе. По мере включения молодых людей в социум и взросления происходит осознание ценности социальных устоев, вследствие чего происходит откат от протестной культуры (за редким исключением отдельных индивидуумов, приверженцев маргинальных субкультур). Субъектами «культуры протеста» выступают те социальные группы и их представители, которые не могут или не хотят интегрировать себя с общепринятыми культурными нормами и ценностями, адаптироваться к ним, у которых затруднения в самореализации в существующих культурных условиях усиливают тягу к разрушению этих норм и ценностей.

Позитивный смысл «подростковой культуры протеста» заключается в тотальной критике существующего, в то время как создание новой культурной парадигмы, как правило, осуществляется другими социальными силами, отождествляющими себя с конструктивными социокультурными процессами [7]. С другой стороны, молодые люди, пройдя через горнило протеста, осознают его пагубность и бесперспективность, и начинают благодарно принимать существующие социальные институты и нормы.

Таким образом, нецензурная лексика, закрепившись в определенной социальной среде, несет в себе значимые функции и активно применяется субъектами в определенных критических ситуациях и в период подросткового становления. Матерный язык является маркером распознавания «свой-чужой» в молодежных субкультурах и при необходимости может ситуативно использоваться в экстремальных условиях, требующих быстроты реагирования. Однако культурный и воспитанный человек осознает безнравственность использования таким речевым формам в обыденной жизни и обращается к ним только в определенные моменты жизни.

Образовательные организации в своей воспитательной работе должны учитывать функциональные особенности мата и раскрывать перед обучающимися горизонты последствий от использования матерных выражений в повседневной жизни. Прежде всего, об опасности вытеснения данными словоформами, упрощенными по своей природе, более сложных языковых конструкций, и, как следствие, обеднение и упрощение мышления. А также о неприятии нецензурных выражений многими социальными стратами, что будет являться тормозом как в профессиональном развитии, так и в достижения личного благополучия.

Список литературы:

1. Акунина Ю.А. Сущность и специфика протестной культуры в современной России. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-i-spetsifika-protestnoy-kultury-v-sovremennoy-rossii>
2. Выготский Л.С. Мышление и речь. Изд. 5, испр. Издательство «Лабиринт», М., 1999. 352 с.
3. Дягилева К. Подростковый нигилизм: стадия взросления или «тревожный звоночек»? Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://pedsovet.org/article/podrostkovyj-nigilizm-stadia-vzroslenia-ili-trevoznyj-zvonocek>
4. Зубарева Т.В. Сквернословие как современная проблема молодёжи. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://s-ba.ru/conf-posts-2022-01/tpost/enn7n86y11-skvernoslovie-kak-sovremennaya-problema>
5. Ковалев Г.Ф. Русский мат как часть национального достояния. Российский гуманитарный журнал. 2021. Том 10. № 3. С.175-193

6. Могутова О.А. О причинах сквернословия в вербальном поведении молодежи. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-prichinah-skvernosloviya-v-verbalnom-povedenii-molodezhi> ;
7. Студницина Б.Ю. «Культура протеста» и ее роль в социокультурной динамике. Авториферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогической наук. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/kultura-protesta-i-ee-rol-v-sotsiokulturnoi-dinamike>
8. Татарникова Н.К. Протестная культура в историко-культурном дискурсе. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/protestnaya-kultura-v-istoriko-kulturnom-diskurse>
9. Уварова Л.Р. Хлюстова Д.С. Общественная лексика подростков и молодежи как социально-педагогическая проблема. / Вестник костромского государственного университета им. н.а. Некрасова. серия: педагогика. психология. социальная работа. ювенология. Социокинетика. 2008. Том 14. № 6. С. 46-50.
10. Ученые сказали, в чем заключается магическая сила мата в русском языке. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://www.nsk.kp.ru/daily/27080.7/4151458/>
11. Чернявская Т.Н., Милославская К.С., Ростова Е.Г., Фролова О.Е., Борисенко В.И., Вьюнов Ю.А., Чуднов В.П. Мат // Россия. Большой лингвострановедческий словарь. Государственный институт русского языка им. А.С. Пушкина. АСТ-Пресс. М., 2007. Электронный ресурс. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19951305>
12. Штык К.С. Необратимость сенситивного периода: дети – маугли. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/neobratimost-sensitivnogo-perioda-deti-maugli>

ГЕНЕЗИС И ТРАНСФОРМАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ

ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения РАН» (ИЭ УрО РАН), г. Екатеринбург,
Россия

Ключевые слова: технологическая цифровая платформа, экосистема, эволюция, сетевые структуры, российские институциональные разработки.

Динамичное развитие инфокоммуникационных технологий, цифровой экономики обуславливает формирование и развитие сложной сетевой архитектуры процесса воспроизводства, его высокотехнологичной бизнес-экосистемы. Цифровые платформы лидирующих компаний, в особенности инновационных технологических, являются многомерной мультиагентной системой, обладающей высоким потенциалом динамичного экономического развития и самоорганизации. Для российской экономической науки и практики, как часто признается, они являются достаточно новым феноменом. Вместе с тем, целесообразно выделить процесс реальной генетической трансформации такой сложной институциональной структуры, как платформа.

T.I. Volkova

GENESIS AND TRANSFORMATION OF DIGITAL TECHNOLOGY PLATFORMS

Institute of Economics Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg,
Russia

Key words: technological digital platform, ecosystem, evolution, network structures, Russian institutional developments.

The dynamic development of infocommunication technologies and the digital economy determines the formation and development of a complex network architecture of the reproduction process and its high-tech business ecosystem. Digital platforms of leading companies, especially innovative technological ones, are a multidimensional multi-agent system with high potential for dynamic economic development and self-organization. For Russian economic science and practice, as is often recognized, they are a fairly new phenomenon. At the same time, it is advisable to highlight the process of real genetic transformation of such a complex institutional structure as a platform.

К XXI веку выдвинутая Й. Шумпетером прогрессивная закономерность создания и реализации новшеств, инноваций рядом продуктивных компаний, эволюционизировала на основе сложной сетевой модели. Инновации создаются и распространяются сообществами акторов, интеллектуалов-профессионалов, образующих сетевую бизнес-экосистему инновационных цифровых платформ.

Нами разработана на основе изучения, оценки и структуризации пула фактологических и экспертных материалов по международным компаниям-платформам [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14] интегрированная структурно-функциональная модель творческого потенциала инновационных технологических компаний-платформ [4], фрагмент которой представлен на рис.

- система мобилизации интеллектуальных, сетевых, инвестиционных, включая венчурные, активов, обеспечения роста прибыльности компаний;
- коммерциализация патентно-лицензионного портфеля, диалектика закрытого / открытого кода доступа к интеллектуальным продуктам компании;
- реализация уникальной инновационной технологической и межорганизационной архитектуры, гибкой системы коммуникаций, стратегий лидерства для взаимовыгодного сетевого взаимодействия акторов;
- аккумулированный потенциал партнеров, независимых разработчиков и пользователей / потребителей, доверительных отношений, сбалансированность ментальных и экономических интересов;
- развитая система корпоративной культуры, моральных и материальных стимулов и ценностей.

Рис. Интеграционный творческий потенциал внутренних и внешних акторов инновационных технологических компаний – платформ

Сущностные характеристики сетевых структур обстоятельно, на наш взгляд, представлены в научно-практическом обзоре авторов из МГУ [1]. Они опирались традиционно на практическую деятельность успешных зарубежных компаний, но справедливо и правомерно, на наш взгляд, выделили в качестве прототипа сетевой организации автоматизацию рабочих мест на первых отечественных ПЭВМ. Действительно, это направление было первоначально представлено в конце 80-х гг. XX века не в зарубежных странах, а в оборонных исследовательских организациях СССР. Ранее, в начале 70-х гг. в СССР разрабатывалась концепция прототипа «индустриальных цифровых платформ», – система автоматизированного управления экономикой страны (ОГАС).

В начале 2000-х гг. в России происходит институциональная трансформация научно-технологических структур. Наиболее продуктивными из них представляются технологические платформы, некоммерческие партнерства, холдинговые структуры, межведомственные консорциумы. Их архитектуру можно рассматривать в качестве предшественницы бизнес-экосистем современных цифровых платформ. Нами выделены сущностные характеристики этих мультиагентных структур [2, 3].

Технологическая платформа (ТП), в соответствии с Порядком утвержденного правительственной комиссией 03.08.2010 формирования перечня технологических платформ, определяется как инструмент активизации усилий по созданию перспективных коммерческих технологий, новых продуктов (услуг), привлечения дополнительных ресурсов для проведения исследований и разработок на основе участия всех заинтересованных сторон (бизнеса, науки, государства, гражданского общества), совершенствования нормативно-правовой базы в области научно-технологического и инновационного развития. То есть, в документе были выделены принципы гармоничного взаимодействия акторов.

Цель разработки технологических платформ состояла в объединении усилий и возможностей (включая финансовые) представителей бизнеса, науки, образования и государства по выработке приоритетов долгосрочного научно-технологического развития и активизации создания и вовлечения в экономический оборот перспективных разработок.

Если проанализировать генезис технологических платформ, то их формирование началось в Европе в 2001 г. В 2002 г. концепция европейских технологических платформ (ЕТП) была официально закреплена в документе Евросоюза «Промышленная политика в расширившейся

Европе». Согласно этому документу, ведущей задачей европейских технологических платформ являлось формирование и реализация крупных долгосрочных тематических направлений, программ исследований и разработок в важнейших областях современных технологий и техники. Было принято 38 европейских технологических платформ.

Заинтересованность бизнеса, в т. ч. крупного, в сотрудничестве в рамках ТП их разработчики связывают со следующими возможностями:

- использование долгосрочных связей для аутсорсинга в сфере НИОКР;
- повышение качества подготовки и отбора кадров для компаний (из участвующих в выполнении заказываемых компаниями НИОКР аспирантов и студентов);
- осуществление необходимых междисциплинарных разработок;
- ускорение решения актуальных для компаний научно-технических проблем благодаря более высокой, чем в самих компаниях, компетентности и квалификации партнеров в осуществлении научных исследований и разработок;
- формирование цивилизованного рынка интеллектуальных продуктов, включая объекты интеллектуальной собственности.

В 2010 г. научные учреждения РАН вошли в число инициаторов 27 ТП, утвержденных к реализации Правительственной комиссией по высоким технологиям и инновациям, создавшей рабочую группу по развитию государственно-частного партнерства в инновационной сфере в целом, в рамках технологических платформ в частности. Из инициированных представителями регионов к середине 2011 г. наиболее сформировавшийся и перспективный, по оценкам экспертов, – Томский проект «Медицина будущего» (первая официально утвержденная технологическая платформа в РФ). Он базировался на разработках ряда ведущих институтов СО РАН в содружестве с Сибирским государственным медицинским университетом, поддержанных рядом коммерческих организаций, прежде всего ФНПЦ ООО «Сибстройнефтегаз», ОАО ТД «Апполо», ЗАО «Биотекфарм». Лидирующую роль совместно с исследователями научных организаций и вузов играла ФНПЦ «Алтай» – головная организация Алтайского биофармацевтического кластера.

Можно заключить, что это реальное государственно-частное партнерство, которое решало, без сомнения, задачи высокого социального значения.

Базовыми для межведомственных консорциумов являются так называемые виртуальные структуры. Виртуальные образования (как своеобразный институциональный прообраз «облачных» цифровых платформ) имеют ряд достоинств:

- самосборка» структуры в соответствии с принципами профессиональной и кадровой взаимодополняемости;
- научная и материальная заинтересованность, психологическая совместимость участников;
- возможность преобразования структуры в другую организационно-правовую форму усилиями лишь ее участников;
- временное функционирование и возможность при необходимости прекращения деятельности без каких-либо последствий для ее участников;
- направленность на решение конкретной научно-технической задачи;
- коллективное пользование необходимыми интеллектуальными, информационными, технологическими ресурсами, научным и испытательным оборудованием.

Подводя итог, можно заключить, что в рамках институционального анализа исследователи нередко обходят вниманием проблему генезиса, эволюции, преемственности в развитии цифровых технологических платформ в России как специфического институционального структурно-функционального образования. Это представляется неправомерным в свете необходимости учета российской специфики при создании и развитии цифровых платформ.

Благодарность

Исследование выполнено в соответствии с госзаданием Института экономики УрО РАН на 2024 г. по направлению «Трансформация социально-экономического взаимодействия

экономических агентов на основе институционального развития и формирования жизнестойкости территорий в конкурентном экономическом пространстве».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алтухов А. В., Тищенко С. А. Сетевая структура организации бизнеса (научно-практический обзор) // Экономика и управление. 2020. Т. 26. №6. С. 613-618.
2. Волкова Т.И. Институциональные риски в системе отношений по вовлечению интеллектуальных продуктов в экономический // Журнал экономической теории. 2012. № 3. С. 7-17.
3. Волкова Т.И. Рынок интеллектуальных продуктов: теоретические основы анализа // Журнал экономической теории. 2008. № 4. С. 12-28.
4. Волкова Т.И. Творческий потенциал акторов инновационных технологических компаний-платформ // AlterEconomics. 2023. Т. 20. № 4. С. 857-875.
5. Моазед А., Джонсон Н. Платформа: Практическое применение революционной бизнес-модели / Пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2019. 288 с. ISBN 978-5-9614-1245-1.
6. Фелпс Э. С. Предпринимательство и новаторство в теории национальных инноваций // Экономика и математические методы. 2013. Т. 49. № 4. С. 105-110.
7. Чесбро Г. Открытые инновации. Создание прибыльных технологий / Пер. с англ. М.: Поколение, 2007. 336 с. ISBN 978-5-9763-0054-5.
8. Шеер А.-В. Индустрия 4.0: от правовой бизнес-модели к автоматизации бизнес-процессов / Пер. с англ. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2020. 272 с. ISBN 978-5-85006-194-4.
9. Эзрахи А., Стаки М. Виртуальная конкуренция: посулы и опасности алгоритмической экономики: учебное издание / Пер. с англ. М.: Издательский дом «Дело». РАНХиГС, 2022. 384 с. ISBN 978-5-85006-341-2.
10. Adner R. Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy // Journal of management. 2017. Vol. 43. No. 1. Pp. 39-58.
11. Gawer A., Cusumano, M.A. Industry Platforms and Ecosystem Innovation // Journal of Product Innovation Management. 2014. Vol. 31. No. 3. Pp. 417-433.
12. Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer, A. Towards a Theory of Ecosystems // Strategic Management Journal. 2018. Vol. 39. No. 8. Pp. 2255-2276.
13. Teece D. J. Profiting from innovation in the digital economy: Enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world // Research Policy. 2018. Vol. 47. No. 8. Pp. 1367–1387.
14. Yablonsky S.A. Multi-sided platforms: current state and future research // Russian management journal. 2019. Vol. 17. No. 4. Pp. 519-546.

ДРОН - РЕЙСИНГ: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВЛИЯНИЕ И РАЗВИТИЕ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Научный руководитель – Мишарина Ж.В.

Ключевые слова: дрон, квадрокоптер, передовая технология, система GPS, соревнования, развитие

Данная статья посвящена вопросу передовых технологий в случае дрон-рейсинга, а также их влияния на спортсменов. Также в статье рассмотрены трудности их применения, сложности освоения данного вида спорта. Затеты аспекты развития передовых технологий, улучшение возможностей и популяризации дрон-рейсинга как вида спорта в России.

D.A. Volokitin

DRONE RACING: ADVANCED TECHNOLOGIES, INFLUENCE AND DEVELOPMENT

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg

Scientific supervisor – Misharina J.V.

Keywords: drone, quadcopter, advanced technology, GPS system, competition, development

This article is devoted to the issue of advanced technologies in the case of drone racing, as well as their impact on athletes. The article also discusses the difficulties of their application, the difficulties of mastering this sport. Aspects of the development of advanced technologies, improvement of opportunities and popularization of drone racing as a sport in Russia are touched upon.

Новые технологии входят в нашу жизнь постоянно, образовательный процесс не остается в стороне. Фиджитал – новое слово в образовательных технологиях. Фиджитал-спорт – это вид спортивных мероприятий, в которых сочетаются элементы физической активности и взаимодействие пользователей с виртуальной средой. Спортсмены-участники подвергают своё тело различным нагрузкам и упражняются в реальном мире, будучи подключёнными к цифровой среде. Такое сочетание часто достигается с помощью носимых устройств, датчиков, технологий отслеживания движения (трекеров) и гарнитур виртуальной реальности. Они обеспечивают обратную связь в режиме реального времени, фиксируют данные каждого отдельного участника и улучшают общий спортивный опыт за счёт внедрения цифровых элементов в обозреваемое физическое пространство. В данной статье мы рассмотрим такое направление, как дрон-рейсинг.

Дроны – беспилотные летательные аппараты, управляются дистанционно с помощью специальных разработок. Это умные устройства, подобные смартфонам, для них создаются разнообразные инновационные приложения. Дроны – классический пример прорывной технологии, они способны справиться с задачами, на решение которых ранее ушло бы очень много времени и подобно любому роботу, дрон действует автономно, то есть без пилота.

Начиная с 2017 года в России начала работу первая национальная лига дронов, направленная на развитие и популяризацию дрон-рейсинга как вида спорта. Дрон-рейсинг –

гоночные соревнования FPV-квадрокоптеров небольших размеров на специально оборудованных трассах. В нашей стране этот вид спорта зарегистрирован как официальный и носит название авиамодельной дисциплины F9U. Цель соревнования – показать самое быстрое время и не упасть, даже если произошло столкновение с другими участниками.

Дрон-рейсинг использует передовые технологии, которые значительно влияют на способности спортсмена и развитие этого вида спорта. Одной из ключевых технологий является передача видеосигнала в реальном времени с борта дрона на видео-гарнитуру пилота, это обеспечивает высокое качество изображения и минимальную задержку. Что и позволяет пилоту иметь полное представление о положении и ориентации дрона в пространстве и быстро реагировать на изменяющиеся условия, препятствия и маневрировать с высокой точностью и скоростью.

Другая передовая технология, применяемая в дрон-рейсинге - разработка легких и маневренных дронов с высокой скоростью и точностью управления. Применение легких материалов, передовых батарей и эффективных систем стабилизации позволяет создавать дроны, способные достигать высоких скоростей и проходить сложные трассы. Обычно они весят менее 250 граммов (без аккумуляторной батареи), могут ускоряться более чем до 100км/ч за секунду, управляются специальной аппаратурой по радиоканалу, питаются от аккумулятора, а все их компоненты могут быть легко заменены в случае выхода из строя [3, 71с].

Влияние этих передовых технологий на способности спортсмена в дрон-рейсинге является значительным. Быстрая передача видеосигнала и возможность видеть происходящее вокруг дрона позволяют пилотам принимать точные решения и реагировать на изменяющиеся условия моментально. Легкие и маневренные дроны способствуют высокой скорости и точности управления, что позволяет спортсменам достигать высоких результатов.

Помимо передачи видеосигнала и создания легких и маневренных дронов, дрон-рейсинг также вовлекает другие передовые технологии. Одной из них является система GPS, которая позволяет дрону точно определять свое положение и проходить трассу в соответствии с заданными координатами. GPS (General Positioning System) – система глобального позиционирования, определяет координаты в режиме реального времени в любой точке земного шара. Дальнометрия основана на вычислении расстояния по временной задержке распространения радиосигнала от спутника к приемнику. Это обеспечивает высокую точность и предотвращает столкновения между дронами [1, 35с].

Еще одной передовой технологией в дрон-рейсинге является система автоматического пилотирования. С ее помощью дроны могут выполнять сложные маневры и трюки, что создает впечатляющие зрелищные эффекты и увеличивает сложность соревнований. Системы искусственного интеллекта используются для обработки данных и принятия решений в режиме реального времени, что позволяет дронам автоматически адаптироваться к изменяющимся условиям на трассе [4, 312с].

Отметим трудности при применении передовых технологий в инновационных видах спорта. Внедрение передовых технологий в инновационные виды спорта не проходит без трудностей. Одной из главных проблем является высокая стоимость оборудования. В случае дрон-рейсинга, профессиональные дроны высокого уровня и необходимые аксессуары могут быть дорогими, что ограничивает доступность этого вида спорта для широкой аудитории. Цена спортивных дронов может варьироваться в среднем от трёх до 70 тысяч рублей и выше, их можно приобрести готовыми или собрать «с нуля». На борту такого дрона обязательно наличие курсовой камеры с минимальной задержкой, с помощью которой осуществляется управление им. [2, 103-104с]

В случае виртуальной реальности, высокая стоимость VR-гарнитур и компьютерной техники может быть препятствием для многих спортсменов и команд.

Во-вторых, стоит сказать о том, что спортсменам данного вида спорта требуется особенно много времени и усилий для освоения и приспособления к новым технологиям. Спортсмены должны обучиться использованию дронов или виртуальной реальности в своих тренировках, чтобы достичь максимальной эффективности. Управление дроном – достаточно непростая задача, управляя автомобилем, движение происходит в двух плоскостях, у коптера же – в трёх. Множество гонщиков пришли к таким гонкам из разных авиамодельных дисциплин, некоторые

из видеоигр, кое-кто впечатлился видеороликами из Интернета. Но, как и любой спорт дрон-рейсинг требует дисциплины: несмотря на быстро понравившийся вид спорта, первые падения учат спортсмена тому, что необходимо полностью контролировать полёт. Приоритетными качествами пилота спортивного дрона являются четкая координация зрения, повышенная сосредоточенность, внимание, мелкая моторика пальцев, умение сохранять спокойствие даже под давлением различных обстоятельств, важна также техническая направленность ума.

Другой трудностью является необходимость постоянного развития и совершенствования технологий. Быстрый темп развития передовых технологий требует постоянных исследований, инвестиций и инноваций. Необходимо учитывать требования спортсменов и разрабатывать технологии, которые могут удовлетворить их потребности.

Развитие передовых технологий в дрон-рейсинге связано с постоянными исследованиями и инновациями. Ученые и инженеры стремятся улучшить производительность дронов, снизить их стоимость и расширить возможности управления и передачи данных. Более эффективные батареи и системы энергопотребления также являются объектами исследований, чтобы увеличить время полета и продлить активность дронов во время соревнований.

Кроме того, разработка и совершенствование передовых технологий требует значительных инвестиций и ресурсов. Исследования, разработка новых материалов и компонентов, создание специализированного программного обеспечения – все это требует времени, усилий и финансирования. Также важна популяризация данного спорта. Последнее время в России стараются популяризовать дрон-рейсинг, включая гонки в программу городских мероприятий.

Также необходимо учитывать сложности, связанные с установлением стандартов и правил для инновационных видов спорта. Необходимо разработать единые правила соревнований и трассы для дрон-рейсинга, а также обеспечить согласованность виртуальных сред для виртуальной реальности в спорте. Это требует сотрудничества разработчиков, спортсменов и специалистов в области спортивных технологий.

Таким образом, технологическое усовершенствование позволяет не делать акцент на естественных человеческих способностях, а подчёркивает необходимость адаптироваться к новым условиям и состояниям, что повышает инклюзивность для образовательного процесса. Помимо этого, возрастает интерес к физической активности. В качестве положительной черты фиджитал-спорта, а в частности дрон-рейсинга можно отметить аналитику показателей спортсменов в режиме реального времени.

Список литературы:

1. Альпина Паблишер Искусственный интеллект, аналитика и новые технологии / HBR, Москва, 2022, 220с.
2. Антти Суомалайнен Беспилотники: автомобили, дроны, мульти-коптеры / М.: ДМК Пресс, 2018, 120с
3. Астахова Н.Л., Лукашов В.А. Дроны и их пилотирование. С чего начать / СПб. БХВ-Петербург, 2021, 224с
4. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник для вузов / 4 –е изд.-СПб, Питер, 2021, 560с

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРИ ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОМ ПОДХОДЕ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: мультимедиа, учебные видеофильмы, инструкционные карты, программный симулятор, практикоориентированное обучение.

В работе рассмотрены вопросы использования мультимедийных приложений на практических и лабораторных занятиях.

E.I. Gnilomedov, E.A. Minina

EXPERIENCE OF USING MULTIMEDIA APPLICATIONS IN PRACTICE-ORIENTED EDUCATION OF STUDENTS AT AN INFOCOMMUNICATIONS UNIVERSITY

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: multimedia, educational videos, instructional cards, software simulator, practice-oriented education.

The paper discusses the use of multimedia applications in practical and laboratory classes.

На сегодняшний день отрасль связи является достаточно сложной отраслью экономики, которая реализуют в себе самые современные достижения науки и техники. Развитие сквозных технологий таких как: передача больших данных, интернет вещей, искусственный интеллект, телемедицина и так далее, требует развития сетей связи как на уровне доступа, так и на магистральном уровне.

Направление развития отрасли определено в Стратегии развития отрасли связи Российской Федерации на период до 2035 года. В данном документе в качестве одного из направлений развития зафиксировано развитие научного и кадрового потенциала [1].

Операторы связи и другие отраслевые организации ощущают дефицит квалифицированных специалистов. Решениями данной проблемы в российской отрасли связи являются повышение качества подготовки специалистов, разработка новых и модернизация существующих образовательных программ с учетом требований работодателей, развития современных инфокоммуникационных технологий.

Чтобы удовлетворить требования работодателей по взаимосвязи образования и производства, обеспечить высокий уровень не только теоретических знаний, но и практических навыков, в процесс подготовки специалистов отрасли необходимо внедрять практикоориентированные методики обучения. В соответствии с «Положением о практической подготовке обучающихся», практическая подготовка может осуществляться при проведении лабораторных работ, практических занятий, на которых учащиеся выполняют отдельные работы, комплекс работ, операции, связанные с их будущей профессиональной деятельностью. Выполнение данных работ направлено на формирование, закрепление практических навыков и компетенций по профилю основной профессиональной образовательной программы [2].

Повысить эффективность усвоения материала на занятиях можно с помощью информационных технологий, в частности мультимедийных материалов и программных интерактивных симуляторов.

Мультимедийные технологии — это современные компьютерные технологии, которые позволяют объединить с использованием компьютерной системы текст звук видеоизображение графическое изображение и анимацию.

Одним из примеров использования мультимедиа на занятиях является применение в процессе подготовки учебных видеофильмов, а также мультимедийных технологических карт. Данные мультимедиа приложения были внедрены в учебный процесс при проведении лабораторных работ по специальной дисциплине «Основы проектирования, строительства и монтажа линейных сооружений связи». Дисциплина осваивается студентами бакалавриата на третьем курсе, профиль «Транспортные сети и системы связи», направления подготовки «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» в УрТИСИ СибГУТИ. и направлена на формирование у студентов знаний, умений и навыков, связанных с монтажом электрических и волоконно-оптических кабельных линий связи, соответствующих трудовой функции «Планово-профилактические и планово-ремонтные работы на кабельных линиях связи», определенной в профессиональном стандарте 06.018 «Инженер по технической эксплуатации линий связи» [4], что соответствует концепции практикоориентированного обучения.

Инструкционные технологические карты представляют из себя графическую последовательность действий, выполняемых в процессе проведения работ, в частности работ по монтажу электрического или оптического кабеля связи. Традиционная технологическая инструкционная карта, как правило, представляет из себя таблицу, в которой последовательно указываются наименование проводимой операции, описание процесса ее выполнения, рисунок, поясняющий данную операцию. Скорость усвоения информации, способность обучающихся понимать, как выполнить указанные в карте действия определяются прежде всего качеством инструкций, представленных в картах, наглядностью графических материалов. Как показывает опыт, современное поколение молодежи часто испытывают затруднения при использовании традиционных карт со статическим иллюстрационным материалом, однако динамические изображения воспринимаются без особых проблем, очевидно это связано с тенденциями развития современного общества.

Мультимедийная инструкционная карта также представляет из себя подобную таблицу, но рисунки заменены на короткие видеоролики, поясняющие в динамике выполняемые операции [5]. Пример мультимедийной технологической карты представлен на рис. 1.

Технологическая карта «Монтаж кабелей связи»

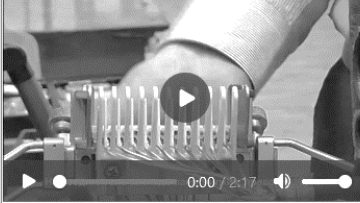

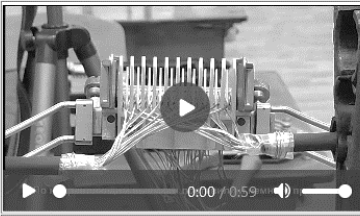
7. Укладка пар и разделение жил второго кабеля	Пары соответствующего пучка кабеля, уходящего в линию, уложить на корпус соединителя, как это описано в пункте 5	
8. Установка крышки соединителя	Крышку соединителя установить на корпус срезом угла влево и от себя и зафиксировать боковыми прорезами в направляющих плоских пружин.	
9. Установка пресса	Установить ручной пресс на соединительную головку так, чтобы зубцы фиксаторов головки находились в максимально нижнем положении. Убедиться в том, что пресс установлен вертикально, а обжимная шина опускается параллельно крышке соединителя	

Рис. 1 Мультимедийная технологическая карта соединения многопарных кабелей

В конце каждой технологической карты приводится полный фрагмент фильма, демонстрирующий все операции по монтажу кабеля, объединяющий все короткие фрагменты, что позволяет получить полное представление о выполняемой работе. Таким образом студент видит, что необходимо сделать, как выполнить указанную операцию, какие инструменты и приборы применить и самое главное наглядно видит демонстрацию производимых работ с текстовыми комментариями в виде субтитров, а также звукового сопровождения.

Следующим видом мультимедийного приложения, которые были применены при проведении лабораторных работ, являются учебные видеофильмы. В фильмах демонстрируется процесс монтажа соединительной муфты оптического кабеля [6]. Съемка производилась с использованием нескольких камер, что позволило снять процесс не только общим планом, но и детализировать многие специфические операции. При этом использовались обзорные планы и макросъемка, что позволило значительно повысить наглядность переставляемого материала, так как оптическое волокно, используемое в оптических кабелях, имеет малые размеры. Каждое действие, выполняемое в фильме, сопровождалось аудиоматериалом, в виде комментариев и инструкций по выполнению операций, а также субтитрами на экране, что позволило значительно повысить эффективность усвоения материала. Пример фрагмента выполнения технологических операций при монтаже волоконно-оптического кабеля из учебного видеофильма, представлен на рис. 2.



Рис. 2 Скриншот фильма по монтажу волоконно-оптического кабеля

Методика применения мультимедийных приложений включала в себя следующие шаги. Перед началом выполнения практических заданий лабораторной работы студентам предлагалось просмотреть отрывок обучающего фильма по монтажу кабеля связи. Показ фильма был разбит на отдельные этапы, представлявших из себя демонстрацию выполнения определенной технологической операции. После просмотра каждого этапа фильма делались паузы, в которые студенты выполняли технологические операции, повторяя шаги, представленные в видео. При необходимости фрагмент фильма или отдельный эпизод воспроизводились заново. Этот метод обучения показал, что студенты проявляли явный интерес к усвоению нового материала и стремились самостоятельно воспроизводить технологические операции, используя видеоматериалы фильмов или инструкционных карт. Инструкции от преподавателя были необходимы лишь в отдельных случаях, когда процесс выполнения технологической операции,

показанный в фильме, в следствие несовершенства съемки, не позволял полностью понять принцип выполнения определенного действия и рассмотреть все детали выполнения работ.

Для выявления эффективности использования мультимедийных продуктов в качестве эксперимента занятия по теме монтажа кабелей связи проводились в двух группах, при этом в одной группе применялся традиционный способ обучения, основанный на демонстрации выполняемых операций преподавателем и воспроизведения показанных операций студентами. Во второй группе были использованы разработанные мультимедийные приложения. При этом в экспериментальной группе преподаватель также демонстрировал выполнение операций, в случае если возникали вопросы. Итог проведенного эксперимента представлен в таблице 1

Таблица 1

Характеристика работ	Контрольная группа (10 человек)	Экспериментальная группа (10 человек)
Время выполнения работ, минут	45	38
Количество повторов операций преподавателем	5	2
Количество ошибок	4	6
Не справились с заданием, человек	2	0

Как видно из результатов, экспериментальная группа демонстрировала лучшие результаты почти по всем показателям. Количество ошибок, допущенное в экспериментальной группе, объяснялось стремлением студентов именно самостоятельно, без помощи преподавателя освоить выполнение операций, что не всегда было выполнимо, в связи с отсутствием у них опыта выполнения практических действий с монтажным инструментом. В свою очередь для преподавателя применение мультимедийных материалов дало возможность уделять больше времени для контроля выполнения монтажных работ, а также для более детального пояснения выполнения некоторых специфических операций при монтаже кабелей связи.

Еще одним видом мультимедийного приложения являются программные симуляторы. В основном данные типы приложений используются для имитации работы узлов и блоков различного оборудования. Применение подобных программных продуктов позволяет повысить интерес обучающихся за счет наглядности представляемого материала, обезопасить оборудование от неквалифицированных действий студентов на первоначальном этапе освоения реального устройства.

В процессе выполнения практических занятий был применен программный симулятор аппарата для сварки оптических волокон. В симуляторе реализована интерактивная виртуальная модель аппарата для сварки оптических волокон. Модель позволяет выполнять основные операции по монтажу оптических волокон, выполняемые на реальном физическом оборудовании. Симулятор представляет из себя 3D модель, полностью повторяет внешний вид и функционал аппарата «Fudjikura FSM-30S», позволяет обучающимся изучать его конструкцию, обеспечивает реакцию основных аппаратных и программных элементов на воздействие [7].

Пример интерфейса программного симулятора показан на рис. 3

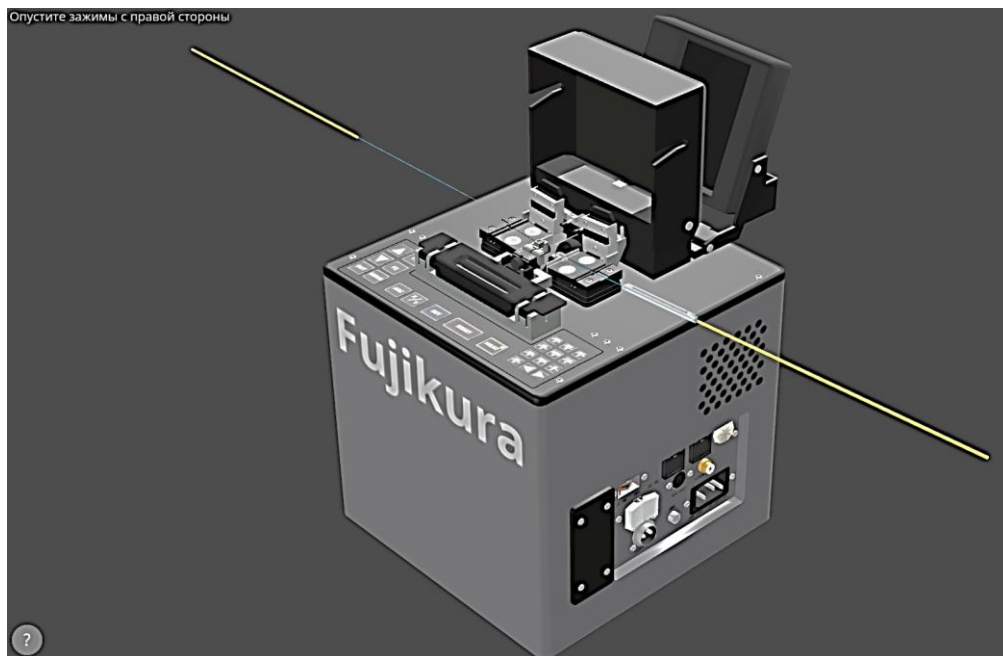


Рис. 3 – Интерфейс программного симулятора

Для понимания и наглядности, все основные операции, выполняемые обучающимися в процессе работы с приложением, сопровождаются появляющимися на экране подсказками. Также есть возможность вызова инструкции по эксплуатации сварочного аппарата на любом этапе работы с симулятором. Программный симулятор позволяет реализовывать не только действия, выполняемые на реальном оборудовании, но и отображает сам процесс сварки оптических волокон, с выводом результатов на экран дисплея, что полностью соответствует реальной ситуации процесса монтажа волокон.

Практические занятия, проводимые с использованием программного симулятора, предшествовали лабораторным работам, на которых использовался реальный аппарат «Fujikura FSM-30S». В результате студенты демонстрировали на лабораторных работах устойчивые знания алгоритмов выполнения технологических операций, связанных с использованием сварочного аппарата, не испытывали дискомфорта при работе с в принципе новым для них оборудованием, вызванным опасением повреждения данного оборудования, время, затрачиваемое студентами на освоение основных рабочих операций со сварочным аппаратом, сократилось.

Исходя из анализа проведенных занятий, можно сделать вывод о целесообразности использования мультимедийных приложений в процессе практикоориентированного обучения на практических и лабораторных занятиях по специальной дисциплине «Основы проектирования, строительства и монтажа линейных сооружений связи». Внедрение данных приложений в учебный процесс позволило:

- повысить интерес обучающихся к изучаемой дисциплине;
- повысить эффективность обучения за счет визуализации выполняемых работ;
- сократить время усвоения учебного материала и время выполнения практических заданий;
- повысить качество выполненных работ, уменьшить количество ошибок;
- рационально распределить время работы как студентов, так и преподавателя.

Это свидетельствует об эффективности применения мультимедийных приложений в учебном процессе и целесообразности внедрения данной методики проведения практикоориентированных занятий в других дисциплинах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Стратегия развития отрасли связи Российской Федерации на период до 2035 года. Официальный сайт компании КонсультантПлюс: [сайт]. — URL: https://storage.consultant.ru/site20/202312/04/pr_041223-3339.pdf (дата обращения: 25.12.2023)

2. Приказ Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России № 390 от 05.08.2020 «О практической подготовке обучающихся» (вместе с «Положением о практической подготовке обучающихся») [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/565697405>, (дата обращения: 25.12.2023)
3. Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017. г. N 930 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриата по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/71787568> (дата обращения 25.12.2023).
4. Профстандарт: 06.018. Инженер по технической эксплуатации линий связи. [Электронный ресурс]. – URL: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=110369 (дата обращения 06.01.2024)
5. Гниломёдов Е.И. Применение мультимедийных инструкционных карт при выполнении лабораторных работ.// Актуальные вопросы совершенствования среднего профессионального и высшего образования в современных условиях. Материалы LXIII межвузовской научно-методической конференции. Новосибирск, 2022. С. 27-31.
6. Гниломёдов Е.И. Применение учебных видеофильмов на специальных дисциплинах в процессе практической подготовки специалистов отрасли связи.// Актуальные проблемы высшего профессионального образования в России: перспективы и вызовы. Материалы LXIV межвузовской научно-методической конференции. Новосибирск, 2023. С. 22-26
7. Гниломёдов Е.И. Разработка программного симулятора аппарата для сварки оптических волокон.//Информационные технологии и когнитивная электросвязь. Сборник научных трудов IX Всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург, 2023. С. 46-49.

СРЕДСТВА ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: физическая культура, спорт, средства популяризация физической культуры, здоровье, культура, современное общество.

Статья исследует важность повышения общественного интереса к физической активности и здоровому образу жизни. В ней рассмотрены методы популяризации, включая образовательные программы, спортивные мероприятия, СМИ, общественные организации и государственные учреждения. Исследования показывают, что это способствует улучшению общественного здоровья и качества жизни. Необходимы целенаправленные усилия для создания положительного восприятия физической активности для максимального социального воздействия и улучшения здоровья.

М.А. Gusev, А.С. Bugrov

MEANS OF POPULARIZATION OF PHYSICAL CULTURE IN MODERN SOCIETY

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Keywords: physical culture, sports, means of popularization of physical culture, health, culture, modern society.

The article explores the importance of increasing public interest in physical activity and a healthy lifestyle. The methods of popularization, including educational programs, sports events, mass media, public organizations, and state institutions, are considered. Studies show that this contributes to improving public health and quality of life. Targeted efforts are needed to create a positive perception of physical activity to maximize social impact and improve health.

«Физическая культура – это вид культуры, представляющий собой процесс и результат процесса человеческой деятельности, а также средство и способ физического совершенствования людей для выполнения ими своих социальных обязанностей» [1, с.8]. Ежедневные занятия физическими упражнениями, спортом, а также активный отдых помогают не только поддерживать хорошую физическую форму, но и укрепляют психическое здоровье, повышают иммунитет и продлевают жизнь. Они способствуют укреплению сердечно-сосудистой системы и улучшению общего физического здоровья. Таким образом, популяризация физической культуры может принести множество пользы людям разного возраста.

Стоит начать с плюсов физической культуры. Во-первых, регулярные занятия физической культурой способствуют укреплению мышц и суставов. Физическая нагрузка стимулирует рост и развитие мышечной ткани, что способствует увеличению силы и выносливости организма. Кроме того, физические упражнения помогают поддержать гибкость суставов и укрепить их структуру. Это является профилактикой заболеваний опорно-двигательной системы.

Во-вторых, физическая культура положительно влияет на работу сердечно-сосудистой системы. Физическая активность способствует улучшению

кровообращения, укреплению сердечной мышцы, увеличению ее эффективности и повышению общей физической выносливости. Регулярные физические нагрузки способствуют снижению артериального давления, улучшению обмена веществ и профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.

Третье преимущество физической культуры заключается в повышении уровня эндорфинов – гормонов радости, которые выделяются в организме во время физической активности. Это способствует улучшению настроения, снижению стресса, повышению уровня концентрации и улучшению психологического благополучия.

Кроме того, физическая культура способствует укреплению иммунной системы организма. Регулярная физическая активность способствует улучшению кровообращения, усилению обмена веществ и выработке антител, что повышает устойчивость организма к инфекционным и вирусным заболеваниям.

Наконец, физическая культура способствует формированию дисциплины, целеустремленности и самоорганизации. Занятие физической активностью требует определенной регулярности, планирования и соблюдения режима.

Это развивает в человеке навыки планирования, самоконтроля и управления собой, что положительно сказывается на его общей жизнедеятельности. Таким образом, физическая культура оказывает множество положительных воздействий на организм человека, как физические, так и психологические. Регулярное занятие физической активностью способствует укреплению мышц и суставов, улучшению работы сердечно-сосудистой системы, укреплению иммунной системы, повышению уровня эндорфинов и развитию дисциплины и самоорганизации [3, с.3–4].

Основные методы популяризации физической культуры это – организация массовых спортивных мероприятий. Проведение соревнований по различным видам спорта на городском и национальном уровне позволяет привлекать внимание широкой аудитории и стимулирует участие в занятиях физической культурой.

Расширение доступности спортивных сооружений. Создание новых и модернизация существующих спортивных комплексов позволит создать комфортные условия для занятий физической культурой и спортом.

Включение физической культуры в образовательную программу. Закладывание физического воспитания в школьные и университетские программы поможет формировать у детей и молодежи интерес к физической активности и спорту.

Проведение просветительской работы. Организация лекций, семинаров и тренингов по вопросам физической культуры и здорового образа жизни поможет повысить общую осведомленность населения о важности регулярных занятий спортом.

Использование средств массовой информации. Проведение специальных программ, телевизионных шоу и публикаций в печатных изданиях поможет привлечь внимание общественности к физической культуре и спорту.

Активное вовлечение общественности. Организация и поддержка спортивных клубов, секций и объединений позволит людям с различными интересами и уровнем физической подготовки находить единомышленников и заниматься физической культурой в коллективе.

Внедрение инновационных технологий. Использование современных технологий и приложений для мониторинга и поддержки занятий физической культурой может сделать процесс более интересным и мотивирующим для людей.

Поддержка и привлечение спортивных звезд. Рекламные кампании с участием известных спортсменов помогут повысить престиж и привлекательность физической культуры среди широкой публики.

Сотрудничество с учеными и специалистами в области физической культуры. Разработка и популяризация научных открытий, исследований и рекомендаций помогут подтвердить эффективность занятий физической культурой и спортом в общественном мнении.

Внедрение программ социальной поддержки. Создание специальных программ для различных социальных групп, включая людей с ограниченными возможностями, поможет расширить доступность и повысить значимость физической культуры для всех граждан. [см. 2, с.132–134.5, с.2–4].

К примеру, популяризации физической культуры и спорта в целом можно отнести недавнее объявление 2024 года – годом спорта. Президент России Владимир Владимирович Путин поддержал идею объявить 2024 годом спорта, а также возобновил действие парадов в честь физической культуры и спорта. «Объявление 2024 года годом спорта даст стимул к развитию сферы физической культуры», – высказался руководитель управления физической культуры и спорта Администрации городского округа Усинск Тимофей Новосёлов, – «сегодня в нашем округе развиваются 20 видов спортивных дисциплин, более 22 тысяч жителей занимаются спортом и их число только растёт. Здоровый образ жизни становится всё популярнее среди молодёжи, что не может не радовать. Со своей стороны мы сделаем всё, чтобы занятия спортом были доступны, интересны и приносили пользу жителям. Также в России пройдут два масштабных турнира: Игры БРИКС и Игры будущего. Проведение таких соревнований будет хорошей поддержкой наших спортсменов, которые в силу сложившихся обстоятельств не могут принимать участие в международных соревнованиях» [4].

Подводя итог можно сделать вывод: всестороннее распространение физической культуры является необходимым для достижения здорового образа жизни и поддержания физического и психического благополучия населения. Несмотря на существующие проблемы и ограничения, направленные на популяризацию физической культуры, могут привести к значительному улучшению общественного здоровья и качества жизни. Содействие по стимулированию участия в физических активностях, создание доступной инфраструктуры и повышение осведомленности о выгодах физической активности должны стать приоритетами государственной политики. Только через широкое распространение физической культуры мы сможем достичь активного и здорового общества.

Список используемой литературы:

1. Физическая культура: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений ф–тов заоч. обучения / Л. Б. Дзержинская, И. В. Прохорова, Г. А. Дзержинский; Волгоградский филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы». – Волгоград: Изд–во Волгоградского филиала РАНХиГС, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD–ROM). – Систем. требования: IBM PC с процессором 486; ОЗУ 64 Мб; CD–ROM дисковод; Adobe Reader 6.0. (дата обращения 2.11.2023)
2. Ерошенка И.А., Низовцева Ю.Я., Долгов А.А., Томарова И.С., Кузнецова И.В. [Способы популяризации спорта среди студентов](https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-populyarizatsii-sporta-sredi-studentov). <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-populyarizatsii-sporta-sredi-studentov?ysclid=log3cv7tnm937367485> (дата обращения 3.11.2023)
3. Пашкова Т. А., Турлыбекова О. Г. Плюсы и минусы занятия спортом. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/plyusy-i-minusy-zanyatiy-sportom/viewer> (дата обращения 3.11.2023)
4. Администрация округа "Усинск" Официальный сайт администрации муниципального округа "Усинск" Республики Коми. Электронный ресурс. – Режим доступа: https://usinsk-r11.gosweb.gosuslugi.ru/dlya-zhiteley/novosti-i-reportazhi/novosti_1707.html?ysclid=lo73uvhysx136680379 (дата обращения 3.11.2023)
5. Понамарев И.Е., Бутенко Т.В. Механизмы популяризации физической культуры среди молодежи. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizmy-populyarizatsii-fizicheskoy-kultury-i-sporta-v-soznanii-rossiyskoy-molodezhi> (дата обращения 3.11.2023)

ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ: КАК ОБРАЗОВАНИЕ ФОРМИРУЕТ СТАБИЛЬНОСТЬ ЭКОНОМИКИ

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: Финансовая грамотность, цифровизация.

Авторы в статье рассматривают финансовую грамотность как один из важных аспектов жизни современного человека. Финансово грамотные люди используют финансовые знания для принятия оптимальных финансовых решений. Эффективное управление деньгами - от повседневных трат до долгосрочного финансового планирования - означает использование денег для достижения собственных целей, какими бы они ни были.

D.O. Dobrenkiy, D.M. Prostova

FINANCIAL LITERACY IN THE DIGITAL AGE: HOW EDUCATION SHAPES THE STABILITY OF THE ECONOMY

Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia

Keywords: Financial literacy, digitalization.

The authors in the paper consider financial literacy as one of the important aspects of the modern man's life. Financially literate people use financial knowledge to make optimal financial decisions. Effective money management from day-to-day spending to long-term financial planning means using money to achieve one's own goals, whatever they may be.

Сегодня под финансовой грамотностью понимается осознанное использование финансовых аспектов и навыков, таких как бюджетирование, инвестирование, получение займов, налогообложение и управление личными финансами. Отсутствие таких навыков у современного человека может привести его в «финансовый тупик» [1]. Финансовая грамотность позволяет человеку быть лучше подготовленным к определенным финансовым трудностям, что, в свою очередь, снижает вероятность возникновения личных экономических проблем. Таким образом, знания основ финансовой грамотности помогают в принятии важных финансовых решений. Ежедневно человек сталкивается с выбором, где и как открыть счет в банке, выбрать ипотеку, во что выгодно вложить денежные средства и как накопить на мечту.

Финансовая грамотность крайне важна в современном обществе из-за таких повседневных аспектов жизни, как студенческие кредиты, ипотека, кредитные карты, инвестиции и медицинское страхование. Знание финансов является важным для людей всех возрастов. Дети, осваивая основы финансовой грамотности, могут научиться планированию бюджета, что будет полезно в будущем, а также защитит их от финансовых рисков. Молодежь, обладая навыками финансовой грамотности, может эффективно управлять своими ресурсами и избегать проблемных ситуаций с использованием кредитных услуг. В свою очередь взрослое население нашей страны, обладая большим количеством знаний в области финансовой грамотности, может и умеет принимать более взвешенные и продуманные финансовые решения, такие как, инвестирование в различные программы и фонды. Таким образом, в постоянно усложняющемся мире быть финансово грамотным — это не значит накапливать богатство, а скорее максимизировать доступные человеку ресурсы и делать наиболее удобный финансовый выбор, чтобы вести счастливую жизнь. Быть финансово грамотным — это потребность, а не роскошь.

Обучение финансовой грамотностью среди населения является приоритетным направлением во многих странах, включая Российскую Федерацию. Знание основ финансовой грамотности напрямую связано с защитой прав и интересов людей, пользующихся различными

финансовыми продуктами. Финансово грамотное население является одним из основных приоритетов в Российской Федерации [2].

На современном этапе развития общества вопрос повышения уровня финансовой грамотности населения является актуальной на повестке дня. Имея данные знания и навыки, которые в свою очередь помогут населению грамотно управлять своими доходами и расходами, умение снизить свои финансовые риски, помогло бы государству стать более стабильным в финансово-экономическом плане.

На современном этапе развития общества актуальна проблема повышения финансовой грамотности, т. е. необходимых знаний и навыков, которые позволят гражданам управлять своими доходами и расходами эффективно, более предсказуемо; тем самым, и функционировать финансово-экономической составляющей государства более стабильно.

В Австралии в 2011 году была опубликована национальная стратегия, состоящая из 5 целей для увеличения мотивации отдельных групп населения и организаций, которые участвуют в разработке программ. В Германии ежегодно отмечают “День экономиста”, в этот день проходят различные тематические мероприятия, нацеленные на подрастающее поколение, приобщая к разумному использованию своих финансов. В Великобритании существует программа по повышению финансовой грамотности до 2025 года, делающая упор на качество, нацелена на все возрастные группы. В Нидерландах первая национальная стратегия была запущена в 2008 году, в рамках программы была создана платформа Wise, которая информирует о различных нюансах финансовых продуктов, также нацелена на формирование ответственного финансового поведения. Также была разработана программа «Финансы в порядке», которая помогает бюджетировать и формировать резервы. В Японии учебные программы по финансовой грамотности изучают в школах, ведется подготовка кадров для работы с подрастающим поколением.

Можно сделать вывод о том, что у каждой страны есть особенности, которые учитываются при разработке программ по повышению финансовой грамотности, как например, в Германии, где организуются тематические мероприятия, нацеленные на молодую аудиторию, но у всех есть общее – все страны нацелены на повышение финансовой грамотности у всех слоев населения, организуя различные мероприятия, создавая программы.

В России существует Стратегия развития финансового рынка Российской Федерации на период до 2030 года, включающая в себя программы по увеличению финансовой грамотности у различных групп населения. Правительство Российской Федерации, а так же Банк России в тесном взаимодействии со всеми ключевыми участниками рынка планируют уделять пристальное внимание обучению финансовой грамотности населения с помощью государственных и частных образовательных программ, в том числе финансовой, инвестиционной, цифровой и кибер-грамотности, для нейтрализации цифрового неравенства, а также формированию навыков финансовой и налоговой дисциплины. В рамках данной стратегии открываются центры повышения финансовой грамотности.

В Уральском государственном экономическом университете (далее – УрГЭУ) базируется один из центров финансовой грамотности, целью которого является развитие финансовой культуры в Свердловской области и формирование основ финансово здорового образа жизни граждан. С помощью проведения различных мастер классов, конференций, розыгрышей призов, также на сайте и в социальных сетях регионального центра размещены материалы ориентирующие на разные слои общества по возрасту и социальному благосостоянию [4].

Повышение финансовой грамотности способствует к возможности адаптироваться к новым финансовым продуктам и различным инструментам, у которых различная специфика. Также повышение финансовой грамотности населения позволит людям принимать более рациональные решения, оценивая свои финансы, контролировать долговую нагрузку, вести учет затрат.

Повышение финансовой грамотности граждан может способствовать к повышению стабильности экономики страны.

Например:

1. Граждане более осознанно относятся к своим задолженностям, доходам и расходам, рационально используют свои денежные средства. Это может способствовать увеличению уровня сбережений в стране, снижению числа невозвратных кредитов, также при рациональном использовании денежных средств, граждане более серьезно подходят к выбору различных

товаров, сравнивая и анализируя их преимущества и недостатки, это способствует росту конкуренции на рынке.

2. С повышением финансовой грамотности предприниматели более серьезно подходят к финансовым вопросам организации, связанные с прибылью и расходами, задолженности и контрагентам, тем самым снижается общее число банкротств и способствует росту малого и среднего предпринимательства, создавая новые рабочие места.

3. Также с повышением финансовой грамотности граждане смогут быстрее адаптироваться к различным финансовым продуктам, понимая различные виды договоров на тот или иной продукт, его преимущества и недостатки, это способствует повышению спроса и предложения на новые финансовые продукты.

В заключение можно сказать, повышая финансовую грамотность населения, люди более рационально используют свои финансы, учитывают свои потребности, расходы и доходы и т.д.

Хочется отметить, что начало финансового образования — это непрерывный процесс, начиная с детства и заканчивая взрослой жизнью. Предоставление молодому поколению инструментария финансовой грамотности поможет им управлять своими финансами, когда это важно и делать осознанный выбор, не допуская принятия неверных решений, на исправление которых порой уходят годы.

В настоящее время создаются различные центры, которые организуют мероприятия, разрабатывают различный материал для изучения, направленные на повышение финансовой грамотности людей разных возрастных групп. Это является важным шагом в обеспечение устойчивого развития общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Воскресенская, К. А. Финансовая грамотность в эпоху цифровизации / К. А. Воскресенская // Социально-экономические процессы современного общества: теория и практика: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 21 мая 2021 года. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Среда», 2021. – С. 39-43. – EDN LUZFLT.
2. Бондарева Виктория Сергеевна. ПОВЫШЕНИЕ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2023. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-finansovoy-gramotnosti-naseleniya-v-usloviyah-tsifrovizatsii-ekonomiki> (дата обращения: 21.01.2024).
3. Науменко А.И., Шаповалова А.В. Некоторые проблемы повышения финансовой грамотности населения. Вестник НГУЭУ. 2020;(3):66-83. <https://doi.org/10.34020/2073-6495-2020-3-066-083>
4. Региональный центр финансовой грамотности URL: <https://rcfg.usue.ru/>

ИНТЕГРАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: экономическая безопасность, информационная безопасность, теория массового обслуживания, система массового обслуживания, доход, прибыль, затраты, программные средства, анализ, планирование, математические методы.

В статье раскрываются понятия экономической безопасности и её основные аспекты в контексте прикладной информатики. Автор рассматривает возможность использования этого понятия на предприятии и предлагает рассмотреть сущность математических методов для разработки моделей СМО.

N.S. Dugar, L.N. Evdakova

THE INTEGRATION OF MATHEMATICAL METHODS IN THE ANALYSIS OF ECONOMIC SECURITY OF THE ENTERPRISE

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: economic security, information security, queuing theory, queuing system, income, profit, costs, software tools, analysis, planning, mathematical methods.

The article reveals the concepts of economic security and its main aspects in the context of applied computer science. The author considers the possibility of using this concept in an enterprise and suggests considering the essence of mathematical methods for developing CFR models.

Экономическая безопасность (ЭБ) в современном мире относится к способности отдельных лиц (специалистов) или организации предотвращать потенциальные негативные последствия для экономики и минимизировать риски, которые могут быть связаны с неблагоприятными событиями. Она может включать в себя принятие мер по защите от финансовых кризисов, обеспечению стабильности на рынке и предотвращению безработицы или замедления финансового благополучия организации.

Целью данного исследования является анализ значимости ЭБ для бизнеса (предприятий), а также важность применения математических методов с точки зрения прикладной информатики в современном мире. В рамках статьи будут раскрыты основные аспекты, а вместе с тем средства или методы применяемые для обеспечения ЭБ.

Основными аспектами с точки зрения подготовки специалистов ЭБ в прикладной информатике являются:

1. Понимание сущности математических методов. Разбор математических методов «в теории» помогает вырабатывать базовые понятия и представления о финансовой математике исходя из теории вероятностей, математической статистики и математического анализа. Исходя из этих представлений закладывается понимание относительно «денег во времени», а в совокупности с базовыми знаниями по экономике это помогает понимать сущность доходности, волатильности и ценообразования [3, 20 с.].

2. Информационная безопасность (ИБ) в ЭБ. ИБ раскрывает будущему специалисту такое понятие как информация, а ознакомление с её видами и свойствами даст возможность к пониманию возможных рисков и опасностей для инфокоммуникационных систем [1, 6 с.].

3. Теория массового обслуживания (ТМО) или теория телетрафика. ТМО предоставляет теоретическую и практическую базу, связанную с процессами систем массового обслуживания (СМО). Благодаря изучению ТМО будущий специалист приобретает знания относительно проектирования возможных процессов, которые могут протекать на предприятии (в бизнесе) путём их моделирования с применением математических методов из теории вероятностей, мат. анализа, мат. статистики и др., что помогает отображать различного рода процессы, протекающие в действительности [1, 5-7 с.].

ЭБ может найти применение на предприятии в следующих случаях:

- Разработка стратегии предприятия с учётом долгосрочной перспективы. В случае стратегического планирования разрабатывается некоторый план действий (зависящий от деятельности предприятия), который определяет дальнейшие цели и возможные пути развития, в данном случае проводится оценка рисков, которая определит возможности дальнейшего развития.

- Оценка финансовых показателей предприятия. Специалисты проводят анализ финансовой информации предприятия с целью определения текущего финансового состояния для оценки эффективности. Проводится анализ различного рода показателей, таких как выручка, прибыль, рентабельность и прочих финансовых показателей долгосрочной устойчивости, например коэффициентов задолженности, заёмных средств и др.

- Управление рисками. К основным аспектам управления рисками можно отнести идентификацию, анализ, оценку, планирование и реализацию мер по управлению, мониторингу и контролю, а также интеграцию управления рисками в текущие бизнес-процессы [4, 16-21 с.].

- Аудит безопасности, обучение персонала и использование шифрования. В процессе работы на предприятии могут проводиться проверки с целью выявления уязвимостей и недостатков системы в целом. Помимо прочего может осуществляться обучение сотрудников правилам безопасности и процедурам, которые необходимо соблюдать для защиты данных и предотвращения различного рода атак, а использование шифрования позволяет путём использования разного рода алгоритмов защищать данные от несанкционированного доступа. Например, шифрование может использоваться для осуществления защиты данных клиентов и финансовой отчётности. В совокупности (помимо прочих методов ИБ) данные методы позволяют повышать общий уровень ИБ в ЭБ.

Стоит обратить внимание на пункт, касающийся информационной безопасности, так как атаки в области инфокоммуникаций могут нести под собой угрозы для экономического развития страны, а также для национальной безопасности Российской Федерации в целом [5, раздел II, п. 9].

Попробуем раскрыть сущность понятия математических методов (далее – мат. методы). Они могут включать в себя дифференцирование и интегральное исчисление, матрицы, системы линейных уравнений, а также линейные преобразования, но помимо прочего существуют такие разделы математики, как теория вероятностей и математической статистики, дискретная математика, теория функций комплексных переменных и математическая логика с теорией множеств. Стоит отметить, что список можно продолжать. Исходя из перечисленного, можно написать о том, что мат. методы представляют из себя системный подход по отношению к какой-либо проблеме (задаче), то есть подход к решению проблемы будет зависеть от её особенностей, а исходя из особенностей специалист применит того или иного рода мат. методы. Для понятия мат. методов, применяемых на практике, могут быть полезными экономика, физика, статистика и прочие дисциплины, так как в совокупности у человека складывается представление о том, что именно из имеющихся знаний он может применить, а также с какой целью.

Рассмотрим разработку модели СМО в общем случае (с применением программных средств):

- Во-первых, необходимо определить тип СМО, которую мы хотим смоделировать. Тип модели СМО будет зависеть от типа очереди. Как правило, очередь представляется относительно модели «FIFO» (первым вошёл – первым вышел). В данном случае мы можем представить

следующую картину: имеется здание, а в нём помещение, в помещении есть вход и выход (две двери, сквозной проход). К помещению со стороны входа подходят грузчики с ящиками, оставляя их на полу помещения. Представим, что на полу образовалась очередь из ящиков (5 ящик, 4 ящик, 3 ящик, 2 ящик, 1 ящик), со стороны входа к данным ящикам подходят грузчики с целью погрузки в автотранспорт для транспортировки. Как только грузчики со стороны выхода начнут свою работу – первым помещению покинет ящик №1, после №2, №3, №4 и №5. Таков принцип работы «FIFO». Помимо классического «FIFO» в СМО существуют «FIFO» с приоритетом. В данном случае мы можем представить очередь в поликлинике на приём к терапевту (№1, №2, №3, №4, №5), предположим, что №3 – беременная женщина, она может претендовать на обслуживание вне очереди, в таком случае наша очередь видоизменится (№3, №1, №2, №4, №5). И нельзя упускать из вида циклический тип очереди. Давайте вообразим, что мы с вами сидим в ресторане. В ресторане имеется некоторое количество мест, оно ограничено. Ресторан заполняется посетителями, но между тем к людям подходит официант и принимает заказы, формируется очередь из заказов. Заказ готовится на кухне, и посетитель получает его, ужинает, покидает ресторан, на его место приходит новый посетитель, действия повторяются.

- После выбора типа очереди следует определить количество серверов и скорость прибытия клиентов. Эта информация имеет важность для понимания поведения СМО. Впоследствии проектируется структура данных, которая будет представлять клиентов и серверы в нашей модели. Для этого мы можем использовать массив или связный список, которые будут хранить в себе информацию о клиентах и серверах. Каждый из клиентов будет иметь свой уникальный идентификатор и информацию о времени прибытия, а также о времени обслуживания и статусе (обслужен или не обслужен). У каждого сервера также должны быть уникальные идентификаторы и информация о их доступности или недоступности.

- После формирования структуры данных нам необходимо реализовать поведение СМО. Сюда могут быть включены такие параметры как прибытие клиентов, определение следующего клиента, который будет обслужен на основе типа очереди, помимо прочего мы реализуем обновление статуса клиентов и серверов.

- Чтобы наиболее точным образом смоделировать СМО, важно учитывать различные факторы, такие как скорость прибытия, время обслуживания и количество доступных серверов. Вместе с тем необходимо придавать значение тем математическим методам, на основании которых происходит моделирование системы СМО, а также различного рода экономическим особенностям на момент проектирования модели СМО, ведь важным фактором будет являться какое количество денежных единиц должно затратить предприятие исходя из потребляемой электроэнергии за кВт/ч, какова стоимость ГСМ и т.д.

Исходя из смоделированной модели СМО, мы можем получить данные о среднем времени ожидания клиентов в очереди, среднем времени обслуживании одного клиента, проценте отказов от обслуживания, об уровне удовлетворённости клиентов, о стоимости обслуживания одного клиента, количестве заявок, об эффективности использования ресурсов (трудовых и материальных), о прибыли предприятия. На основании этих данных мы можем произвести прогнозирование спроса на услуги предприятия и сохранить его экономическую стабильность на необходимом уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гафнер В.В., Информационная безопасность: учебное пособие в 2 ч. Екатеринбург: «ГОУ ВПО Урал. Гос. Пед. Ун-т», 2009. Ч.1. 155с. ISBN 978-5-7186-0414-6.
2. Ложковский А.Г., «Теория массового обслуживания в телекоммуникациях: учебник». Одесса: ОНАС им. А.С.Попова, 2012. 112 с. ISBN 978-966-7595-43-3.
3. Лобанов А.А., Чугунова А.В., «Энциклопедия финансового риск-менеджмента». Москва: Альпина Паблишер, 2003. 786 с. ISBN 5-94599-098.
4. Политика управления рисками Банка России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cbr.ru/Content/Document/File/36486/policy.pdf>.
5. Указ Президента РФ от 5 декабря 2016 г. № 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71456224/?ysclid=lpld0esmcm661645899>.

ЗНАЧИМОСТЬ ИНТЕГРАЦИИ ИТ - ТЕХНОЛОГИЙ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: физическая культура, ИТ - технологии, развитие, VR - технологии, общество.

В статье рассматривается значимость интеграции ИТ - технологий в физическую культуру, как средства для взаимодействия с людьми, обучения, мониторинга и управления процессами тренировок и питания. Также обсуждаются возможности применения ИТ - технологий в образовательных учреждениях, лечебно-физической культуре и спортивной подготовке. Автор отмечает факт того, насколько важным являются социально-экономические условия и социальное неравенство, ограничивающие доступ к VR - технологиям и другим инновационным разработкам.

N.S. Dugar, J.V. Misharina

THE IMPORTANCE OF INTEGRATING IT TECHNOLOGIES IN PHYSICAL CULTURE

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Keywords: physical culture, IT technologies, development, VR technologies, society.

The article examines the importance of integrating IT technologies into physical culture as a means for interacting with people, learning, monitoring and managing the processes of training and nutrition. The possibilities of using IT technologies in educational institutions, physical therapy and sports training are also discussed. The author notes the fact of how important socio-economic conditions and social inequality are, limiting access to VR technologies and other innovative developments.

Физическая культура (далее – ФК) представляет собой многогранное общественное явление, неотъемлемую составную часть социальных и политических отношений между людьми. Проблематика и достижения в области ФК и спорта затрагивают жизненно важные сферы деятельности людей, а вопросы развития, равно как и разнообразные возможности и формы материализации физкультуры и спорта в жизни, всесторонне исследуются наукой [4, 13 с.].

ФК является частью социальных отношений между людьми, которые в свою очередь формируются на основании определённых социально-экономических условий. В контексте интеграции ИТ-технологий в ФК и спорт, эти технологии могут оказывать значительное влияние на развитие и эффективность ФК ввиду того, что меняется способ подхода к тренировкам, а вместе с тем взаимодействие тренера с человеком.

За последнюю пару десятилетий можно отметить активное развитие России в области информационных технологий, создание множества компаний, которые в достаточной мере простимулировали и продолжают стимулировать экономику страны. Технологический прогресс открыл перед обществом и специалистами в области ФК и спорта новые инструменты, которые позволяют взаимодействовать с людьми. К подобного рода инструментам можно отнести различного рода программное обеспечение (далее – ПО), мобильные приложения, веб-платформы с доступом к обширным базам данных, предоставляющих готовые комплексные

решения относительно программ тренировок и питания с возможностью отслеживания прогресса и результатов. Внедряемые в ПО алгоритмы и инструменты для анализа предоставляют возможность отслеживания прогресса, что в свою очередь позволяет осуществлять и/или корректировать дальнейшие упражнения. Отметим, что значимость информационных технологий проистекает не только исходя из ПО, мобильных приложений или веб-платформ, свой вклад привнесли различного рода устройства, например устройства для биометрического мониторинга, это такие устройства, которые позволяют использовать датчики для измерения пульса, уровня кислорода в крови, температуры тела и других показателей здоровья и физической активности, а получаемые в ходе тренировок данные позволяют контролировать физиологическую реакцию на тренировку, дают возможность своевременного реагирования на любые изменения состояния человека. Некоторые устройства предоставляют функционал мониторинга сна и погружения в виртуальную реальность (далее – VR).

Из перечисленных ИТ-технологий хотелось бы раскрыть преимущества от использования ПО, мобильных приложений, веб-платформ, устройств биометрического сбора данных и VR-технологий.

В настоящее время ФК активно применяется в таких образовательных учреждениях как детские сады, школы, лицеи, в сферах среднего профессионального образования (далее – СПО) и высшего образования (далее – ВО).

Основной целью ФК на данном пути являются:

- Формирование основ общего развития, социально-эмоциональных навыков, а также освоение базовых знаний и навыков.

- В школе происходит углубление относительно знаний и навыков различного рода предметных областей, происходит развитие критического мышления, развитие навыков работы в коллективе, а вместе с тем выбор направления будущей профессиональной деятельности.

- В сферах среднего профессионального или высшего образования человек осуществляет получение специализированных знаний и навыков необходимых для работы в конкретной профессиональной области. В данном случае важным является укрепление базовых умений, навыков коммуникации, управления временем, умений командной работы, решения различного рода проблем, а вместе с тем креативности, самоорганизации и адаптивности. В совокупности данные действия направлены на прохождение человеком практики и стажировки, что позволит ему успешно применить знания на практике и наладить связи в профессиональной среде.

Раскроем аспекты применения ИТ-технологий в ФК:

- Применение VR позволяет улучшить образовательный процесс предоставляя учащимся возможность погружения в заранее подготовленную среду, которая соответствует заданным условиям тренировочных занятий, которые могут быть недоступны в мире реальном ввиду каких-либо обстоятельств.

- VR является гибким инструментом, который даёт возможность создания различного рода площадок, которые могут соответствовать индивидуальным требованиям человека, помогая тем самым развивать навыки, улучшать физическую форму и стимулировать обучающегося к дальнейшим тренировкам.

- VR минимизирует возможные риски, обеспечивая тем самым безопасность участников процесса.

- Ввиду того, что виртуальная среда содержит в себе игровые элементы и является более интерактивной, чем обычные занятия ФК, можно сделать заключение о повышении уровня мотивации и степени вовлечённости обучающихся, так как процесс будет более интересным и увлекательным.

Стоит отметить, что помимо подготовки учащихся образовательных учреждений ФК с применением ИТ-технологий может быть использована при лечебно-физической культуре, в случаях восстановительной терапии спортсменов или узконаправленных специалистов, например сотрудников системы МВД или сотрудников государственной безопасности (СГБ).

В качестве примера одних из средств лечебно-физической культуры (далее – ЛФК) можно привести дозированную греблю, ходьбу на лыжах, которые между всем прочим могут представлять из себя самостоятельные формы (как разновидность физических упражнений). Данные средства могут быть рассчитаны на дальнейшую тренировку функций поражённых

органов и всего организма в целом, а также на повышение работоспособности выздоравливающих. Они имеют применение с учётом показаний (индивидуально), а также с учётом противопоказаний и соответствующих дозировок [1, с. 41].

ЛФК также имеет вид групповых занятий, которые могут представлять из себя спортивно-прикладные упражнения, включающие лазанье и ползание, плавание и многое другое. Наиболее широко в ЛФК практике используется ходьба. Помимо спортивно-прикладных упражнений могут применяться игры (игровые упражнения), которые представляют из себя: 1) игры на месте; 2) малоподвижные; 3) подвижные и 4) спортивные. Они позволяют использовать избирательное воздействие, достаточно точную дозировку интенсивности упражнений, разносторонних по своему влиянию на волевые качества людей. Также могут применяться закаливание при отрицательных температурах, закаливания солнцем, воздухом и водой. Целью является воздействие на различные группы мышц и внутренние органы с учётом состояния здоровья, физического развития и степени трудовой нагрузки [3, с. 48-53].

Данные выдержки приведены для того, чтобы показать ценность применения VR-технологий, сама же ценность заключается в том, что специалисты IT-сферы могут смоделировать игровую сцену таким образом, что человек сможет заниматься как в одиночном режиме, индивидуально, так и в групповом режиме, при этом будут учитываться виды физической активности, погодные условия, особенности ландшафта и т.д. При этом в ходе занятий могут использоваться различного рода датчики (трекеры), которые позволят собирать данные о физической активности человека и проводить анализ проводимых тренировок.

В случае подготовки спортсменов или узконаправленных специалистов игровые сцены также могут задаваться исходя из поставленных целей и требований, на основании которых должна проводиться подготовка будущего специалиста для выработки базовых навыков.

При занятиях в VR может происходить укрепление и развитие опорно-двигательной системы, если речь идёт про юных пользователей, или же поддержание опорно-двигательной системы на должном уровне так как физические упражнения направлены на улучшение или поддержание мышечной силы и выносливости. Игровые упражнения могут производить стимуляцию работы сердечно-сосудистой системы, улучшая кровообращение и нормализуя артериальное давление. Вместе с тем может происходить улучшение функций дыхательной системы, что будет укреплять дыхательную мускулатуру или поддерживать её на текущем уровне. Наконец VR-технологии позволяют повышать психологическое благополучие человека, так как физическая активность способствует выработке эндорфинов – гормонов радости и удовлетворения, что помогает бороться со стрессом, улучшает настроение и способствует снижению стресса [2, с. 13].

Несмотря на все преимущества, стоит отметить, однако, что влияние подобного рода технологий на общество имеет зависимость от общественных условий, социально-экономической ситуации и идеологии, которая устанавливается государством. В случае выхода на рынок с целью внедрения IT-технологий мы должны осознавать степень возможных рисков. На текущий момент развитие подобного рода технологий происходит линейно, то есть рост на рынке ограничен в своей способности достичь высоких значений, также это выливается в невозможность быстрой адаптации к изменяющимся условиям.

Также необходимо сделать уточнение относительно социального неравенства, преобладающего в обществе, что в совокупности с высокой стоимостью VR-технологий не позволяет широким массам приобретать данные разработки в больших объёмах, ограничивая тем самым социальные группы к VR-опыту.

В будущем VR имеет перспективу развития, а на этом фоне будет происходить постепенное снижение стоимости товара, что сделает технологию доступной не только для учебных учреждений при программах поддержки от государства, но и для широких масс.

Список используемой литературы:

1. Дебра Дейли / «Лечебная гимнастика : энциклопедия; [пер. с англ. Н.Гилевой]». – Москва : Эксмо, 2015 – 224с. : ил. (Книга-инструктор), ISBN 978-5-699-71812-2;
2. Елифанов В.А. / «Лечебная физическая культура и спортивная медицина: Учебник». –

М.: Медицина, 1999 – 304 с.: ил. – (Учебная литература для студентов мед. вузов), ISBN 5-225-04209-0;

3. Попов С.Н., Валеев Н.М., Гарасева Т.С. / «Лечебная физическая культура: учебник для студ. Учреждений высш. проф. образования; под ред. С.Н. Попова. – 9-е издание. стер.»- М.: Издательский центр «Академия», 2013 – 416 с. – (Сер. Бакалавриат), ISBN 978-5-7695-9726-8;
4. Günter Erbach, Günter Borrmann, Edelfrid Buggler, Hugo Döbler, Flaus – Jürger Schönfelder, Friedrich Trogisch, Günter Wonneberger / «Физкультура и спорт : Малая энциклопедия», пер. с нем. / [Ред. А.Н. Кудин; Предисл. Н.И. Пономарева]. – Москва : Радуга, 1982. -374 с.

ВНЕШНИЕ ПРИЧИНЫ ТРАВМАТИЗМА ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СиБГУТИ)

Ключевые слова: травма, спортивный травматизм, причины спортивного травматизма.

В статье рассматриваются основные причины спортивного травматизма, которые носят многофакторный характер. Автор уделяет внимание внешним причинам спортивного травматизма, которые включают недостатки методического обеспечения, нерациональную организацию соревновательной и тренировочной деятельности, плохое материальное обеспечение тренировок и соревнований и др.

G.R. Zheltov, J.V. Misharina

EXTERNAL CAUSES OF INJURIES DURING PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Keywords: injury, sports injuries, causes of sports injuries.

The article discusses the main causes of sports injuries, which are multifactorial in nature. The author pays attention to the external causes of sports injuries, which include shortcomings in methodological support, irrational organization of competitive and training activities, poor material support for training and competitions, etc.

Физической культурой и спортом в России занимаются миллионы людей. Так, по данным Росстата (форма федерального статистического наблюдения № 1-ФК, представлена на сайте Минспорта России) в 2022 году число занимающихся физической культурой и спортом составило 69,9 млн. человек, а число занимающихся спортом - 36,8 млн. человек [4].

Таким образом, определение причин спортивного травматизма, а также вопросы его профилактики затрагивают значительную часть населения России.

Определение основных причин спортивного травматизма является важным этапом развития системы профилактики спортивных травм.

Травма (греч. *trauma*) – повреждение организма, вызванное внешним воздействием. Различают острую и хроническую травмы. Острая травма - результат одномоментного внезапного воздействия одного из внешних факторов (механических, термических, химических, радиационных и т.п.) или любой их комбинации на организм человека, приведшего к нарушению анатомической целостности и структуры тканей и физиологических функций. Хроническая травма – повреждение, возникающее в результате постоянных и многократных малоинтенсивных воздействий одного и того же травмирующего агента на определенную часть тела [1, с. 8].

В зависимости от повреждающего фактора все травмы делятся на шесть групп: механические, термические, химические, электрические, лучевые и психические. В спорте, безусловно, основное место занимают механические травмы, однако не исключены и другие.

В целом, необходимо отметить, что спортивные травмы не только наносят вред здоровью, но и могут приводить к дискредитации самой идеи заниматься физкультурой и спортом,

формируя взгляд на физическую культуру и спорт, как на зону риска для здоровья, а не инструмент его поддержания и улучшения.

Чтобы разработать мероприятия, направленные на снижение спортивного травматизма, необходимо определить причины его возникновения.

Существует ряд причин, ведущих к спортивным травмам. Их можно разделить на две большие группы – внутренние и внешние.

Внутренние причины связаны с особенностями организма конкретного человека. Они включают конституцию, телосложение, состояние здоровья (инфекционные и хронические заболевания, переутомление и т.д.).

К внешним причинам можно отнести качество инвентаря, метеорологические условия, методику проведения тренировок и соревнований, плохое материально-техническое обеспечение тренировок и соревнований и т.д.

Внешние причины по статистике имеют, как правило, большее значение для возникновения травмы при занятии спортом.

Недостатки методического обеспечения учебно-тренировочного процесса соревновательной деятельности такие как: неправильное составление программы тренировочных занятий и графика соревнований, неправильная методика проведения занятий заключается, прежде всего, в нарушении тренером основных принципов обучения: регулярности, постепенности, последовательности и индивидуализации тренировочного процесса [2, с.86].

Тренировки должны быть регулярными, без длительных перерывов, чтобы не допускать угасания условных рефлексов спортсменов. Например, у гимнастов это может проявиться в нарушении ранее установленной координации движений, которая необходима для выполнения сложных упражнений и комбинаций.

Несоблюдение принципов постепенности и индивидуализации может привести к перетренированности и, как следствие, к травме. Пренебрежение принципом последовательности в овладении двигательным навыком приводит к неправильному выполнению движений, может закончиться ударом о снаряд или падением [3, с.26].

Переполненность группы: на одного педагога приходится больше регламентированного количества занимающихся – рассеивание внимания приводит к травмоопасным ситуациям.

Еще одна типичная ошибка в методике проведения тренировок и соревнований - неправильное комплектование групп занимающихся, когда вместе тренируются лица разного возраста, различной физической и технической подготовленности. План занятий при этом составляется исходя из однородного состава спортсменов.

Слишком большое количество занимающихся в группе под руководством одного тренера-преподавателя (объема перцептивного внимания тренера не хватает, и он не может на нужном уровне контролировать процесс). Тренировка без тренера (по разным причинам). Перегрузка мест тренировки большим количеством занимающихся или зрителей (высокий риск столкновения людей друг с другом и попадания снарядов в людей). Одновременное проведение различных соревнований или тренировок на одном спортивном объекте. Отсутствие или плохое качество ограждений мест, где проходят соревнования, от зрителей и посторонних лиц. Неорганизованная или неправильно организованная смена групп занимающихся [3, с. 28].

Важная часть методики проведения тренировок и соревнований, правильно организованная разминка. Недостаточность или отсутствие разминки перед тренировкой или соревнованиями также может привести к травмам. Слишком интенсивная разминка, без постепенного нарастания нагрузки в ходе нее – еще одна из причин появления травм. Форсированная тренировка, сопровождающаяся систематическим применением неадекватных, чрезмерных нагрузок также зачастую приводит к травмам.

Нерациональная организация соревновательно-тренировочной деятельности. Сюда относится в первую очередь нарушение инструкций, положений и правил проведения соревнований и тренировок. Неправильное составление плана программы тренировок (без учета физической и технической подготовленности новичков или спортсменов низших разрядов).

Плохое материально-техническое обеспечение тренировок и соревнований:

1. неудовлетворительное состояние мест занятий (обветшалость спортивных сооружений; недостаточная ровность футбольного поля или легкоатлетических дорожек;

скользкий пол гимнастического зала; небрежная заливка катка, которая может привести к образованию трещин во льду; также в лед могут вмержать инородные тела (окурки, осколки бутылок, мусор) - все это может стать причиной падения конькобежцев; неудачный выбор дистанции для кросса или лыжной гонки (наличие труднопроходимых и опасных участков, например трасса лыжной гонки с очень крутыми спусками и поворотами, на которых много деревьев) и т.д.

2. неудовлетворительная подготовка спортивного оборудования (неплотное соприкосновение друг с другом матов во время занятий борьбой; проведение соревнований по фехтованию при отсутствии полного комплекта защитных приспособлений; применение спортивных снарядов не по назначению).

3. низкое качество спортивного инвентаря (малая упругость гимнастических матов; плохое крепление снарядов (например, перекладины на турнике); изношенность инвентаря (надорванный трос на гимнастических кольцах, разболтанность лыжных креплений).

4. дефекты снаряжения спортсменов (несоответствие обуви спортсмена особенностям данного вида спорта: в частности, отсутствие шипов на легко-атлетических туфлях может вызвать падение спринтера; в свою очередь, наличие шипов на подошве обуви футболиста может обусловить травму партнеров по игре; тесная обувь может стать причиной потертостей стоп (у легкоатлетов-стайеров) или обморожений (у лыжников); наоборот, чрезмерно свободная и вообще плохо подогаданная обувь у хоккеистов, фигуристов и конькобежцев приводит к повреждению связочного аппарата стопы, а иногда даже к вывихам в голеностопном суставе; одежда, не соответствующая сезону: например, чрезмерно легкий костюм при занятиях зимними видами спорта может привести к обморожениям, слишком тесная одежда может вызывать потертости, чаще всего в паховой и подмышечной области).

Неблагоприятные гигиенические и метеорологические условия при проведении тренировок и соревнований.

Следующие причины могут обусловить возникновение травм у спортсменов примерно в 5% случаев:

1. неудовлетворительное санитарное состояние спортивных сооружений (несоблюдение норм освещения, плохая вентиляция, повышенная влажность воздуха, слишком низкая или высокая температура воздуха и т.д.).

2. неблагоприятные метеорологические условия (ослепляющие лучи солнца, сильный ветер, дождь, снег, туман, оттепель, очень низкая или очень высокая температура во время тренировок и соревнований на открытом воздухе).

3. недостаточная акклиматизация к горным условиям [3, с. 32].

Недостатки врачебного контроля за спортсменами. Это низкий уровень медицинского обеспечения (недостаточное количество медицинских работников, их низкая квалификация, нерегулярность медосмотров, их низкая эффективность, отсутствие взаимодействия между медиками с одной стороны и спортсменами и тренерами – с другой). А также нарушение спортсменами и тренерами врачебных указаний (преждевременное возобновление тренировок после травм и заболеваний, допуск к тренировкам и соревнованиям без медицинского осмотра).

Неправильное поведение спортсменов, поспешность и невнимательность спортсменов, проявления недисциплинированности, нарушения правил и указаний тренера, организаторов соревнований, намеренная грубость, использование запрещенных приемов.

Таким образом, природа спортивного травматизма носит многофакторный характер и ответственность за сохранение здоровья в процессе занятий физической культурой и спортом лежит на всех участниках этого процесса (тренерах, организаторах, медицинских работниках и самих людях, занимающихся спортом).

Определение и понимание фактов, влияющих на возникновение спортивных травм, может помочь сформировать и выстроить эффективные и разносторонние способы профилактики спортивного травматизма.

Список используемой литературы:

1. Котельников Г. П., Мирошниченко В. Ф. / «Травматология. Учебник для медицинских училищ и колледжей». - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 288 с., ISBN 978-5-9704-3573-1.

2. «Спортивная медицина. Справочник для врача и тренера»: пер. с англ. / под ред. С.Х. Брауна. 3-е изд.М.: Изд-во Человек, 2013. 328 с., ISBN 978-5-906131-10-2.
3. Шихов А.В., Семенова Г.И. /«Медико-педагогические аспекты спортивного травматизма»: учеб. пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2020 - 128 с., ISBN 978-5-7996-3009-6.
4. Форма федерального статистического наблюдения №1-ФК по состоянию на 31 декабря 2022 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://storage.minsport.gov.ru/cms-uploads/cms/Svodnyj_otchet_1_FK_po_Rossijskoj_Federaczii_d47e9afa3f.xls [Дата обращения 19.12.2023]

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ ОРГАНИЗМА К ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: физическая культура, функциональное состояние организма, функциональная готовность организма, двигательная активность, методы определения готовности организма к двигательной деятельности.

В данной статье исследуются понятие функциональной готовности организма к двигательной активности, влияние средств физкультуры на готовность организма к двигательной деятельности. Описываются основные методы определения готовности организма к двигательному виду деятельности. Также в статье разбираются ограничения и противопоказания к активной двигательной деятельности, связанные с теми или иными проблемами со здоровьем и функциональным состоянием организма.

A.A. Kashutin, A.S. Fonchukova

DETERMINATION OF THE BODY'S FUNCTIONAL READINESS FOR MOTOR ACTIVITY

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Siberian State University of Telecommunications and Informatics» in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Keywords: physical culture, functional state, functional readiness, motor activity, methods of determining the body's readiness for motor activity.

This report examines the concept of functional readiness of the body to motor activity, the influence of physical education means on the body's readiness for motor activity. Describes the main methods of determining the body's readiness to this type of activity. The report also examines the limitations and contraindications to active motor activity associated with certain health and functional health problems.

Функциональная готовность организма – это состояние организма, при котором все его системы работают с оптимальной эффективностью и координацией для выполнения функций, необходимых для поддержания жизни и выполнения различных видов деятельности [5. С 930].

Организм в целом и его различные системы (нервная, сердечно-сосудистая, дыхательная, пищеварительная, мышечная и др.) должны быть готовы действовать во время различных физических, эмоциональных и психических нагрузок. Когда организм функционально готов к выполнению задач, человек способен быстро адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды и справляться с требованиями по мере их появления.

Функциональная готовность организма зависит от многих факторов, включая общее состояние здоровья, уровень физической активности, качество питания, психологическое благополучие и другие. Важную роль играют также регулярные тренировки и физическая нагрузка, благодаря которым организм адаптируется и достигает высокого уровня функциональной готовности [1].

Этот параметр организма позволяет ему эффективно справляться с повседневными задачами, улучшает физическую выносливость, снижает риск заболеваний, способствует

продолжительности и качеству жизни. Более того, функционально готовый организм лучше адаптируется к стрессу, повышает эмоциональную устойчивость и способствует общему чувству благополучия.

Регулярное физическое упражнение, здоровое питание, отсутствие вредных привычек, адекватный сон и управление стрессом – основные факторы, способствующие достижению и поддержанию функциональной готовности организма. Эффективное управление факторами, влияющими на функциональную готовность, имеет большое значение для достижения и поддержания оптимального здоровья и общего благополучия организма.

Двигательная активность в рамках физкультуры представляет собой активность, связанную с физическими упражнениями и движениями. Она включает в себя разнообразные виды активности, такие как бег, прыжки, упражнения с отягощениями и другие.

Двигательная активность имеет положительное влияние на организм. Ее регулярное выполнение способствует укреплению мышц, повышению гибкости, улучшению координации движений и развитию сердечно-сосудистой системы. Она также позволяет контролировать вес, улучшает обменные процессы в организме и снижает риск различных хронических заболеваний, таких как сердечно-сосудистые заболевания, ожирение и диабет.

Помимо физических преимуществ, двигательная деятельность оказывает положительное воздействие на психологическое состояние человека. Она улучшает настроение, разгоняет стресс и тревогу, повышает самооценку и уверенность. [2.С 387-388].

В целом, регулярная двигательная деятельность является важной частью здорового образа жизни и способствует поддержанию общего физического и психологического благополучия.

Методы определения готовности организма к двигательной деятельности – это специальные процедуры и тесты, которые позволяют оценить физическую и психологическую готовность человека к физической активности. Они помогают выявить уровень физической подготовки, возможные риски и предупредить возможные травмы.

Различные методы определения готовности организма к двигательной активности включают в себя следующие:

1. Анамнез – это подробное медицинское обследование, которое позволяет выяснить наличие ранее перенесенных заболеваний и травм, а также семейной предрасположенности к определенным заболеваниям. Анамнез помогает предпринять необходимые меры для предотвращения возможных осложнений и травм [1].

2. Физическое тестирование – это процедура, во время которой оценивается физическая исполнительность человека. Физическое тестирование может включать в себя такие параметры, как выносливость, сила, гибкость и координация. Это важный инструмент для проведения спортивной подготовки, медицинских обследований и оценки состояния здоровья.

Физическое тестирование включает в себя:

1. Измерение физических параметров: в ходе тестирования измеряются такие параметры как рост, вес, обхват талии, обхват груди и т.д. Эти измерения могут быть полезными для оценки компонентов физической подготовки, например, состава тела.

2. Измерение выносливости и кардиореспираторной системы: этот аспект тестирования включает выполнение различных упражнений, таких как бег на длинные дистанции или на беговой дорожке, ходьба на лестнице или степпере, плавание и другие. Здесь измеряются такие показатели, как максимальная частота сердечных сокращений, уровень потребления кислорода и величина молочной кислоты в мышцах.

3. Измерение силы и выносливости мышц: этот аспект тестирования предполагает выполнение упражнений на силовых тренажерах, таких как тяга верхнего блока или грудные жимы, а также выполнение комплексов упражнений, например, подтягивание или отжимание. Измеряются показатели, такие как максимальная сила в определенных упражнениях, общая сумма набранных очков или периодичность выполнения упражнений.

4. Измерение гибкости: для оценки гибкости часто используют такие упражнения, как скручивание туловища, растяжка мышц и суставов или приседания. Показатели могут включать такие данные, как расстояние, на которое достигла рука при растяжке или угол наклона при скручивании туловища.

5. Измерение координации и баланса: этот аспект оценивает способность человека выполнить сложные движения с точностью и стабильностью, например, стоя на одной ноге с закрытыми глазами или выполняя несколько заданных упражнений по порядку.

Физическое тестирование организма проводится под руководством специалиста, такого как тренер или врач, и требует определенных навыков и знаний. Оно является полезным инструментом для оценки физической подготовки и здоровья человека, помогает определить его сильные и слабые стороны, разработать эффективную программу тренировок или реабилитации [4].

4. Психологическое тестирование является методом оценки психологических характеристик, которые могут влиять на уровень физической активности и достижение спортивных результатов. Такие тесты позволяют оценить мотивацию, самоконтроль, тревожность, уверенность в себе, восприятие усилия и другие психологические аспекты, которые определяют готовность и способность к занятиям спортом.

При проведении психологического тестирования по готовности к физической активности обычно используются различные психологические методики и опросники. Некоторые из них включают следующие составляющие:

1. Мотивация: тестирование позволяет определить, насколько сильная мотивация у человека заниматься физической активностью. При этом могут использоваться вопросники, например, с помощью которых определяется уровень внутренней и внешней мотивации, интереса к спорту, уровня целеустремленности и наличия внутренних установок на достижение результатов.

2. Самоконтроль и саморегуляция: психологические тесты позволяют оценить уровень самообладания, способность к самоорганизации и умение управлять своими эмоциями и действиями во время тренировок и соревнований.

3. Тревожность: психологическое тестирование помогает выявить уровень тревожности, который может влиять на производительность и результаты тренировок. Также, можно определить тип тревожности (ситуативная, личностная), исследовать наличие коморбидных тревожных расстройств (например, социальная фобия, паническое расстройство).

4. Уверенность в себе: тесты позволяют оценить уровень самооценки в отношении занятий спортом. Высокая уверенность в себе может положительно сказываться на показателях физической активности и результативности тренировок.

5. Восприятие усилия: с помощью психологического тестирования можно оценить, как человек воспринимает уровень физической нагрузки и степень утомления. Это позволяет более эффективно планировать тренировочные программы и прогнозировать их результаты.

6. Стрессоустойчивость: психологические тесты могут помочь определить, насколько легко или трудно человек переносит стрессовые ситуации, связанные с тренировками и соревнованиями, а также как он адаптируется к новым условиям и требованиям.

Выполнение психологического тестирования по готовности к физической активности позволяет более глубоко понять психологические факторы, влияющие на спортивную деятельность, и разработать индивидуальный подход к тренировкам и подготовке спортсменов.

Важно отметить, что каждый метод имеет свои достоинства и ограничения, и только комплексное использование различных методов может дать полную и объективную картину готовности организма к двигательной деятельности. Более того, перед применением любого из этих методов, необходимо проконсультироваться с врачом или специалистом в области спортивной медицины.

Существует ряд противопоказаний к активной двигательной деятельности, которые могут быть связаны с различными заболеваниями или состояниями организма. Некоторые из них включают:

1. Сердечно-сосудистые заболевания: люди с сердечными проблемами, такими как стенокардия, аритмия, гипертония или инфекционные заболевания сердца, могут иметь ограничения в физической активности. Интенсивная физическая активность может повысить нагрузку на сердце и вызвать осложнения.

2. Дыхательные заболевания: люди с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), астмой или другими дыхательными заболеваниями могут столкнуться с затрудненным дыханием

и ограничениями в физической активности. Высокая интенсивность упражнений может привести к обострению симптомов и ухудшению состояния.

3. Онкологические заболевания: в зависимости от типа и стадии рака, физическая активность может быть ограничена. Радиотерапия, химиотерапия и другие методы лечения могут вызывать утомляемость и слабость, что делает невозможным выполнение интенсивных упражнений.

4. Мышечно-скелетные проблемы: люди с остеоартрозом, артритом, травмами суставов или спины могут испытывать боли и ограничение подвижности, что делает определенные виды физической активности неприемлемыми или даже опасными.

5. Нервные и психические заболевания: некоторые психические расстройства, такие как шизофрения, депрессия или биполярное расстройство, могут вызывать значительное ограничение физической активности. Медикаментозное лечение также может иметь побочные эффекты, которые затрудняют или запрещают интенсивную физическую активность.

6. Беременность и послеродовой период: некоторые упражнения могут быть небезопасными для беременных женщин, особенно с осложнениями беременности или преждевременными родами. После родов женщинам может потребоваться время для восстановления до начала активной физической активности.

7. Инфекционные заболевания: при вирусных или бактериальных инфекциях, таких как грипп или воспаление легких, интенсивная физическая активность может ухудшить состояние, привести к распространению инфекции или вызвать серьезные осложнения.

Прежде чем начать упражнения или занятия физической активностью, важно получить консультацию врача, особенно при наличии каких-либо заболеваний или состояний, которые могут представлять противопоказания [3].

Таким образом, определение готовности организма к активной двигательной деятельности является сложным и многогранным процессом, требующим учета множества факторов. Изучение такой готовности имеет важное значение для эффективной тренировки и профилактики травм, а также для достижения оптимальной физической формы. При подготовке организма к физической активности необходимо учитывать наличие истории заболеваний, уровень физической активности, возраст, пол и множество других факторов. Это может помочь определить индивидуальные особенности каждого человека и разработать наиболее подходящую и безопасную программу тренировок. Определение готовности организма к активной двигательной деятельности является сложным, но необходимым шагом для достижения здоровья и физической формы.

Список используемой литературы:

1. Ивашкин В.Т., Шептулин А.А. Анамнез как метод определения готовности организма к двигательной деятельности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bigenc.ru/c/anamnez-31d076?ysclid=lr8t2m5zl160202080> (Дата посещения: 05.12.2023)
2. Кафтанова Н.В., Потапченко И.П. Двигательная активность [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/dvigatel'naya-aktivnost-i-eyo-rol-dlya-zdorovya-cheloveka> (Дата посещения: 05.12.2023)
3. Кравченко О.М. Противопоказания к физическим нагрузкам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vrukah.com/about/articles/bolezni-i-fitness-kogda-mozhno-a-kogda-nelzya-trenirovatsya/> (Дата посещения: 05.12.2023)
4. Мищенко И. Физическое тестирование как способ оценки физ. подготовки. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://donsport.ru/blog/kak-otsenit-svoyu-fizicheskuyu-podgotovku-s-pomoshchyu-testov/> (Дата посещения: 05.12.2023)
5. Фомкин П.А., Киш А.А., Богоявленских Н. С., Жаркова К.Н. Функциональная готовность организма [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsional'naya-gotovnost-sportsmena> (Дата посещения: 05.12.2023)

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА МЕТОДАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: физическая культура, функциональное состояние организма, влияние физкультуры на организм человека.

В данной статье исследуется влияние физкультуры на функциональное состояние организма, рассматриваются ключевые понятия этой темы, включая понятие физкультуры, типы физических упражнений, механизмы воздействия на организм, а также позитивные эффекты физической активности на различные системы организма, включая сердечно-сосудистую, дыхательную, мозговую и иммунную системы.

A.A. Kashutin, A.S. Fonchukova

IMPROVING THE FUNCTIONAL STATE OF THE BODY BY METHODS OF PHYSICAL CULTURE

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Siberian State University of Telecommunications and Informatics» in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Keywords: physical culture, functional state, the influence of physical education on the body.

This report examines the influence of physical education on the functional state of the body, considers the main aspects of this topic, including the concept of physical education, types of physical exercise, mechanisms of influence on the body, as well as the positive effects of physical activity on various body systems, including cardiovascular, respiratory, brain and immune systems.

Физическая культура – часть общей культуры человечества и представляет собой совокупность ценностей и знаний, создаваемых и используемых обществом в целях физического и интеллектуального развития способностей человека, совершенствования его двигательной активности и формирования здорового образа жизни, социальной адаптации путём физического воспитания, физической подготовки и физического развития, одна из основных частей той социальной деятельности, которая направлена на укрепление здоровья и развитие физических способностей человека. Физическая культура – это важнейшее средство формирования человека как личности. [5 С. 7-8.].

Существует большое количество методов физической культуры, которые направлены на развитие и укрепление физического состояния человека. Некоторые из них включают:

1. Силовые тренировки, такие как подтягивания, отжимания, приседания, штанга, гантели и упражнения с собственным весом тела.
2. Кардиотренировки, включающие условно-рефлекторные упражнения, такие как бег, плавание, велосипед, эллиптический тренажер и т.д.
3. Гимнастика, включающая комплексы упражнений для развития гибкости, силы и выносливости тела.
4. Аэробика, включающая различные стили танца и движений на музыку для улучшения физической формы и выносливости.

5. Йога и пилатес, направленные на улучшение гибкости, баланса и силы тела, а также на снятие стресса и улучшение психологического состояния.

6. Спортивные игры, такие как футбол, баскетбол, волейбол, теннис и другие, способствующие развитию координации, силы и выносливости. [1].

Это только некоторые из средств физической культуры, которые доступны для улучшения физического состояния и общего благополучия организма.

Функциональное состояние организма – это состояние организма, которое определяется его способностью функционировать и адаптироваться к внешним и внутренним условиям.

Функциональное состояние организма зависит от множества факторов, включая генетическую предрасположенность, образ жизни, питание, уровень стресса, физическую активность, окружающую среду и наличие заболеваний или травм. При определении функционального состояния организма оцениваются различные системы его деятельности, такие как сердечно-сосудистая система, дыхательная система, пищеварительная система, нервная система, эндокринная система и иммунная система.

При оценке функционального состояния организма обычно используются различные методы и исследования. Например, физическое обследование, лабораторные исследования (анализы крови и мочи), инструментальные методы исследования (ЭКГ, УЗИ, рентген), функциональные тесты и опросники.

Функциональное состояние организма может быть различным у разных людей и может изменяться со временем. Когда организм находится в оптимальном функциональном состоянии, у человека есть достаточно энергии и жизненного тонуса для выполнения повседневных задач, а также улучшенные показатели здоровья, включая нормализованный сон, поддержание веса, нормальное пищеварение и хорошую иммунную функцию.

Однако при нарушении функционального состояния организма могут возникать различные проблемы со здоровьем, такие как хроническая усталость, боли в различных частях тела, снижение иммунной защиты, изменения аппетита, нарушение сна и нарушение работы различных систем организма. Поэтому важно поддерживать и улучшать свое функциональное состояние организма, осуществляя правильное питание, регулярную физическую активность, справляться со стрессом и получать достаточный отдых [2].

Физическая культура оказывает положительное влияние на функциональное состояние организма. Вот некоторые из способов, которыми это происходит:

1. Улучшение сердечно-сосудистой системы: Физическая активность помогает укрепить сердце, улучшить кровоток и снизить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний.

2. Укрепление дыхательной системы: Регулярные физические нагрузки помогают укрепить дыхательные мышцы, улучшить функциональную емкость легких и обеспечить более эффективное поступление кислорода в организм.

3. Повышение выносливости: Физическая активность помогает улучшить выносливость организма, что позволяет лучше справляться с повседневными задачами без избыточной усталости.

4. Укрепление итогово-мышечной системы: Физические упражнения помогают укрепить мышцы и связки, улучшить координацию движений и ловкость.

5. Снижение риска развития ожирения: Регулярная физическая активность помогает сжигать калории и поддерживать здоровый вес, что способствует предотвращению ожирения и связанных с ним заболеваний, таких как диабет и сердечно-сосудистые проблемы.

6. Улучшение психического состояния: Физическая активность способствует выделению эндорфинов – гормонов радости и улучшает настроение. Она также может снизить уровень стресса, тревоги и депрессии.

7. Повышение общего качества жизни: Физическая культура помогает улучшить общее самочувствие и способность выполнять ежедневные задачи, повышает уровень энергии и улучшает качество сна.

В целом, регулярная физическая активность способствует укреплению организма, улучшению здоровья и снижению риска развития различных заболеваний.

Влияние физической культуры на конкретные системы организма человека:

Во-первых, физическая активность способствует увеличению емкости легких и улучшению их функции. Это позволяет более эффективно доставлять кислород к мышцам и органам, что способствует улучшению общей физической выносливости.

Во-вторых, регулярные физические упражнения помогают снизить артериальное давление и укрепить стенки сосудов. Это уменьшает нагрузку на сердце и снижает риск развития гипертонии и сердечно-сосудистых заболеваний, таких как инфаркт миокарда и ишемическая болезнь сердца.

Кроме того, физкультура способствует улучшению обмена веществ и снижению уровня холестерина в крови. Это помогает предотвратить образование атеросклеротических бляшек и развитие атеросклероза, что является одной из основных причин сердечно-сосудистых заболеваний.

Наконец, физическая активность способствует снижению веса и поддержанию нормального уровня массы тела. Избыточный вес является фактором риска для развития многих сердечно-сосудистых заболеваний, включая сердечно-сосудистые заболевания и сахарный диабет.

В целом, регулярные физические упражнения положительно влияют на сердечно-сосудистую систему, укрепляя сердце, сосуды и улучшая общую физическую выносливость. Это позволяет снизить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и улучшить качество жизни.

Опорно-двигательный аппарат. Физическая активность и занятия физкультурой имеют значительное влияние на опорно-двигательный аппарат человека. Вот некоторые из основных пунктов:

1. Укрепление мышц: Регулярные тренировки и физическая активность помогают развитию и укреплению мышц. Сильные мышцы способны поддерживать оптимальное положение суставов и предотвращать их дисбаланс.

2. Улучшение координации и равновесия: Физическая активность помогает развивать навыки координации и равновесия, что улучшает контроль над движениями и уменьшает риск падений и травм.

3. Увеличение гибкости: Развитие гибкости позволяет более свободно двигаться и снижает вероятность растяжений и растрескивания сухожилий и связок.

4. Улучшение костной плотности: Физическая активность, особенно с использованием массы тела, может помочь укрепить кости и повысить их плотность, что особенно важно для предотвращения остеопороза и других заболеваний костей.

5. Улучшение кровообращения и поставки кислорода в ткани: Физическая активность усиливает кровообращение и улучшает поставку кислорода и питательных веществ в мышцы и суставы, что способствует их здоровью и восстановлению после тренировок или травм.

6. Предотвращение и уменьшение риска заболеваний опорно-двигательного аппарата: Регулярная физическая активность помогает предотвращать такие заболевания, как остеоартроз, остеопороз, спинальные деформации и дискинезии [3].

Нервная система. Упражнения являются мощным оружием против стресса и тревоги. Движение тела помогает снять напряжение и повысить уровень энергии (как физической, так и умственной), заставляя организм вырабатывать эндорфины, которые известны как «гормоны хорошего самочувствия» или «гормоны счастья».

Помимо этого, физические упражнения могут быть эффективным способом лечения легкой или умеренной депрессии. Недавнее исследование Гарварда показало, что всего 15 минут бега в день или часовая ходьба могут снизить риск серьезных депрессивных эпизодов на 26%. Спорт не только облегчает симптомы, которые вы, возможно, уже чувствуете, но и снижает вероятность их повторения в будущем [4].

Таким образом, физкультура оказывает значительное влияние на функциональное состояние организма. Регулярные физические нагрузки способствуют укреплению сердечно-сосудистой системы и повышению общей физической выносливости. Они также способствуют улучшению работы дыхательной и иммунной систем, а также мозговой активности. Физкультура помогает поддерживать оптимальный вес и укрепляет мышцы и кости, предотвращая развитие различных заболеваний, включая остеопороз и диабет. Таким образом, регулярные упражнения

включение в режим физкультуры могут существенно улучшить общее здоровье и качество жизни человека, а также повысить его продуктивность и надежность.

Список используемой литературы:

1. Теория и методика физической культуры: учебник для институтов физической культуры / Под ред. Л.П. Матвеева. – М.: Физкультура и спорт, 1991 (Дата посещения: 03.12.2023)
2. Исакова М. Функциональное состояние организма [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://army.ric.mil.ru/Stati/item/336128/> (Дата посещения: 03.12.2023)
3. Масловская Е. С. Влияние физкультуры на функциональное состояние организма [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.informio.ru/publications/id7830/Vliyanie-fizicheskoi-kultury-i-sporta-na-organizm-cheloveka> (Дата посещения: 03.12.2023)
4. Межман С. С., Степанов И. Э. Влияние физической культуры на нервную систему человека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://scilead.ru/article/1956-vliyanie-fizicheskoi-kulturi-na-nervnuyu-sist> (Дата посещения: 03.12.2023)
5. Россинский Б.В. Физкультура [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://administrative_law.academic.ru/464/Физическая_культура (Дата посещения: 03.12.2023)

О МЕТОДОЛОГИИ ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: фундаментализация образования, трансдисциплинарный подход, методология моделирования.

Обоснована актуальность фундаментализации физико-математической подготовки будущих инженеров в условиях доминирования компетентностного подхода и не имеющего под собой теоретической базы быстрого и непродуманного внедрения информационных технологий. В обосновании важную роль играл трансдисциплинарный подход и методология моделирования. В результате выявлены наиболее яркие проявления современной физико-математической культуры исследований в технических науках, которые являются основой решения инженерных задач на качественно более высоком уровне.

V.T. Kuanyshev, E.A. Perminov

ON THE METHODOLOGY OF THE FUNDAMENTALIZATION OF THE PHYSICAL AND MATHEMATICAL TRAINING OF FUTURE ENGINEERS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Siberian State University of Telecommunications and Informatics» in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Keywords: fundamentalization of education, transdisciplinary approach, modeling methodology.

The relevance of the fundamentalization of the physical and mathematical training of future engineers in the context of the dominance of a competent approach and the rapid and ill-conceived introduction of information technologies is justified. Transdisciplinary approach and modeling methodology played an important role in the rationale. As a result, the most striking manifestations of the modern physical and mathematical culture of research in technical sciences were revealed, which are the basis for solving engineering problems at a qualitatively higher level.

Цифровая эпоха требует от инженера гибкого реагирования на радикальное изменение характера и способов материального производства. Эти изменения произошли на рубеже тысячелетий в условиях лавинообразного распространения компьютерных технологий производства, породивших его автоматизацию, роботизацию и внедрение в него искусственного интеллекта. В результате компьютерные технологии стали широко использоваться в высокотехнологичных отраслях промышленности. Например – в авиационно-космической промышленности и управлении воздушным пространством, на железнодорожном транспорте, в судостроительной отрасли, в роботизированных производствах, в разведке и добыче полезных ископаемых и др.

К сожалению, формированию умений инженера гибкого реагирования на такое радикальное изменение характера и способов материального производства мешает по-прежнему продолжающийся узко дисциплинарный характер его подготовки. Русский мыслитель Д.И. Писарев в работе «Наша университетская наука» в 1863 г. писал о системе образования того времени: «...различные предметы не связываются в общий цикл знаний, не поддерживают друг друга, а стоят каждый сам по себе, стараясь вытеснить своего соседа... Каждый предмет бывает то

победителем, то побежденным; история их бесконечных раздоров составляет историю умственной жизни каждого гимназиста; мозг ученика – вечное поле сражения, а пора экзаменов – время самых истребительных войн между отдельными предметами» [8, с. 134].

Спустя полтора века обрисованная Д.И. Писаревым ситуация в подготовке студентов, в том числе будущих инженеров, кардинально не изменилась, несмотря на некоторые успехи в реализации межпредметных связей в процессе подготовки в высшей школе. Эта ситуация все более усугубляется в условиях лавинообразного роста и дифференциации научного знания и, как следствие, формирования уже более чем 15 000 наук [1].

Несомненно, в цифровую эпоху основным условием плодотворной новаторской деятельности инженера является решение задачи фундаментализации его подготовки (в противовес узко дисциплинарному характеру подготовки). Не случайно ректор Московского государственного университета (МГУ) В.Я. Садовничий называет *эталонным* лишь *фундаментальное научное образование* [9]. В поворотной точке исторической цифровизации науки и образования фундаментальное инженерное образование лежит в основе подготовки будущих инженеров, которые будут способны выбрать правильное направление оптимизации своей профессиональной деятельности и обеспечить существенные условия ее оптимизации.

Следует отметить, что доминирующий в образовании компетентностный подход [4, 10, 14] не способствует фундаментальности современного образования, в том числе решения задачи фундаментализации подготовки инженеров. Отмечается, что первоначально выделенный набор формируемых компетенций с течением времени за счет расширения и дробления превратился в трудно обозримую массу компетенций. В результате компетентностные ФГОС «приводят не к укрупнению, а к «размельчению» набора учебных предметов в процессе подготовки в вузе. В результате такой политики физико-математические дисциплины оказались урезанными. При этом в условиях большой свободы, предоставляемой вузам «компетентностными» ФГОС в формировании образовательных программ подготовки и учебных планов «вымывается» содержание математической и физической подготовки» [13, с. 20].

В решении поставленной задачи основой является широкая и глубокая *фундаментальность физико-математической подготовки* будущих инженеров, обеспечивающая обучение студентов добыванию нового знания, поиску нового инженерного или управленческого решения, разработке новой производственной технологии, оптимизирующие инженерную деятельность.

Действительно, фундаментальная физико-математическая подготовка будущих инженеров является базовой в формировании их представлений о тех производственных технологиях, которые сегодня определяют облик всех сфер жизни и где накапливается мощный технологический потенциал будущего. Это – робототехнические технологии, технологии Искусственного интеллекта, Больших данных (Big Data), квантовые и другие так называемые сквозные технологии, в основе разработки которых ведущую роль играли передовые идеи и методы современной математики и физики.

Под воздействием идей и методов математики и физики научные исследования в этих сквозных технологиях в цифровую эпоху вышли уже на более высокий, чем междисциплинарный и тем более узко дисциплинарный уровень познания. А именно – на трансдисциплинарный уровень познания, порождающий универсальную методологию, способную решать сложные многофакторные междисциплинарные проблемы природы и общества. Как охарактеризовано в работе [12], трансдисциплинарность становится ключевой концепцией во многих науках, поскольку она предполагает возникновение различных научных систем, находящихся над конкретными дисциплинами сверху, над дисциплинарным делением научного знания, предполагает размывание границ различных научных дисциплин. Поэтому трансдисциплинарность в науке и образовании стали называть «локомотивом опережающего экономического развития» [6].

Термин трансдисциплинарность в естественных, технических и других науках характеризует тот уровень исследований сформировавшейся на рубеже тысячелетий системы физико-математических наук, идеи, методы и понятия которых стали универсальными, пронизывающими исследования очень многих наук. Этот трансдисциплинарный уровень

исследований наиболее ярко прослеживается при анализе роли тех универсальных идей, методов и понятий физико-математических наук, которые стали фундаментом сквозных технологий.

Выдающийся немецкий математик и физик Г. Вейль, внесший огромный вклад в математическую физику, подчеркивал: «Подлинно реалистическая математика наряду с физикой должна восприниматься как часть теоретического описания единого реального мира» [2]. В начавшуюся цифровую эру реалистичность математики и физики в описании окружающего людей мира наиболее ярко проявляется в том, что математика развивается в процессе непрекращающегося и все более усиливающего векового взаимодействия с физикой на основе использования уникальных возможностей современного компьютера. Наиболее важным итогом их взаимодействия стало формирование современной методологии моделирования с использованием компьютера, радикально повлиявшей на исследования практически всех наук и ставшей особенно важной в фундаментализации физико-математической подготовки будущих инженеров.

Предметом методологии моделирования является постановка возникающих задач, их перевод на адекватный научный язык, рациональная разработка моделей исследуемых объектов, процессов и явлений, а также эффективных алгоритмов и компьютерных программ для решения задач на основе созданных моделей. Таким образом, в ее основе – обобщенные системы междисциплинарных и более того – трансдисциплинарных знаний различных наук. Поэтому методология моделирования служит основой решения инженерных задач на новом, качественно более высоком интеграционном идейном и содержательном уровне по сравнению с докомпьютерной эпохой.

В результате формирования методологии моделирования появились новые трансдисциплинарные категории, к которым можно отнести понятия модели, операции, отношения, изоморфизма (равенства моделей), алгоритма и ряд других, пронизывающие исследования многих наук и которые стали основой системного осмысления методологии моделирования как новой исследовательской культуры. Важно подчеркнуть, что выбор самого типа или вида модели объекта, весьма существенный для его внедрения и эксплуатации, может естественно подсказываться самим техническим объектом (см. об этом в [7]). Различные трактовки понятия математической модели [7] лежат в основе проверки адекватности, достаточной простоты, полноты, продуктивности, робастности этой модели [5], что очень важно учитывать в разработке математических моделей технических объектов и процессов.

Как следует из изложенного, физико-математические науки являются основой функционирования прежних и генерирования новых сквозных технологий, которые дадут нашей стране долгосрочное преимущество, возможность получать громадную технологическую ренту. Поэтому физико-математические дисциплины образуют основу фундаментализации профессиональной деятельности инженера цифровой эпохи, что наиболее важно в обеспечении опережающего характера его подготовки в условиях лавинообразного роста научного знания. Такой инженер, образно выражаясь, может осуществлять не утилитарный, а «высший пилотаж» в решении проблем своей профессиональной области. Поэтому он способен дойти до «края непознанного» и может детально разбираться: это науке известно, а вот это - неизвестно. Таким образом, формированию высокого уровня творческой профессиональной деятельности инженеров цифровой эпохи препятствует узко дисциплинарный подход и профилирование общих курсов высшей математики и физики, что уже не выдержало испытания практикой инженерной деятельности в условиях лавинообразного роста научного знания.

Анализ методологии моделирования показывает, что в основе научно-исследовательской деятельности современного инженера лежат математическое моделирование, дискретная математика и теория вычислительных процессов как наиболее яркие проявления современной физико-математической культуры исследований в технических науках. Они особенно важны в умелом использовании уникальных возможностей компьютера в математическом, стохастическом, имитационном и других видах моделирования и проектирования технических объектов, процессов и явлений.

Включение в содержание подготовки важных базовых понятий и методов математического моделирования, дискретной математики и теории вычислительных процессов лежит в основе подготовки будущих инженеров к корректному использованию информационных технологий и

особенно их компьютерного, аппаратного и программного обеспечения, что является причиной особенно тяжелых последствий в высокотехнологичных отраслях производства. Как образно выразился Р. Гласс, «рекламный звон вокруг инструментов и методов - это чума индустрии программного обеспечения...» [3, с. 23].

Следует отметить, что в настоящее время фундаментализации физико-математической подготовки будущих инженеров также не способствует быстрое, недостаточно продуманное внедрение в их подготовку информационных технологий, не имеющих должной научной базы. Это особенно отчетливо проявилось в период пандемии COVID - e19 в силу отсутствия четкой и продуманной процедуры адаптации обучаемых к цифровому формату обучения. К тому же многие информационные технологии появились в результате псевдоноваторских наскоков далекими от образования и математики фирмами и другими учреждениями, гарантирующими быстрый эффект. В организации некоего барьера перед псевдоноваторскими наскоками крайне необходима «выработка международных рекомендаций, обладающих высоким уровнем консенсуса в профессиональной среде и служащих ориентиром для университетов и вузов в соответствующей образовательной деятельности» для подготовки профессиональных кадров в области ИТ, т.е. ИТ - специалистов [11, с. 54].

Результаты данного исследования использованы в отборе материала для подготовки к изданию учебного пособия авторов «Основы научных исследований», предназначенного для магистров, обучающихся по направлениям подготовки «Информатика и вычислительная техника» и «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» в УрТИСИ СибГУТИ.

Литература:

1. Бармин А. В. К проблеме классификации науки // История науки и техники в системе современных знаний: материалы научной конференции, посвященной 10-летию кафедры истории науки и техники УГТУ – УПИ, Екатеринбург. 2009. С. 41–46.
2. Вейль Г. О философии математики. М.: ГИТТЛ, 1934. 128 с.
3. Гласс, Р. Факты и заблуждения профессионального программирования / Пер. с англ. - СПб: Символ-Плюс, 2007. 240 с.
4. Донских О.А. Дело о компетентностном подходе // Высшее образование в России, 2013, № 5. С. 36–46.
5. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. Изд 3-е, испр. М.: Комкнига, 2007. 192 с.
6. Moki, V.S. (2015) Limits of growth. 40 years later: transdisciplinary reinterpretation. *Universum: Social Sciences: electron. scientific. journal*, No. 12 (21). Mode of access: <http://7universum.com/ru/social/archive/item/2861>
7. Перминов Е.А. О методике изучения понятия математической модели // Информатика и образование, 2006, № 7. С. 40 – 43.
8. Писарев Д.И. Сочинения: в 4 томах / Москва: ГИХЛ, 1955, Т. 2. 431 с.
9. Садовничий В. А. Традиции и современность // Высшее образование в России, 2003, № 1. С. 11–18.
10. Сенашенко В.С. Компетентностный подход в высшем образовании: миф и реальность // Высшее образование в России, 2014, № 5. С. 34–45.
11. Сухомлин В.А., Зубарева Е.В. Куррикулумная парадигма – методическая основа современного образования // Современные информационные технологии и ИТ-образование, 2015, т. 11, № 1. С. 54-61.
12. Тестов В. А., Перминов Е. А. Роль математики в трансдисциплинарности содержания современного образования // Образование и наука, 2021, Т. 23, № 3. С.11-34.
13. Тестов В. А., Перминов Е. А. Трансдисциплинарная роль физико-математических дисциплин в современном естественнонаучном и инженерном образовании // Образование и наука, 2023, Т. 25, № 7. С. 14-43.
14. Усольцев А. П. Инфляция компетентностного подхода в отечественной педагогической науке и практике // Образование и наука, 2017, Т. 19, № 1. С. 9–25.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕХОДА НА ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРОГРАММНО - АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),
г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: информационные технологии, импортозамещение, отечественное программное обеспечение, экономические аспекты.

В статье рассмотрены экономические аспекты перехода на отечественные программно-аппаратные средства, такие как: расходы на оборудование, расходы на лицензионные соглашения интеграция с существующими системами, обучение сотрудников, надежность отечественных поставщиков, технические характеристики, соответствие стандартам безопасности, национальная безопасность, развитие технологической отрасли.

V.A. Novozhilova, N.V. Ganzhenko

ECONOMIC ASPECTS OF THE TRANSITION TO DOMESTIC HARDWARE AND SOFTWARE

Ural State University of Railway Transport (USURT), Yekaterinburg, Russia

Keywords: information technology, import substitution, domestic software, economic aspects.

The article discusses the economic aspects of the transition to domestic hardware and software, such as: equipment costs, license agreement costs, integration with existing systems, employee training, reliability of domestic suppliers, technical characteristics, compliance with safety standards, national security, development of the technology industry.

В настоящее время импортозамещение стало весьма актуальной темой в России, особенно в области информационных технологий (ИТ). Этот процесс начался в 2014 году в связи с введением взаимных санкций между Россией и странами Запада. С тех пор произошел ряд событий, включая новые пакеты санкций, DDoS-атаки на веб-сайты и приложения, а также приостановку лицензий на программное обеспечение (ПО) и услуги зарубежных вендоров и провайдеров. Ранее большинство компаний предпочитало использовать зарубежное программное обеспечение, проявляя скепсис к отечественным продуктам. Однако в 2022 году, после ухода зарубежных вендоров, предприятия были вынуждены искать альтернативные решения. В результате этого стала очевидной необходимость разработки собственных решений и перехода к использованию отечественных продуктов [1].

Цель работы – рассмотреть экономические аспекты перехода компаний на отечественное программное обеспечение.

12 июня 2023 года президентом было подписано поручение о том, что все госкомпании к 1 января 2025 г. должны обеспечить тотальное замещение операционных систем, офисного пакета программ, систем виртуализации, систем управления баз данных [2].

Переход компаний на отечественное программное обеспечение может оказать значительное воздействие на их экономическую деятельность. Вот несколько экономических аспектов, которые могут быть учтены при таком переходе [3]:

1. Снижение расходов на лицензии и обслуживание.

Использование отечественного ПО может снизить затраты на покупку лицензий и обслуживание, поскольку многие открытые исходные коды и отечественные разработки часто доступны бесплатно или по более низким ценам.

2. Повышение эффективности из-за локализации.

Отечественное ПО может быть лучше адаптировано к местным рыночным условиям и законодательству, что способствует повышению эффективности бизнес-процессов.

3. Безопасность и соблюдение законодательства.

Использование отечественного ПО может обеспечивать более высокий уровень безопасности и соответствия местному законодательству, что особенно важно в регулируемых отраслях.

4. Снижение зависимости от иностранных поставщиков.

Избегание использования зарубежных технологий может уменьшить риски, связанные с изменениями в политике, валютных колебаниях и другими глобальными факторами.

5. Развитие инноваций и технологической экосистемы.

Поддержка отечественного ПО может способствовать развитию местной инновационной среды и технологической экосистемы, создавая новые возможности для роста и развития.

6. Поддержка местных разработчиков и ИТ-индустрии.

Использование отечественного ПО может способствовать росту местной ИТ-индустрии, поддерживая разработчиков и компании внутри страны.

7. Повышение контроля над данными.

Использование отечественного ПО может обеспечить больший контроль и управление корпоративными данными, что может быть важно с точки зрения безопасности и конфиденциальности.

8. Привлечение внимания инвесторов.

Компании, демонстрирующие ответственный подход к использованию отечественного ПО, могут привлечь внимание инвесторов, которые ценят устойчивость и локальное вовлечение.

Однако, при переходе на отечественное ПО, компании также должны учесть вопросы, связанные с совместимостью систем, обучением персонала, доступностью необходимых функций и обновлений, чтобы минимизировать потенциальные риски и обеспечить бесперебойную работу бизнес-процессов. Далее рассмотрим эти экономические аспекты:

1. Расходы на оборудование.

При переходе на отечественные решения может потребоваться дополнительные инвестиции в закупку нового оборудования или модернизацию существующего.

2. Расходы на лицензионные соглашения.

Необходимо учесть стоимость лицензий на отечественное программное обеспечение, которое может отличаться от зарубежных аналогов.

3. Интеграция с существующими системами.

Переход на новые программно-аппаратные средства может потребовать времени и ресурсов для интеграции с существующими системами.

4. Обучение сотрудников.

Обучение персонала для работы с новым оборудованием и программным обеспечением может повлечь за собой дополнительные расходы.

5. Надежность отечественных поставщиков.

Важно оценить стабильность и надежность отечественных производителей и поставщиков для обеспечения долгосрочной поддержки.

6. Технические характеристики.

Необходимо сравнить технические параметры отечественных и зарубежных решений с учетом потребностей предприятия.

7. Соответствие стандартам безопасности.

Необходимо оценить, соответствуют ли отечественные решения требованиям безопасности и соблюдения законов и регулирований в отрасли, которой работает предприятие.

8. Национальная безопасность.

Поддержка отечественных технологий может быть важной с точки зрения национальной безопасности и суверенитета.

9. Развитие технологической отрасли.

Поддержка отечественных разработок может способствовать развитию технологической отрасли в стране.

Переход на отечественные программно-аппаратные средства следует рассматривать как стратегическое решение, учитывая как технические, так и экономические факторы. Стоит отметить, что переход на отечественные товары также может сталкиваться с некоторыми вызовами, такими как высокие издержки производства, недостаток конкурентоспособности в некоторых отраслях, или ограниченные возможности выбора для потребителей. Поэтому принятие таких решений требует внимательного анализа и учета различных факторов.

Список литературы:

1. Зачем российским компаниям переходить на отечественное ПО. Перспективы импортозамещения. [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://infostart.ru/1c/articles/1961247/>
2. Российские госкомпании с 2025 года должны перейти на отечественные ОС и офисные пакеты. [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/technology/news/2023/06/17/980961-goskompanii-dolznyi-pereiti-otechestvennie-os>
3. Соловьев, С. В. Преимущества и недостатки перехода на отечественное программное обеспечение / С. В. Соловьев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 21 (416). — С. 211-213. — URL: <https://moluch.ru/archive/416/92079/> (дата обращения: 25.01.2024).

ТЕНДЕНЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЛИНГВООБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: профессиональное лингвообразование, профессиональные иноязычные компетенции, бакалавриат, магистратура, аспирантура, машинные технологии, AI, искусственный интеллект.

В статье рассматриваются тенденции профессионального лингвообразования студентов технического вуза в современных условиях в совокупности целей и задач обучения иностранному языку, определяемых объективными требованиями экономического развития страны; принципов межпредметных связей; преемственности и непрерывности профессионального лингвообразования на всех уровнях обучения: бакалавриата, магистратуры и аспирантуры. Описаны инструменты машинных технологий и AI как составной части механизма реализации изучаемых тенденций.

R.G. Novokshenova, K.O. Medvedeva

PROFESSIONAL FOREIGN LANGUAGE ACQUISITION TRENDS OF HIGHER TECHNICAL SCHOOL STUDENTS DURING PRESENT-DAY CONDITIONS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Siberian State University of Telecommunications and Informatics» in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Key words: professional foreign language acquisition, professional foreign language competences, baccalaurean, masters and post-graduate courses, AI, Artificial Intelligence

The article treats professional foreign language acquisition trends of higher technical school students during present-day conditions in the aggregate of purposes and objectives of foreign language teaching defined by the economic country development demands; inter-subjects links; successive and continuous foreign language acquisition at all levels of education: baccalaurean, master's and post-graduate courses. Described are instruments of machine technologies and AI as a mechanism of the trends implementation studied.

Крайне волатильная международная обстановка, наличие жестких международных санкций значительно осложнили экономическую ситуацию в нашей стране. Тем не менее, правительство России, промышленные предприятия, военный, сельскохозяйственный и энергетический комплекс успешно решают проблему безопасности страны во всех сферах нашей жизни.

Внедрение высококлассных, уникальных разработок в области телекоммуникаций, радиоуправления и радиоподавления, аэрокосмической области, самолетостроения и кораблестроения – очевидная тенденция современности. Значительный вклад в упомянутые достижения принадлежат специалистам в сфере систем и средств связи, а также разработкам компьютерных систем и программного обеспечения, то есть выпускникам вузов телекоммуникаций и информатики.

Достигнутые успехи не умаляют роли профессионального лингвообразования в вузах данного профиля, понимаемого как овладение профессиональным иностранным языком в плане расширения средств адекватного оперирования структурой языка, терминологией и лексическим

запасом, необходимыми для профессиональной деятельности. Беседы с нашими выпускниками, магистрантами и аспирантами, работающими на наукоемких предприятиях, свидетельствует о том, что в своей работе для получения недостающей информации они плотно используют англоязычные источники. По-прежнему актуальной остается проблема создания высокотехнологического оборудования и технологий в сфере ИТ, искусственного интеллекта, лежащих в основе систем и средств связи.

Становится очевидной необходимость перенести акцент с обучения деловому и повседневному иностранному языку на его профессиональную направленность. Выявленные тенденции положены в основу профессионального лингвообразования студентов технического вуза, которое подразумевает:

- Следование объективным требованиям экономического развития страны;
- Выполнение целей и задач обучения иностранному языку в техническом вузе, а именно: достижение нужного качества профессиональных иноязычных компетенций по окончании обучения;
- Реализацию преемственности профессионального образования на всех уровнях обучения в плане содержания и организации обучения;
- Опору на межпредметные связи.

Из литературы известно о наличии временного и смыслового разрыва в обучении иностранному языку студентов на разных этапах обучения. Организация учебного материала, практической и самостоятельной работы студентов позволили нам решить данную проблему. Как правило, изучению предлагался аутентичный материал разного уровня сложности. Главным критерием подборки являлось изучение новейших разработок и тенденций в сфере искусственного интеллекта, ИТ, информатики, систем и средств связи. Организация и содержание непрерывного профессионального лингвообразования бакалавров, магистрантов и аспирантов технического вуза достаточно подробно описано в литературе [4].

Интернет внес значительную лепту в обучение студентов иностранному языку, предоставляя доступ к аутентичным источникам, научно-техническим публикациям, справочникам, словарям, аудио и видео фильмам и подкастам. Возникновение программно-ресурсных методов и средств выполнения перевода является, на наш взгляд, первым шагом на пути к искусственному интеллекту.

Данные средства, по мнению многих авторов, значительно упрощают процесс перевода оригинальных статей с одного языка на другой. Наличие программных обеспечений (Machine Translation, Translation Memory, etc.), глоссариев, электронных словарей «облачных» технологий делает процесс переводы несложной практикой, доступной каждому. Описывая работу таких процедур, автор говорит, что: «МТМ/ТМТ – интерактивные системы перевода ... стали выполнять перевод, интегрируя существующие словарные базы, алгоритмы и варианты переводческих решений, не имеющих в накопителе» [3, С. 357].

К сожалению, по мнению того же автора, при использовании данных программ работа умственных действий, мыслительных операций пользователей не прослеживается. Работа программного обеспечения сводится к структурированию предложения по заданным схемам, к подбору, часто случайному, из заложенной словарной базы какие-либо соответствия, обработке данных и преобразованию полученного результата в предложение. Весь этот процесс не может способствовать развитию мыслительной деятельности студента.

Гораздо более сложным, как кажется на первый взгляд, препятствием на пути формирования студентами профессиональных иноязычных компетенций является появление технологии искусственного интеллекта (Artificial Intelligence – AI). Этот термин, который признан и принят сейчас во всем мире, появился в публикациях С. Корсакова (1832 г), Алана Тьюринга (1950 г.), Джона Маккарти (1956 г.), В. Пушкина и Д. Поспелова (1960 гг.). Авторы описывали «интеллектуальные машины», способные понимать и преобразовывать в приемлемые формы любой язык в процессе общения с любым разумом,

«Искусственным интеллектом называют область исследований, цель которых – создание технических систем, способных решать задачи невычислительного характера и выполнять действия, требующие переработки содержательной информации (что считается прерогативой человеческого мозга)» [1].

Появление в Интернете инструментов AI, таких как Chat AI GPT API, который характеризуется как «универсальный инструмент, обеспечивающий беспрепятственную интеграцию возможностей ChatAIGPT в ваше приложение, продукты и услуги. Через этот API вы получаете доступ к автоматизированному диалоговому движку, который может давать ответы на вопросы, подобные человеческим, и участвовать в неформальных дискуссиях» [6]. Утверждается, что чаты GPT способствуют улучшению как функционала приложения или сервиса, так и помогают данному приложению взаимодействовать с другими сервисами и предлагать пользователям интересные решения. Появление в Интернете инструментов AI, привлекло пристальное внимание обучаемых, и стало использоваться студентами для решения таких проблем, как:

- перевод аутентичных текстов;
- написание рефератов компилятивного характера;
- подготовка публичных сообщений и докладов на иностранном языке.

Языковые модели в чатах gpt пытаются предсказать не столько конкретное следующее слово, сколько вероятности разных слов, которыми можно продолжить заданный текст. Модели выбирают его «случайным» образом, с тем чтобы «вероятности «выпадения» разных слов примерно соответствовали тем вероятностям, которые подсказывают модели, зашитые внутри неё» [7]. Отсюда следует, что одна и та же модель на абсолютно одинаковые запросы может давать совершенно разные варианты ответа. Кроме того текст, сформированный чатом, имеет четко распознаваемую «сухую» подачу, отличную от текста, сформированного человеком.

Использование технологии gpt на начальных этапах обучения иностранному языку студентов бакалавриата и магистратуры, когда идет интенсивное накопление знаний о структуре языка, лексическом и терминологическом оформлении аутентичных текстов, представляется крайне проблематичным. Мы смело можем отнести высказывания авторов по поводу машинных технологий «Тот учебный материал, который традиционно заучивался наизусть и закреплялся на практике, теперь больше не хранится в памяти» [2, С.185-189] к применению gpt на этом этапе обучения. В этой связи П. Рамсен с сожалением отмечает, что «Пользователи мультимедиа-приложений рискуют, обогатившись информацией, остаться со скудными знаниями» [8, С. 165].

Остановимся на некоторых характеристиках работ, выполненных с использованием чата gpt, прежде всего, это рефераты компилятивного характера [5]:

- Объем представленной информации значителен;
- Текст жестко структурирован;
- Четко просматривается целеполагание;
- Каждая характеристика изложена кратко, детали крайне незначительны;
- Форма изложения корректна, уровень лексического оформления выше среднего;
- Терминология во всем изложении остается в заданных gpt параметрах, новые понятия не вводятся;
- Грамматические структуры, преимущественно, несложны;
- Личностный подход, личностные оценки отсутствуют.

Большая часть студентов, воспользовавшаяся чатом gpt для написания компилятивного реферата, отказалась от публичного выступления, сославшись на полученную информацию как «неинтересную».

Отрицание и запрет на использование новых технологий представляется несостоятельным. Часть студентов использовала чат gpt в качестве целенаправленного поисковика авторских работ по заданной тематике. Переработав полученную информацию, они смогли сформировать полноценный реферат, который представили на конференции. Эти доклады вызвали неподдельный интерес и обсуждение слушателей:

- Practical Use of Operating Systems on the Linux Kernel;
- Virtual vs Augmented Reality;
- AI In Modern Art;
- Quantum Computing and its Abilities in IT.

Рассмотрим проблемы качества перевода аутентичных статей, выполненных с помощью технологии gpt. Прежде всего, это достаточно вольное обращение с терминологией, часто это калькирование или простая транслитерация. Осмысление терминологии и гармонизация

терминов отсутствует. Есть случаи, когда одно и то же выражение в разных разделах текста трактуется по-разному, что ведет к полному искажению информации.

Оформление текста перевода на русском языке требует особого внимания, так как технология gpt не всегда справляется с переводом предложений с обособлениями; переводом многочленных атрибутивных сочетаний. Иногда gpt просто пропускает такое предложение или структуру. Отдавая должное скорости выполненной работы, пользователь должен тщательно выверять полученный перевод, постоянно соотносить его с оригиналом.

Это наш первый опыт изучения продуктов с использованием инструмента Chat AI GPT API в профессиональном лингвообразовании. Очевидно, что данная технология требует отдельного исследования, тем более что AI постоянно развивается и совершенствуется.

Практический опыт обучения иностранному языку студентов технического вуза в современных условиях с учетом тенденций в профессиональном лингвообразовании свидетельствует о правомерности использования инструментов AI студентами более высоких этапов обучения. В то же время применение программ-переводчиков и инструментов AI на начальном этапе обучения отрицательно сказывается на формировании мыслительного аппарата обучаемых. Разумное и сбалансированное использование новых технологий в профессиональном лингвообразовании должно стать целью для организации учебного процесса высшей школы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ивин А.А., Никифоров А.Л. Искусственный интеллект. Словарь по логике [Электронный ресурс]. URL: https://www.m24.ru/articles/nauka/22112013/32141?utm_source=CoryBuf (дата обращения 27.11.2020).
2. Ильченко В.А. Дань времени или целесообразность: к вопросу об отрицательных моментах использования персональных медийных устройств в обучении иностранному языку перевода // Профессиональное лингвообразование: материалы IX междунар. науч.-практ. конф. Июль, 2015г./Под. ред. Н.Л. Уваровой и Т.Г. Рыбалко. Н.Новгород: Изд-во НИУ РАНХиГС, 2015. С.185-189.
3. Инютин Н.Г. Формирование информационно-технологической компетенции переводчика на базе современного программно-ресурсного обеспечения перевода // Профессиональное лингвообразование: материалы IX междунар. науч.-практ. конф. Июль, 2015г./Под. ред. Н.Л. Уваровой и Т.Г. Рыбалко. Н.Новгород: Изд-во НИУ РАНХиГС, 2015. С. 353-359.
4. Новокшенова Р.Г. К вопросу о непрерывности профессионального лингвообразования в техническом вузе // Профессиональное лингвообразование // Материалы двенадцатой международной научно-практической конференции. Июль 2018 г. – Нижний Новгород: НИУ - РАНХиГС, 2018. - С.218 – 223.
5. Новокшенова Р.Г., Брагин К.И. О реферате компилятивного характера в профессиональном лингвообразовании студентов технического вуза. // Материалы четырнадцатой международной научно-практической конференции. 18 сентября 2020 г./редкол. /редкол. Н.Л.Уварова, О.М. Сметанина. - Нижний Новгород: НИУ - РАНХиГС, 2020. С.277 - 281.
6. Какую версию Chat GPT использовать? [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/u/1541704-artem-shubin/768892-kakuyu-versiyu-chat-gpt-spolzovat?ysclid=lp4eoarps5660993702> (дата обращения 17.11.2023).
7. Как работает ChatGPT: объясняем на простом русском эволюцию языковых моделей с T9 до чуда [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/ods/articles/716918/> (дата обращения 17.11.2023).
8. Ramsden P. Learning to Teach in Higher Education. London: Routledge. 1992. 509 p. 11, С. 165

ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: машинное обучение, алгоритмы, потребительское поведение, анализ данных, бизнес, маркетинг, стратегия, прогнозирование, паттерны, улучшение продуктов, услуги.

С развитием цифровых технологий объем данных, собираемых о потребителях, значительно увеличился. Предприятия и компании находятся в поиске новых способов анализа этих данных с целью предоставления улучшенных продуктов и услуг. В данной статье мы рассмотрим практику использования алгоритмов машинного обучения в анализе потребительского поведения. Мы изучим разнообразные методы и подходы к применению машинного обучения в данной области, а также представим практические примеры его успешного использования. На данной основе нашей работы будет раскрыта значимость машинного обучения в анализе потребительского поведения для современного бизнеса, а также его потенциал в оптимизации маркетинговых и стратегических решений компаний.

A.S. Petrov, E.V. Kislitsyn

PRACTICE OF USING MACHINE LEARNING ALGORITHMS TO ANALYZE CONSUMER BEHAVIOR

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: machine learning, algorithms, consumer behavior, data analysis, business, marketing, strategy, forecasting, patterns, product improvement, services.

With the development of digital technologies, the amount of data collected about consumers has increased significantly. Businesses and companies are looking for new ways to analyze this data in order to provide improved products and services. In this article we will look at the practice of using machine learning algorithms in the analysis of consumer behavior. We will explore a variety of methods and approaches to applying machine learning in this area, and also present practical examples of its successful use. On this basis, our work will reveal the importance of machine learning in the analysis of consumer behavior for modern business, as well as its potential in optimizing marketing and strategic decisions of companies.

Введение

«Поведение потребителя» описывает путь, который проходит потребитель, исследуя, выбирая, купить товар или услугу. Предприятиям необходимо знать, почему клиенты решают покупать или отказаться от их продуктов, что помогает лучше разрабатывать собственные продукты, чтобы достичь цель увеличения прибыли и развития компании. Это важно для получения прибыли, поэтому поведение потребителей необходимо прогнозировать. Культура, образование, образ жизни и многое другое влияет на поведение потребителей. Прогноз потребителя поведение путем выбора ключевых факторов является ядром этого проекта, а именно отбор процесс и процесс анализа.

Для каждого предприятия факторами, наиболее тесно связанными с его потребителями, были разные, поэтому основным предметом обсуждения в этой статье является метод потребительского поведения - прогноз. Самый традиционный метод – опрос потребителей предприятий и отделы обслуживания клиентов, чтобы удовлетворить потребности клиентов. Тем не менее, иногда потребители не могут точно описать свои требования, и, возможно, они смогут выбрать тот, который им больше по душе, если компании предлагают выбор. С развитием ИИ машинное обучение стало основным инструментом анализа, но альтернативные методы по-прежнему сложно сосчитать, а некоторые из них могут иметь лишь очень небольшие различия [1].

1 Алгоритмы машинного обучения

1.1 Алгоритм дерева решений

Алгоритм дерева решений — это алгоритм, появившийся в 1963 году [1], который представляет собой структурную модель древовидной классификации и может применяться в бизнес-анализе, машинном обучении и многих других областях. Алгоритм дерева решений устанавливает правила анализа данных путем разделения значения переменной и формирования концептуального пути через древовидную структуру. Математическое описание деревьев решений дано следующим образом. Выходная функция:

$$f(x) = \sum_{m=1}^M C_m I(x \in R_m), \quad (1)$$

Где

$$C_m = \text{ave}\{y|x \in R_m\}, \quad (2)$$

Обоснование алгоритма дерева решений: при использовании алгоритма дерева решений сначала необходимо создать модель, генерируя серию бифуркационных деревьев, каждая ветка представляет собой узел, добавляя узел, когда обнаруживается, что входная переменная имеет значительную корреляцию с прогнозируемой переменной.

Например, потребители разного возраста имеют разные возможности купить определенный продукт, и модель алгоритма дерева решений должна увеличивать узлы в зависимости от возраста. В целом, алгоритм дерева решений предназначен для классификации различной информации и может быть спрогнозирован на основе существующего опыта при появлении переменных, аналогичных историческим данным. Эффективность алгоритма дерева решений зависит от правильного суждения о свойствах разделения. Например, для костылей разбивка по возрасту, очевидно, более уместна, чем разбивка по городам-потребителям [4].

1.2 Функциональная магнитно-резонансная томография в машинном обучении

Достижения в области машинного обучения применительно к данным функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ) открывают возможность предварительного тестирования и классификации маркетинговых коммуникаций с использованием объективных алгоритмов распознавания образов [2].

Суть этого метода заключается в измерении человеческого мозга с целью определения отношения испытуемых к определенному состоянию посредством сигнала, передаваемого мозгом. При прогнозировании поведения потребителей непосредственное измерение мозговой активности испытуемых гораздо более непосредственно измеряется, чем предложение им заполнить анкету, а анализ в сочетании с машинным обучением дает более точные результаты прогнозирования.

ФМРТ использует сильные магнитные поля для создания изображений мозга, отражающих реакцию мозга сканера на различный контент, что обеспечивает точный анализ поведения

потребителей и дальнейшее завершение прогноза. Магнитное поле в сканере фМРТ не меняется со временем, поэтому его можно назвать «статическим», используя Тесла в качестве поля.

Типичный сканер фМРТ создает статическое магнитное поле напряженностью от 1,5 до 3,0 Тл, тогда как экспериментальный сканер создает более сильное магнитное поле с напряженностью 7,0 Тл или более [3]. Известно, что люди содержат около 70% воды, и ее содержание находится выше в мозге. Сильное магнитное поле может стимулировать воду для достижения цели «линия в изображение». За пределами сканера фМРТ атомы водорода в сканируемом теле вращаются в случайном направлении. Как только сканируемый человек попадает в статическое магнитное поле, создаваемое испытательным прибором, атомы водорода вытягиваются в одном направлении.

Результаты чистой фМРТ были просто изображениями человеческого мозга, которые нельзя было проанализировать и получить результаты, необходимые исследователям, но было бы большим уважением, если бы они внедрили машинное обучение в фМРТ. Благодаря развитию неврологии теперь гораздо проще определить, какие части человеческого мозга и какие виды деятельности представляют различные эмоции участников. С помощью этого метода исследователи могут судить об эмоциональных реакциях участников при просмотре разных продуктов: довольны они или испытывают отвращение; будь то продукт, уже представленный на рынке, или вымышленный продукт, у которого пока есть только одна концепция.

2 Применение

2.1 Алгоритм дерева решений

Исследование, проведенное Li et al. В 2019 году использовал алгоритм дерева решений, включая методы интеллектуального анализа данных и три метода анализа данных, такие как анализ дерева решений [2]. Они использовали методы интеллектуального анализа данных для анализа прогнозов поведения потребителей своих продуктов. В этом случае алгоритм дерева решений был одним из наиболее часто используемых алгоритмов, которые успешно проанализировали общие характеристики тех целевых групп, которые, вероятно, будут проявлять потребительское поведение. Исследователи также провели простой анализ и сравнение трех алгоритмов, использованных в исследовании.

Эти исследователи сравнили и проанализировали эффективность трех выбранных ими алгоритмов прогнозирования поведения потребителей, а также точность результатов прогнозирования, что позволило компаниям понять, какие услуги являются целевыми и привлекательными для их потребителей, для дальнейшего удовлетворения их личных потребностей и повышения удовлетворенности клиентов. Этапы их работы показали, что анализ поведения потребителей представлял собой в основном анализ прошлого опыта. Практические результаты при классификации и прогнозировании групп потребителей показывают, что модель дерева решений оказалась наиболее практичной и значительно лучше, чем два других алгоритма, выбранных исследователем (кластерный анализ и наивная байесовская модель). Результаты прогнозирования предоставили практическую информацию для производства и продаж своих предприятий, а также предоставили исследовательские идеи для удовлетворения индивидуальных потребностей пользователей. Несмотря на то, что алгоритм дерева решений имеет долгую историю, он по-прежнему имеет широкую перспективу применения на рынке (рис. 1).

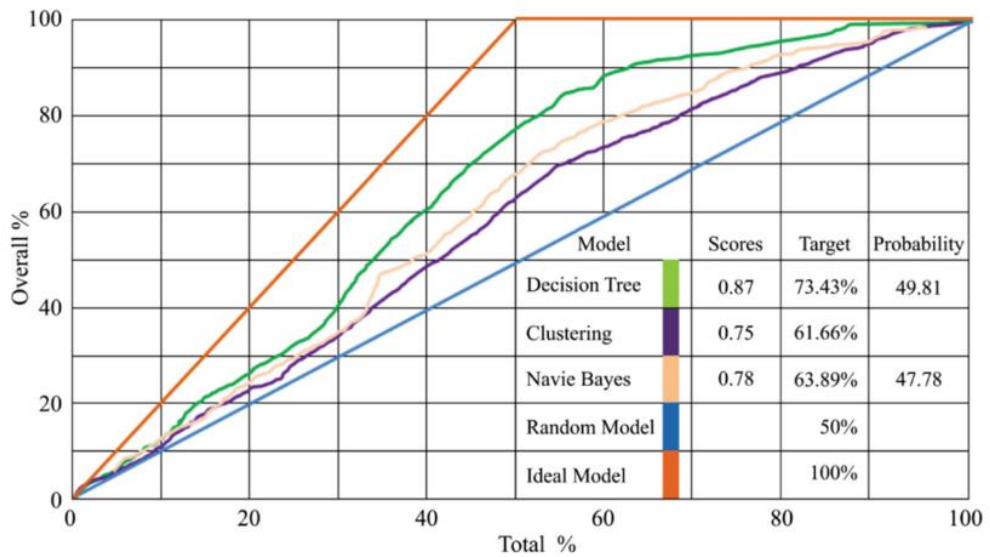


Рисунок 1 – Схема подъема для разных моделей

2.2 фМРТ

Деппе и др. применил фМРТ к машинному обучению, чтобы изучить, как на отдельные экономические решения влияет их неявный вклад в память [3]. Двадцати двум участникам было предложено принять бинарные решения относительно почти неотличимых друг от друга марок потребительских товаров. Функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ) используется для выявления изменений активности мозга при наличии или отсутствии определенного целевого бренда для принятия сравнительных решений (рис. 2).

Только когда целевой бренд был любимым для участника, авторы обнаружили снижение активации в дорсолатеральной префронтальной, задней теменной и затылочной коре, а также в левой премоторной области. Одновременно повышалась активность в нижнем предклинье и задней поясной извилине, правой верхней лобной извилине, правой супрамаргинальной извилине и, наиболее выражено, в вентромедиальной префронтальной коре.

Они обнаружили, что любимые бренды участников имели нелинейный эффект «победитель получает все» для продуктов, которые отличались в первую очередь информацией о бренде: с одной стороны, уменьшалась активация в областях мозга, связанных с рабочей памятью и рассуждением, и увеличивалась активация в областях, связанных с обработкой информации. эмоции и саморефлексия во время принятия решений.

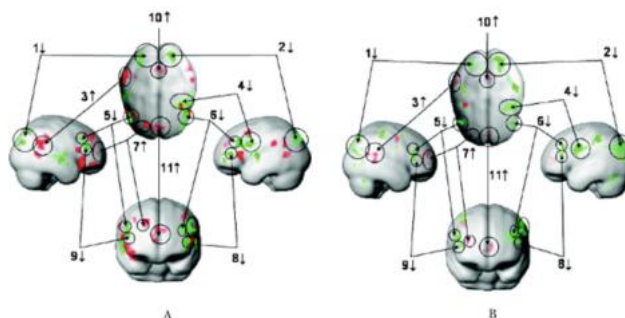


Рисунок 1 – В ходе исследования была обнаружена разная активность мозга (А) мужчины и мозга (Б) женщины при возникновении эмоции «любимый бренд».

Заключение

Таким образом, в этой статье исследуется прогнозирование поведения потребителей на основе подхода машинного обучения. В частности, с развитием искусственного интеллекта и

интернет-технологий машинное обучение стало основным средством прогнозирования поведения потребителей. В этой статье были представлены различные алгоритмы анализа данных в разные эпохи, а затем даны ссылки и проанализированы практические применения типичных алгоритмов. Алгоритм дерева решений — очень универсальная модель, но он имеет множество нестабильных факторов и требует неоднократной ручной настройки. Применение фМРТ в машинном обучении только начинается, что обещает стать наиболее точной моделью анализа поведения потребителей с развитием технологий неврологии, но все еще существуют фатальные недостатки, которые трудно получить для аналитических образцов. Общей проблемой этих алгоритмов является невозможность достижения идеальной автоматизации, а также наличие множества связей, требующих ручной настройки, что затрудняет их дальнейшее развитие. Эти проблемы будут решены с развитием технологий искусственного интеллекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Wikipedia. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. Elibrary. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/>
3. Habr. [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/articles/>
4. StudRef. [Электронный ресурс]. URL: <https://studref.com>

ВОРКАУТ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ВИД СПОРТА

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Научный руководитель – А.С. Бугров

Ключевые слова: спорт, воркаут, молодежь.

Статья посвящена молодому виду спорта – воркауту. Особое внимание уделяется различным направлениям воркаута, и его значимости для экономики и общества. Эта статья о воркауте, новом виде спорта, доступном, для каждого.

M.S. Pichkalev

WORKOUT AS INNOVATIVE SPORTS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Scientific supervisor – A.S. Bugrov

Keywords: sports, workout, youth.

The article is devoted to a young sport - workout. Special attention is paid to various areas of vorkuta, and its importance for the economy and society. This article is about workout, a new sport available to everyone.

Воркаут – это уличный вид спорта, заключающийся в исполнении сложных акробатических элементов на спортплощадке (турник, брусья, на земле) [4]. Это требует хорошей физической подготовки, силы, гибкости и выносливости. Воркаут сформировался из спортивной гимнастики и обрел в России особую популярность в нулевые годы 21-ого столетия. Этот инновационный вид спорта поощряет творчество и самовыражение, поскольку практикующие могут свободно развивать свои собственные движения и техники. Воркаут – сложный и захватывающий вид спорта, требующий высокого уровня мастерства и самоотдачи. В последние годы он становится все более популярным: по всему миру проводится множество соревнований и мероприятий. Воркаут – это инновационный вид спорта, который предлагает уникальные и захватывающие впечатления, как участникам, так и зрителям.

Буквально в 2022 году на День города Екатеринбурга состоялись масштабные соревнования по воркауту с достаточно крупным призовым фондом. Интересовали эти соревнования ничуть не меньше, чем проходящие рядом соревнования по паркуру. Что уже говорит о нарастающей популярности этого вида спорта.

Воркаут способствует повышению физических показателей силы и выносливости у подростков при регулярных занятиях [3].

В современном воркауте существует несколько направлений:

Статика – направление воркаута, включающее в себя различные стойки, горизонты и т.д. Представляет собой зависание, переход из одного статического, не естественного состояния в другое.

Динамика – направление воркаута, включающее в себя именно то, что любит публика: Различные развороты, перехваты, соскоки. По сути, нынешний воркаут и есть гимнастика, но в более суровых условиях: вместо матов у нас асфальт, ну дай бог пара матрасов, вместо эластичной перекладины – холодный металлический прут.

Джимбар – направление воркаута, о котором вы вряд ли когда-либо слышали, и, увидев впервые элементы из этого направления, вы можете подумать, что это занятия шаолиньских монахов. Джимбар – вид спорта из Колумбии, и со стороны кажется, что вся его суть заключается в том, чтобы извиваться и всячески перекручиваться из одного неестественного положения в другое.

Многие воркаутеры ранее занимались джимбаром. Но сейчас джимбар потерял свою популярность, а вот динамика и статика – напротив, приобрели. Выбор между направлениями, конечно, за каждым, но чем дальше существует мир, тем больше ценятся «Универсальные солдаты», так что выиграть какие-либо соревнования, занимаясь только статикой или только динамикой, у вас вряд ли получится, не говоря уже о столь специфическом джимбаре.

Элементы, которые сейчас выполняются в воркауте, находятся на границе человеческих возможностей. Например, на момент написания статьи (12.2023) спортсмены уже около 4 лет не могут выполнить самый сложный элемент «1080», это оборот на 1080 градусов вокруг своей оси и захват за турник (3 полных оборота). Элементы, которые сейчас способен выполнить средний воркаутер, выбиваются за рамки возможностей человека. И очень жаль, что дальше расти уже некуда. Дальше уже, банально, будут проблемы со здоровьем. Это не значит, что этим перестанут заниматься, это лишь значит, что дальнейшие занятия сопряжены с риском получить очень серьезную травму. Как и большинство видов спорта на сегодняшний день.

Экономический потенциал воркаута значителен, появляются новые возможности спонсорства и рекламы. Бренды начинают осознавать ценность спонсирования этого нового вида спорта, поскольку он предлагает уникальный способ охватить более молодую и разнообразную аудиторию. Доступность воркаута (почти в каждом дворе есть спортивная площадка) дала ему невиданную популярность, а впоследствии и рентабельность.

На данный момент проводится огромное количество различных турниров и соревнований, вот, например, некоторые из них:

- Cardio
- Workout Games Pskov
- Moscow Power Fest
- Freestylebar Pro Sesh
- Workout Fest

Призовые фонды от 20 тыс. руб. до 400 тыс. руб., а значит, это имеет смысл – люди смотрят, и людям нравится.

Потенциал для будущего развития и инноваций в спорте огромен. С использованием новых технологий и ростом интереса к ведению здорового образа жизни предприниматели и спортивные организации инвестируют в развитие новых видов спорта и совершенствование существующих. Эти инновации не только улучшают результаты спортсменов, но и повышают качество обслуживания болельщиков. Поскольку спортивная индустрия продолжает развиваться, будет интересно увидеть, какие новые и инновационные виды спорта появятся и как они повлияют на отрасль в целом.

Стоит сказать, что воркаут делится на показательный и спортивный [1], экономическую пользу имеет, конечно же, показательный. Спортивный же имеет смысл, как оздоравливающий вид спорта, из чего, на мой взгляд, следует его демографический смысл, ведь у «оздоровленных» граждан будет здоровое потомство (и вообще будет).

Будем рассматривать спортивный воркаут, как вид спорта для занятий на физической культуре, но он будет урезан базовыми физическими упражнениями, чтобы их мог повторить каждый. На самом деле воркаут включает множество различных элементов и упражнений, которые не под силу неподготовленному человеку.

Занятия воркаутом исключают перегрузку сердца и выполнение опасных элементов курсантами при правильной страховке, при этом средства и комплексы упражнений посредством воркаута способствуют развитию координации и силовых качеств [5].

К основным упражнениям, применяющимся в учебных заведениях при занятиях воркаутом, относятся:

- Австралийские подтягивания на низкой перекладине (то есть подтягивания в наклоне с опорой ног)
- Подтягивания на перекладине с использованием резиновой ленты (жгута)
- стандартные подтягивания
- подтягивания различными хватами
- отжимания от пола с коленей
- обыкновенные отжимания от пола в упоре лежа
- отжимания на «брусках»
- отжимания в упоре лежа с различной постановкой рук (широкие, обратные алмазные отжимания)
- отжимания с уходом вперед (при таких отжиманиях часть нагрузки кладется на широчайшие мышцы спины) их используют как одно из подводящих упражнений к горизонтальному упору
- приседания
- бёрпи
- поднос прямых ног в положение уголка из положения виса на перекладине

Конечно же, это далеко не все упражнения, предлагаемые воркаутом, но за основу стоит взять именно их. Благодаря ним, можно развить группы мышц, в основном, верхнего пояса. Можно включить эти упражнения в подготовку к ГТО [2], единственное, в чем воркаут не поможет улучшить результаты – бег.

В заключение скажу, что инновационные виды спорта набирают популярность и оказывают значительное влияние на мир спорта. Воркаут – лишь один из множества новых, набирающих популярность у молодежи видов спорта.

Список литературы:

1. Баталова Е.А. Исследование взаимосвязи упражнений из Street Workout с нормативами ВФСК ГТО / Е.А. Баталова, А.М. Чураев // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум – 2018» Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018008221> (дата обращения: 13.12.2023).
2. Кирсанова О. Н. «Street Workout» как средство подготовки юношей к выполнению норм ВФСК ГТО. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/street-workout-kak-sredstvo-podgotovki-yunoshey-k-vypolneniyu-norm-vfsk-gto/viewer> (дата обращения: 13.12.2023).
3. Петров А. Б. Воркаут, как средство развития физических качеств у юношей 14-17 лет. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vorkaut-kak-sredstvo-razvitiya-fizicheskikh-kachestv-u-yunoshey-14-17-let/viewer> (дата обращения: 13.12.2023).
4. Петров Д. Е. Воркаут – Путь оздоровления населения. Концепт, 2017. 2 с. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vorkaut-put-ozdorovleniya-naseleniya/viewer>
5. Ярославский, Д. И. Развитие двигательных навыков и физических качеств у курсантов средствами воркаута / Д. И. Ярославский, В. А. Еганов. - Текст : непосредственный // Молодой ученый. - 2018. - № 51 (237). - С. 214-215. - Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/237/54415/> (дата обращения: 13.12.2023).

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ БИЗНЕСА

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге

Ключевые слова: Интернет вещей, Промышленный интернет вещей, датчики, применение, узел.

В статье приведен краткий анализ возможностей Интернета вещей для мирового бизнеса в различных его сферах, приведены значения дохода и размера рынка для некоторых областей, где применяется IoT.

S.M. Plekhanov, L.N. Evdakova

INTERNET OF THINGS AND ITS APPLICATION IN VARIOUS AREAS OF BUSINESS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) FSBEI HE "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg

Keywords: Internet of Things, Industrial Internet of Things, sensors, application, node.

The article provides a brief analysis of the capabilities of the Internet of Things for global business in its various fields, and provides income and market size values for some areas where IoT is used.

Говоря об IoT (Internet of Things), обычно подразумевается электронная система, состоящая из устройств, работающих под различными операционными системами, имеющими различные размеры и форм фактор. Особенностью таких систем, является наличие обширной сети датчиков, работающих вместе с устройствами внутри системы и передающих данные телеметрии на главный терминал управления или облачное хранилище, где уже эта информация может подвергаться обработке, а также появляется возможность вносить необходимые правки в его работу.

В работе [1], нами рассматривалась тематика систем 5G в Российской Федерации. Также там был затронут такой аспект как работа сетей Интернета вещей на основе передачи данных через сотовую сеть связи. В данной работе рассмотрим экономический эффект от внедрения IoT в бизнес.

Для начала введем определение Промышленного интернета вещей, в статье [2]: «Промышленный интернет вещей — многоуровневая система, включающая в себя датчики и контроллеры, установленные на узлах и агрегатах промышленного объекта, средства передачи собираемых данных и их визуализации, мощные аналитические инструменты интерпретации получаемой информации и многие другие компоненты»

Рассмотрим подробно какие преимущества несет за собой внедрение подобных сложных электронных систем в работу предприятия:

1. удаленный контроль над предприятием;
2. сокращение количества сотрудников;
3. сбор статистики;
4. повышение безопасности на предприятии;
5. и др.

Пятый пункт оставлен весьма неоднозначным, потому что, рассматривая различные сферы бизнеса можно придумать множество различных вариантов применения систем IoT, специфика которого очень отличается от области его внедрения.

Приведем несколько примеров:

Если рассматривать сферу транспортных перевозок, которая по сути ничего не производит, а только предоставляет услуги по транспортировке товаров и вещей, то в данном случае можно снабдить средства передвижения датчиками местоположения, что позволит точно отслеживать перемещение транспорта, а далее собрав эту информацию в единое «облако» можно накапливать статистику, а в последующем подстраивать маршрут под условия трафика, следовательно доставлять грузы более быстро и эффективно.

В сфере перевозок путем внедрения датчиков можно усилить контроль, например за температурным режимом внутри автомобиля, а значит более безопасно доставлять товары, которые требуют жестких условий хранения.

Также бы хотелось подробнее расписать каждый пункт из списка выше и дать пояснения.

Контроль над предприятием обеспечивается благодаря обширной сети датчиков мониторинга, которые в непрерывном режиме отправляют на узел управления информацию с каждого узла, где они установлены, примером такого узла может служить, например станок, а датчик позволит контролировать такие параметры как: температура, давление, количество продукции, выпускаемое в час, состояние его агрегатов.

Сокращение сотрудников достигается за счет того, что часть функций примут на себя электронные системы, там, где это допускается.

Сбор статистики открывает большие возможности для дальнейшей модернизации работы предприятия, видя то, как все системы предприятия работают вместе, накапливая информацию о их взаимном влиянии друг на друга, можно находить «узкие» места, тем самым устранять их, произвести своего рода «калибровку» бизнес-процессов.

Повышение безопасности достигается за счет повсеместного мониторинга, что, в свою очередь влечет за собой раннее обнаружение потенциально опасных мест.

Отличительной чертой бизнеса XXI века, является значительная степень информатизации и автоматизации, а Промышленный интернет вещей позволяет связать все автоматические узлы на производстве и не только, в единую сеть с единым узлом управления, а перенос данного узла в «облако» позволит получить доступ к контролю над ним удаленно. Данные шаги откроют доступ к переходу на Индустрию 4.0, этот переход необходим для сохранения конкурентоспособности на рынке как внутри страны, так и на мировом.

Рассмотрим реальный рост прибыли от внедрения IoT в различных сферах бизнеса:

1. Портал 6GWorld [3] сообщает о снижении энергопотребления до 15%, тех предприятий, где функционируют IoT системы;
2. По прогнозу [4] значительному росту, около 18% в год, подвергнется рынок гаджетов, носимых человеком устройств;
3. Рынок автомобильных беспилотных систем возрастает в среднем на 16% в год [5].

Подобных примеров еще можно привести большое множество. Можно сделать вывод о том, что любая сфера бизнеса, связанная с Интернетом вещей и его различными ответвлениями, сохраняет рост на высокие значения уже на протяжении нескольких лет, что говорит о том, что данные системы пользуются широким спросом и находят все больше сценариев применения, портал Statista [6] приводит график прогноза общего годового дохода рынка IoT до 2030 года, где показано, что доход за период 2020-2030 года вырастет с 181.5 млрд. дол. США до 621,6 млрд.

Результируя, можно сказать, что рынок Интернета вещей растет быстрыми темпами, расширяются сферы жизнедеятельности человека, где находит свое применение IoT, это дает ощутимые преимущества от его внедрения, что также свидетельствуют о переходе к новому, технологичному типу производства и предоставления услуг.

Список литературы:

1. Плеханов, С. М. Перспективы внедрения сетей 5G в Российской Федерации / С. М. Плеханов, Л. Н. Евдакова // Инфокоммуникационные технологии: актуальные вопросы цифровой экономики : Сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 25–26 января 2023 года / Под редакцией В.П. Шувалова, сост. М.П. Карачарова. – Екатеринбург: Уральский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 181–183. – EDN EWUIGM.

2. «Industrial Internet of Things – IIoT Промышленный интернет вещей», TAdviser [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://www.tadviser.ru/a/342500>
3. «Sustainability in New and Emerging Technologies», 6GWorld [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://www.6gworld.com/sustainability-in-new-and-emerging-technologies/>
4. «Wearable Technology Market», MarketsAndMarkets [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/wearable-electronics-market-983.html>
5. Khushal Bombe «Automotive IoT Market Worth \$541.73 Billion by 2025» Meticulous Research Режим доступа URL: <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2020/01/15/1970769/0/en/Automotive-IoT-Market-Worth-541-73-Billion-by-2025-Exclusive-Report-by-Meticulous-Research.html>
6. «Internet of Things (IoT) total annual revenue worldwide from 2020 to 2030» Statista Режим доступа URL: <https://www.statista.com/statistics/1194709/iot-revenue-worldwide/>

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ ПОСЛЕ КОМПРЕССОРНОГО ПЕРЕЛОМА ПОЗВОНОЧНИКА

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ).

Ключевые слова: физические упражнения, травмы и реабилитация, механотерапия, компрессорный перелом.

Статья посвящена восстановлению после компрессорного перелома позвоночника. Физическое восстановление становится важным этапом на пути к полноценной и активной жизни. В ней раскрывается значение физических упражнений в процессе восстановления после травмы и их влияние на здоровье и благополучие пострадавших.

V.D. Popova, A.V. Chashchikhin

RECOVERY WITH THE HELP OF PHYSICAL EXERCISES AFTER A COMPRESSION FRACTURE OF THE SPINE

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Keywords: physical exercises, injuries and rehabilitation, mechanotherapy, compressor fracture.

The article is devoted to recovery after a compression fracture of the spine. Physical recovery becomes an important stage on the way to a full and active life. It reveals the importance of physical exercises in the recovery process after injury and their impact on the health and well-being of victims.

Лечебная физкультура после травм имеет решающее значение не только для восстановления костей и суставов, но и для восстановления полной подвижности [2].

Позвоночник – основной орган тела человека, который отвечает за поддержание вертикального положения. Состоит из 33-х позвонков, между которыми находятся межпозвоночные диски, отвечающие за амортизацию костных фрагментов при нагрузках.

Причиной перелома позвоночника является нарушение целостности костей вследствие внешнего механического воздействия. Поскольку шейный отдел позвоночника очень подвижен, при ДТП чаще всего поражается именно он. В подобных случаях говорят о так называемой «хлыстовой травме». То есть при резком ударе или торможении пристегнутый ремнем безопасности к автомобильному креслу человек остается неподвижным, но голова по инерции продолжает движение вперед.

Виды переломов позвоночника делятся на:

1. изолированные – повреждение одного позвонка;
2. осколочные – отделение острых костных частей;
3. множественные – травмируются несколько позвонков;
4. нестабильные – травмируются передние и задние отделы;
5. стабильные – травма либо передних, либо задних отделов;
6. компрессионные – их мы рассмотрим позднее.

Повреждения позвоночного столба подразделяют на открытые и закрытые. В зависимости от места локализации – на травмы шейного, грудного, поясничного отделов позвоночника.

Также переломы позвоночника бывают осложненными повреждением спинного мозга. Распространенной травмой является компрессионный перелом, что приводит к нарушению опорной функции позвоночника и его деформации. Переломы позвоночника классифицируют по тяжести деформации костных элементов. Существует три степени травмы:

1-я степень – наиболее легкая травма, которая в большинстве случаев успешно лечится консервативным путем и редко приводит к возникновению осложнений;

2-я степень – более серьезное повреждение (при компрессионном переломе высота позвонка уменьшается менее чем наполовину);

3-я степень – тяжелая травма с высоким риском развития неврологических осложнений (при компрессионном переломе высота позвонка уменьшается более чем на 50%).

Лечение травм позвоночника бывает двух видов: консервативное и хирургическое. В данной статье будет рассмотрено консервативное лечение травм. Такое лечение назначают исключительно при легких травмах с использованием методов ЛФК.

Рассмотрим компрессионный перелом позвоночника. Это распространенная травма, когда позвонок деформируется при сдавливающем воздействии. Перелом происходит вовремя приземления на выпрямленные ноги, так как вся нагрузка приходится на позвоночник. Перелом происходит с любой высоты падения. Ощущается перелом, как боль в области поясницы или грудного отдела. Сам пациент может сразу не понять, что сломал позвонок – говорить об этом будет острая не проходящая боль. Характер симптомов зависит от вида перелома и его расположения. В подавляющем большинстве случаев непосредственно в момент получения травмы человек ощущает сильную боль в позвоночнике в проекции поврежденного позвонка. Постепенно боль притупляется, но не исчезает. Иногда она отдает в живот и чаще всего усиливается при ходьбе или после вставания с кровати, но склонна уменьшаться в положении лежа. Надавливание на остистые отростки болезненно. В ряде случаев промежутки между ними увеличивается или наоборот уменьшается. Но самым типичным признаком перелома позвоночника является возникновение боли в месте повреждения при мягком надавливании на голову. Тем не менее, самостоятельно пытаться таким образом диагностировать перелом нельзя. Если имеет место нестабильный перелом, давление на позвоночник может спровоцировать смещение отломков и характерные осложнения. Иногда можно заметить сглаживание очертаний спинной борозды позвоночника, а также небольшой отек и незначительное выпячивание в проекции поражения. Практически у половины женщин старше 80 лет на рентгеновских снимках обнаруживаются признаки старого компрессионного перелома позвоночника. Причем подавляющее большинство из них было абсолютно уверено, что боль в спине была следствием возрастных изменений.

Также перелом позвоночника может сопровождаться:

1. рвотой;
2. тошнотой;
3. головной болью;
4. онемением рук и ног;
5. затруднением поворота тела; постоянным напряжением мышц спины;
6. уменьшением роста;
7. формированием горба или неестественного прогиба спины;
8. нарушением работы сердца;
9. нарушением функции тазовых органов.

Отличается компрессионный перелом от обычного тем, что позвонки приобретают клиновидную форму, которая явно просматривается на рентгене.

Лечение компрессионного перелома позвоночника делится на четыре этапа. Первый этап длится 29 дней, направлен на восстановление организма, кровотока и мышц. Занятие длится в течение 10 минут по несколько подходов. Упражнения первого этапа:

1. Дыхание диафрагмы;
2. Сжатие пальцев ног и рук;
3. Согнуть руки в коленях, ногами обопритесь на кровать;
4. Кругообразные движения стопой;
5. Поочередно сгибайте ноги в коленях, при этом скользите стопой по кровати;

6. Медленно напрягайте пальцы рук на 5-7 секунд;
7. Медленно напрягайте мышцы косые мышцы спины на 5-7 секунд[6].

После того как позвонки начали активно срастаться, образуются косые мозоли. Для реабилитации важна лечебная физкультура, так как направлена на постепенный рост позвонка. Второй этап начинается спустя 30 дней. Цель данного этапа – выработка мышечного корсета спины, дабы исключить искривления позвоночника и поясничного отдела. При этом длительность занятий увеличивается до 20-30 минут, благодаря повышенному тону мышц и подготовленному организму.

Примерный комплекс упражнений во втором периоде:

1. Диафрагмальное дыхание;
2. Разведите руки в сторону, опустите вниз и выдохните, выполните 4 раза;
3. Сожмите и разожмите пальцы 10 раз;
4. Поднимите ноги под острым углом и удерживайте около 5 секунд, повторять 5-6 раз;
5. Руки расположите на бедрах, и имитируйте движение на велосипеде;
6. Напряжение мышц бедер на 5-7 секунд;
7. Сгибайте стопы тыльной и подошвенной стороной;
8. Поднимите руки – вдохните, вернитесь в исходное положение и выдохните;
9. Пассивный отдых [6].

Третий период начинается спустя 50-60 дней после травмы. Упражнения становятся продолжительными и частыми, повышается нагрузка.

Примерный комплекс упражнений в третьем периоде:

1. Диафрагмальное дыхание
2. Наклоны влево и вправо;
3. Наклоны назад и вперед;
4. Передвигайтесь на четвереньках вправо и влево;
5. Передвигайтесь на коленях взад и вперед;
6. Наклоны назад;
7. Сгибание локтевого сустава, после выполняйте с грузами по 2-3 кг. [6].

Данные упражнения стоит выполнять по 4-6 подходов, не менее 2 раз в день. Продолжительность одного упражнения не должна превышать 20 секунд.

Четвертый этап начинается после того, как пациент начинает самостоятельно вставать с постели.

Данный период может проходить в домашних условиях при наличии должного ухода. Абсолютно запрещены поднятия тяжестей, прыжки, быстрый бег – это может повредить только что сращенный позвоночник. Однако при возможности, желательно оставаться в реабилитационном центре, особенно при удалении от него и невозможности постоянно посещать врача-хирурга или травматолога.

Примерный комплекс упражнений в четвертом периоде:

1. Небольшие наклоны таза назад и вперед;
2. Напрягите мышечную ткань спины на 5-7 секунд;
3. Напрягите мышечную ткань ягодиц на 5-7 секунд;
4. Перекатывание с носка на пятку, выполняйте по 6-8 раз;
5. Отведите ногу назад с сопротивлением;
6. Полуприседания на носочках, спина должна быть выпрямлена-вдох, исходное положение-выдох;
7. Напрягите мышцы бедер на 5-7 секунд;
8. Пассивный отдых.

Так же на данной стадии можно прибегать к услугам массажистов. Используется как классический вид массажа, так и точечный. При массаже идет улучшенное кровоснабжение и нормализуется обмен веществ в организме. Массаж должен выполняться плавно, поэтапно и не спеша. Для данной процедуры стоит найти достойного специалиста своего дела [4].

Список литературы:

1. Виленский М. Я., Горшков А. Г. Физическая культура. Учебник. М.: КноРус, 2020. 216 с.

2. Елькин А.Н. Совершенствование методики лечебной физической культуры при спортивных травмах коленного сустава у баскетболистов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/pdf/224977441.pdf>
3. Карасенко В.П. Реабилитация после травм: методы и особенности восстановления организма. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://doktokaraskenko.ru/lechebnyj-massazh/reabilitacija-posle-travm.html>
4. Николаев П. В. ЛФК при компрессорном переломе. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://detdom-vidnoe.ru/for_parents/29888.php
5. Романова Д.П. Физическая нагрузка после травм: лечебно-оздоровительный комплекс. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskaya-nagruzka-posle-travm-lechebno-ozdorovitelnyy-kompleks>
6. Собянин Ф. И. Физическая культура. Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. М.: Феникс, 2020. 221 с.

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Уральский государственный экономический университет (УрГЭУ),
г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: ресурсы, деятельность, эффективность, экономический рост, конкурентоспособность.

В статье представлен материал, посвященный ресурсному обеспечению предприятия. Описана сущность и значение ресурсов, рассмотрены их виды и источники пополнения. Представлен процесс формирования ресурсов коммерческой организации и описаны его основные этапы. В заключении приведены основные выводы по результатам исследования.

I.N. Popova, M.K. Knyazev

RESOURCE SUPPORT OF THE ENTERPRISE

Ural State University of Economics (USUE), Yekaterinburg, Russia

Keywords: resources, activity, efficiency, economic growth, competitiveness.

The article presents the material devoted to the resource provision of the enterprise. The essence and value of resources are described, their types and sources of replenishment are considered. The process of forming the resources of a commercial organization is presented and its main stages are described. In conclusion, the main conclusions based on the results of the study are presented.

Актуальность темы статьи обусловлена тем, что в условиях рыночной экономики, характеризующейся высокой степенью конкуренции, достижение целей организации связано с максимально полным использованием возможностей имеющихся ресурсов. Эффективность использования ресурсов является залогом развития предприятия и определяет его место на рынке. Особую остроту проблема приобретает в силу ограниченности самих ресурсов, что обуславливает необходимость постоянного поиска оптимальных путей их привлечения и более рационального использования. В этой плоскости имеющиеся ресурсы становятся основой для экономического роста, эффективного функционирования и повышения конкурентного статуса предприятия.

Достижение успеха в значительной степени зависит от способности хозяйствующих субъектов рационально использовать имеющиеся ресурсы. Под «ресурсами» Ю.И. Трещевский понимает «совокупность материальных, финансовых средств, и интеллектуальных возможностей, которые потенциально могут быть использованы в процессе создания товаров, услуг и иных ценностей» [4, с. 136].

П.Ф. Аскеров, И.А. Цветков и Х.Г. Кибиров считают, что «под ресурсами следует понимать все, что компания имеет и может пустить на свое развитие» [1, с. 94].

Понятие и сущность ресурсов предприятия является одним из важнейших аспектов бизнеса. Ресурсы являются источником возможностей организации, позволяя ей функционировать и расти. Без надлежащего управления и контроля ресурсов предприятие может быстро стать неплатежеспособным, что приведет к потере капитала и в конечном итоге к банкротству [5].

С течением времени цели коммерческой организации становятся все более сложными, однако неизменно приоритетной является установка использования имеющихся ресурсов для получения максимальной прибыли.

На рисунке 1 перечислены основные виды ресурсов предприятия.

Материальные ресурсы	<ul style="list-style-type: none">• здания,• оборудование,• сырье,• запасы товаров
Трудовые ресурсы	<ul style="list-style-type: none">• персонал предприятия в виде работников, менеджеров, специалистов
Финансовые ресурсы	<ul style="list-style-type: none">• капитал предприятия,• денежные средства,• инвестиции
Информационные ресурсы	<ul style="list-style-type: none">• базы данных,• информационные системы,• знания и опыт сотрудников

Рисунок 1 – Основные виды ресурсов предприятия [4, с. 137]

Каждый из перечисленных видов ресурсов имеет собственную значимость, при этом их соотношение отличается в зависимости от размера организации, специфики ее хозяйственной деятельности и стратегических целей.

Ресурсы могут приобретаться как на собственные, так и на заемные средства. Внутренними источниками, за счет которых обеспечивается пополнение ресурсов, являются собственные средства владельцев бизнеса и получаемая прибыль. Внешние источники относятся к средствам, полученным от инвесторов, кредиторов и других лиц, не связанных напрямую с бизнесом.

Внутренние источники обеспечения ресурсами являются наиболее распространенным и надежным источником для организации. Собственный капитал формируется при создании хозяйствующего субъекта путем внесения уставного фонда и имеющихся у создателей денежных средств. В дальнейшем по мере осуществления хозяйственной деятельности собственный капитал пополняется за счет инвестирования средств собственников и за счет нераспределенной прибыли.

При этом важным моментом является соблюдение оптимального баланса между заемным и собственными ресурсами. Для самостоятельности принятия решений в своей деятельности предприятие должно обладать достаточными и минимально необходимыми для обеспечения непрерывности производства собственными ресурсами [2].

Управление ресурсным обеспечением непосредственно выступает действенным инструментом относительно согласования в пространстве и во времени процессов функционирования производственной системы предприятия, а также регламентации (в соответствии с технологическими и рыночными требованиями) различных аспектов взаимодействия широкого круга элементов хозяйственного процесса, согласования количественных и качественных характеристик движения вещественных и нематериальных потоков между стадиями и этапами данного процесса. Осуществление производственно-хозяйственной активности как непосредственный объект организации и управления на предприятии определяется для этого конкретными параметрами перемещения предметов труда, регулирование движения которых должно органично сочетаться со структурной конфигурацией и технологической логикой построения цепочки создания новой ценности.

Производительные силы общества в воспроизводственном аспекте могут рассматриваться как запасы экономических ресурсов (предметы труда, производственно-хозяйственные связи и отношения), а процессы использования производительных сил – как сочетание ресурсных потоков (как первичных, так и прошедших определенные этапы обработки). При этом стадия потребления является одновременно и завершением определенной последовательности воспроизводственного процесса и началом нового цикла, что становится отражением динамического аспекта функционирования и развития производительных сил.

Поэтому совокупность имеющихся в распоряжении предприятия ресурсов часто рассматривается как общая основа стратегического процесса формирования производственного (ресурсного подхода) или экономического потенциала (рыночный подход), что определяет сформированность двух основных направлений исследований данной проблематики. Согласно одному подходу, производственный потенциал рассматривается как совокупность имеющихся ресурсов, не считая связей между ними и характера участия этих ресурсов в процессе производства; сущность другого подхода состоит в принятии предположения о том, что экономический потенциал представляет собой совокупность ресурсов, разные комбинации которых предоставляют широкие возможности для варьирования результатов использования этих ресурсов в сфере создания материальных благ.

Рост изменчивости среды хозяйствования, присущий современным условиям социально-экономического развития общества, определяет необходимость и необходимость предприятий в обосновании стратегических направлений развития, среди которых на первый план выдвигается проблема управления процессом накопления и воспроизводства ресурсной базы как основы восстановления динамики воспроизводства. Наряду с этим не менее важно усовершенствование стратегического управления ресурсным обеспечением непрерывного и стабильного функционирования предприятия. Особо остро вышеупомянутые проблемы стоят на отечественных предприятиях, среди причин этого можно отметить:

- ограниченность существующих стабильных и согласованных вертикальных и устойчивых партнерских горизонтальных связей;
- технологическая отсталость большинства объектов производственной базы;
- чрезмерная централизация организационной структуры управления крупных предприятий, не ориентированная на поддержание гибкости, адаптивности, предпринимательской инициативы управленческого персонала;
- неустойчивость институциональной среды и неопределенность норм деловой этики, усиливающих хозяйственные риски; недостаточная квалификация и уровень профессиональной подготовки многих руководителей и специалистов.

Кроме того, основной характеристикой современного этапа развития национальной экономики является высокая динамика всех хозяйственных процессов, сопровождающихся следующими обстоятельствами: изменение конфигурации отношений предприятий с факторами внешней среды, усложнение системы экономических связей, ускорение преобразований объемов, номенклатуры и ассортимента товаров и услуг, колебания спроса и цен на производимые экономические блага; рост потребностей в дополнительных объемах основного и оборотного капитала; образование новых потребностей и рынков и т.д.

Формирование ресурсного обеспечения непрерывности функционирования предприятия зависит от влияния ряда факторов, которые по отношению к собственному субъекту хозяйствования могут быть разделены на внутренние (образуются в рамках использования определенной технологически обусловленной последовательности этапов производства) и внешние (связанные с распределением в пространстве и времени ресурсных потоков), поступающие из внешних источников)

В большинстве случаев процесс формирования оптимальной структуры ресурсов коммерческой организации включает в себя три последовательных этапа, перечисленных на рисунке 2.

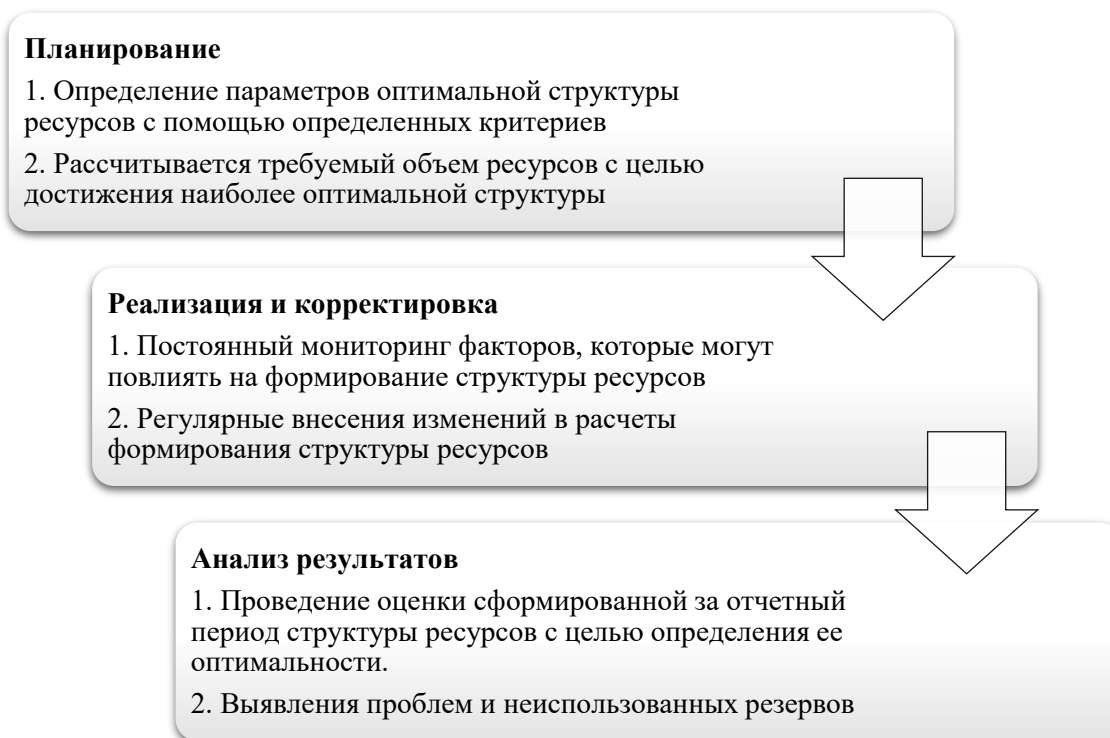


Рисунок 2 – Процесс формирования ресурсов коммерческой организации [3, с. 281]

Исходя из данных рисунка 2 видно, что первым этапом является планирование, так как любая хозяйственная деятельность предполагает наличие плана, основанного на достижении поставленной цели посредством решения определенных задач. При этом предпочтение должно отдаваться внутренним источникам пополнения ресурсов, по которым не нужно платить процент за пользование и которые не ограничены по времени использования.

На втором этапе проводится реализация запланированного на практике с последующей корректировкой в зависимости от требований сложившейся ситуации.

Третий этап оценочный, на котором устанавливается эффективность принятых ранее решений и определяются меры по дальнейшему совершенствованию структуры ресурсов организации.

Чтобы обеспечить эффективное использование всех доступных ресурсов, организация должна иметь четкую стратегию и план. Это включает в себя тщательное рассмотрение того, как распределять ресурсы на различные виды деятельности. В дополнение к эффективной стратегии управления ресурсами хозяйствующий субъект также должен иметь надлежащие системы и средства контроля, обеспечивающие надлежащее отслеживание и мониторинг.

Таким образом, ресурсы являются неотъемлемой частью любой организации, и правильное управление ими и контроль над ними необходимы для обеспечения долгосрочного успеха предприятия. В каждой организации формируется индивидуальная структура ресурсов, которая отражает возможности владельцев бизнеса и соответствует специфике хозяйственной деятельности. Ресурсы могут поступать из различных источников, как внутренних, так и внешних. Внутренние источники включают в себя собственные средства, прибыль, нераспределенную прибыль и другие средства, полученные в рамках бизнеса. Внешние источники относятся к средствам, полученным от банка, инвесторов, кредиторов и других лиц, не связанных с бизнесом. Для предприятий важно рассмотреть все доступные им источники пополнения ресурсов и выбрать тот, который лучше всего соответствует их потребностям.

Список литературы:

1. Аскеров П.Ф., Цветков И.А., Кибиров Х.Г. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности организации: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2022. 176 с.

2. Загребельный П.А. Управление ресурсами предприятия как фактор формирования условий для устойчивого экономического развития предприятия // Международный научный студенческий журнал. 2023. № 16. С. 38-42.
3. Мищенко И. К., Поволоцкая О.А., Фасенко Т.Е. Основы экономики организации: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2022. 420 с.
4. Экономика и организация производства: учебное пособие / под ред. Ю.И. Трещевского. М.: ИНФРА-М, 2023. 381 с.
5. Якимовская М.А. Антикризисное управление предприятием: как контролировать ресурсы предприятия в период экономической турбулентности // Управление качеством. 2023. № 3. С. 56-63.

ВЛИЯНИЕ ЛЕЧЕБНОГО МАССАЖА НА ОБЩЕЕ ЗДОРОВЬЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: лечебный массаж, массаж для студентов, виды лечебного массажа, регулярный лечебный массаж.

В данной статье рассмотрено влияние регулярного лечебного массажа на здоровье, рассмотрены формы лечебного массажа, подробный разбор форм лечебного массажа и их влияние на здоровье человека.

D.D. Saykin, A.V. Chashchikhin

THE EFFECT OF THERAPEUTIC MASSAGE ON THE GENERAL HEALTH AND PHYSICAL CONDITION OF STUDENTS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Keywords: therapeutic massage, massage for students, types of therapeutic massage, regular therapeutic massage.

This article examines the effect of regular therapeutic massage on health, examines what forms of therapeutic massage there are, a detailed analysis of the forms of therapeutic massage and their impact on human health.

Лечебный массаж – это немедикаментозное воздействие на тело, направленное на оздоровление и укрепление организма. Специалист подбирает оптимальную массажную технику для каждого пациента, учитывая его заболевание, жалобы и конечную цель. Он воздействует на разные участки тела: мышцы, кожа, суставы и позвоночник [1].

Лечебный массаж является важным средством восстановления и поддержания здоровья. Для студентов лечебный массаж может быть особенно полезен, так как они часто сталкиваются со стрессом, усталостью и плохим физическим состоянием из-за необходимости постоянной учебы и выполнения заданий. Регулярный лечебный массаж может помочь им справиться с этими проблемами и улучшить общее здоровье.

Кроме того, лечебный массаж может быть использован в качестве дополнительного метода лечения при различных заболеваниях, таких как болезни опорно-двигательной системы, головные боли, нарушения сна и т.д. [2].

В настоящее время профессиональная деятельность людей связана с компьютером, что снижает уровень физической активности людей. Это сказывается на физическом состоянии и приводит к появлению различных болезней. Среди возникающих проблем могут быть:

- боли в спине, шее и плечах из-за неправильной осанки и напряжения мышц;
- головные боли, глазное напряжение, усталость и переутомление от длительного сидения за компьютером или учебой;
- проблемы с сердечно-сосудистой системой;
- ожирение;

- снижение мышечной массы и силы;
- ухудшение общего физического состояния;
- слабость иммунитета;

Данные проблемы можно предотвратить или уменьшить с помощью правильной осанки и лечебного массажа.

В целом, студенты должны обращать внимание на свое физическое состояние и принимать меры для предотвращения возможных проблем. Регулярный лечебный массаж помогает улучшить кровообращение, что способствует доставке кислорода и питательных веществ к тканям и органам, удалению шлаков и токсинов из организма, также массаж способствует расслаблению мышц, уменьшению боли и усталости, а также повышению работоспособности и концентрации внимания.

Кроме того, лечебный массаж может укрепить иммунную систему и помочь организму бороться с инфекциями. Он также предотвращает развитие проблем с осанкой и суставами, которые часто возникают у студентов, проводящих много времени за компьютером. Массаж способствует укреплению мышц и связок, что помогает сохранять правильную осанку и предотвращать травмы.

Лечебный массаж может быть полезен не только для физического здоровья, но и для психологического благополучия студентов. Регулярный массаж и особенно массаж во время большого стресса, например, сессий, помогает снизить уровень стресса и тревожности, улучшить настроение и сон, а также восстановить психические и физические силы, чтобы продолжить учебу.

Лечебный массаж - очень деликатный процесс, который должен проводиться специалистом, имеющим образование и опыт, а также охраняться врачебной тайной.

Рассмотрим виды лечебных массажей, подходящих для студентов:

1. Массаж головы – помогает снимать напряжение и улучшать кровообращение, что положительно скажется на работе мозга и улучшит концентрацию.
2. Массаж спины и шеи – снимает напряжение и боли в мышцах, которые появляются от длительного сидения или стояния.
3. Массаж плеч и рук – помогает снять напряжение в мышцах, которое появляется от работы за компьютером или от длительной учебы.
4. Лимфодренажный массаж – улучшает иммунитет и снять отеки после длительных нагрузок.
5. Остеопатический массаж – помогает восстановить работу опорно-двигательной системы и помогает снимать боли в спине, шее, суставах и мышцах.
6. Антицеллюлитный массаж – помогает бороться с лишним весом, возникающим у студентов вследствие неправильного питания и малой подвижности.
7. Рефлексотерапия – массаж точек на стопах и руках, помогающий улучшить работу внутренних органов и снять напряжение в мышцах.
8. Массаж ног – помогает улучшить кровообращение и снять отеки после ходьбы или стояния.

Рассмотрим подробнее самые популярные виды лечебного массажа.

Лечебный массаж головы. Массаж головы может помочь уменьшить стресс и напряжение, улучшить кровообращение и снять головную боль. Массажист начинает с легкого разминания кожи головы, затем переходит к массажу висков, лба и затылка.

Массажист может использовать различные техники, такие как круговые движения, легкое давление и вибрацию, чтобы достичь максимального эффекта.

Лечебный массаж спины и шеи. Спина и шея являются одними из самых уязвимых зон нашего тела. Напряжение и боли в этой области могут возникать из-за неправильной осанки, длительного пребывания в неподходящем положении, стресса и других факторов [3].

Лечебный массаж спины и шеи направлен на расслабление мышц, уменьшение болевых ощущений и улучшение кровообращения. Массажист использует различные техники, такие как кнетение (круговые движения руками, прижимающими кожу и подвижными тканями), разминание и т.д., чтобы достичь максимального эффекта.

При проведении массажа спины и шеи массажист начинает с легкого разогрева мышц, затем переходит к более интенсивным движениям. Он также может использовать различные массажные инструменты, такие как массажные коврики или ролики, чтобы усилить эффект.

Лечебный массаж плеч и рук. Плечи и руки также нуждаются в расслаблении и уменьшении напряжения. Массаж плеч и рук может помочь улучшить кровообращение, уменьшить боли и улучшить подвижность суставов [4].

Массажист начинает с разминания плечевых мышц, затем переходит к массажу рук. Он может использовать различные техники, такие как вибрация (техника, при которой рука массажиста производит колебательные движения с различной частотой), растяжение и т.д., чтобы достичь максимального эффекта.

Лимфодренажный массаж – это массаж, который направлен на улучшение лимфатического кровообращения в организме. Лимфатическая система играет важную роль в очищении тканей от отходов и токсинов, а также в борьбе с инфекциями.

Лимфодренажный массаж выполняется мягкими и ритмичными движениями, которые направлены на стимуляцию лимфатических узлов и улучшение движения лимфы по организму. Массажист начинает с разогрева кожи и мышц, затем переходит к массажу лимфатических узлов и каналов.

Во время массажа массажист может использовать специальные техники, такие как легкие круговые движения, поглаживания, вибрации и давление на определенные точки. Он также может использовать специальные масла или кремы для улучшения скольжения рук по коже и увеличения эффективности массажа.

Лимфодренажный массаж может помочь улучшить циркуляцию лимфы в организме, уменьшить отеки, снять напряжение и боли в мышцах, а также улучшить общее состояние организма. Он может быть полезен для людей, страдающих от хронических отеков, лимфостаза (заболевание при котором накапливается жидкость богатая белком в интерстициальном пространстве), послеоперационных отеков, а также для тех, кто хочет улучшить свое здоровье и ощущения. Однако перед началом лимфодренажного массажа необходимо проконсультироваться с врачом и получить его разрешение.

Остеопатический массаж – это техника массажа, которая основывается на принципах остеопатии. Остеопатия – это метод лечения, который считает, что здоровье организма зависит от правильной работы всех его систем и структур.

Остеопатический массаж выполняется с помощью мягких и глубоких прикосновений, которые направлены на улучшение кровообращения, расслабление мышц и снятие боли. Массажист использует различные техники, такие как растяжение, компрессия (продуманное и дозированное сжатие, снижение нагрузки на сосуды) и мягкие вибрации.

Остеопатический массаж может быть полезен для людей, страдающих от болей в спине, шее, голове, а также для тех, кто имеет проблемы с опорно-двигательной системой. Он может помочь улучшить гибкость и подвижность суставов, уменьшить мышечное напряжение и повысить общее состояние организма.

Однако перед началом остеопатического массажа необходимо проконсультироваться с врачом и получить его разрешение. Также не рекомендуется проводить остеопатический массаж при наличии острых воспалительных процессов и других заболеваний.

Антицеллюлитный массаж – это специальная техника массажа, направленная на улучшение кровообращения и лимфодренажа в проблемных зонах, где скопление жировых отложений вызывает образование целлюлита.

Массажист использует различные техники, такие как глубокое разминание, растяжение, вибрация и компрессия, чтобы разрушить жировые отложения и улучшить кровообращение в области проблемных зон. Также массажист может использовать специальные массажные кремы и масла, которые содержат активные ингредиенты, способствующие снижению целлюлита.

Антицеллюлитный массаж может быть болезненным и вызывать некоторый дискомфорт, так как массажист работает с глубокими тканями. Однако, после нескольких процедур, боль и дискомфорт должны уменьшиться.

Рекомендуется проводить антицеллюлитный массаж не менее 2-3 раз в неделю, для достижения наилучшего результата. Также важно соблюдать правильное питание и заниматься

физическими упражнениями, чтобы уменьшить вероятность образования новых жировых отложений.

Рефлексотерапия - это метод лечения и профилактики заболеваний, основанный на воздействии на биологически активные точки на поверхности тела, которые связаны с определенными органами и системами. Эти точки находятся на стопах, руках, ушах и других частях тела.

Во время процедуры рефлексотерапии массажист использует различные техники массажа и давления на определенные точки, чтобы стимулировать работу соответствующих органов и систем в организме. Это может помочь улучшить кровообращение, устранить болезненные ощущения и уменьшить стресс.

Рефлексотерапия может использоваться для лечения широкого спектра заболеваний, включая головные боли, боли в спине, проблемы с желудочно-кишечным трактом, артрит, бессонницу и депрессию. Она также может быть полезна для улучшения общего состояния здоровья и профилактики заболеваний.

Рекомендуется проводить рефлексотерапию у опытного массажиста, который имеет соответствующее образование и опыт работы. Количество и частота процедур зависят от состояния здоровья пациента и рекомендаций специалиста.

Лечебный массаж ног также может помочь улучшить кровообращение, снять напряжение и боли в мышцах, а также улучшить общее состояние организма. Массажист начинает с разминания стопы, затем переходит к массажу голени и бедра.

Массажист может использовать различные техники, такие как круговые движения, легкое давление и растяжки, чтобы достичь максимального эффекта. Он также может применять специальные масла или кремы для улучшения скольжения рук по коже и увеличения эффективности массажа.

Во время массажа массажист должен учитывать индивидуальные особенности пациента, такие как возраст, наличие заболеваний и состояние здоровья. Он должен также следить за реакцией пациента на массаж и корректировать свою технику в зависимости от этого.

Лечебный массаж ног может быть полезен для людей, страдающих от болей в ногах, отеков, спазмов мышц и других проблем с ногами. Он также может помочь улучшить общее состояние организма и повысить уровень энергии.

Заключение

Лечебный массаж положительно влияет на физическое и психологическое здоровье студентов, помогает снимать стресс и напряжение, улучшает кровообращение и повышает концентрацию. Регулярное посещение массажа поможет улучшить здоровье, снять напряжение и повысить эффективность учебного процесса. Выбор подходящего массажа для каждого студента значительно улучшит самочувствие, настроение и сосредоточенность студентов.

Список литературы:

1. Лечебный массаж [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.smclinic-spb.ru/doctor/manual/uslugi/1277-vse-vidy-lechebnogo-massazha-i-manualnoj-terapii> (Дата обращения 18.12.2023)
2. Массаж для лечения и профилактики [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.fdoctor.ru/lechenie/massazh/?ysclid=lq2uuuak8q691951173> (Дата обращения 18.12.2023)
3. Лечебный массаж спины и шеи [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://z-pozvonochnik.ru/medicina/?utm_referer=geoadv_direct&utm_ya_campaign=110700417911&yabiz_cmpgn=8655759&utm_source=geoadv_direct&utm_candidate=46238999273&utm_content=13523341531&yclid=10513162884396089343 (Дата обращения 18.12.2023)
4. Лечебный массаж плеч и рук [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://massazh.klinika-abc.ru/lechebnyy-massazh-plechevogo-sustava.html?ysclid=lqb4sqqe4261855474&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (Дата обращения 18.12.2023)

5. Лечебный массаж головы [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.beauty-shop.ru/info/polza-massazha-golovy-i-metody-ego-vypolneniya/?ysclid=lqb4uj4ta9523279652>
(Дата обращения 18.12.2023)

ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге, (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: самостоятельные занятия физической культурой, физкультура, домашние занятия физической культурой, формы самостоятельных занятий физической культурой.

В данной статье рассмотрены виды самостоятельных занятий физической культурой, включая домашние и уличные формы самостоятельных занятий. Особый акцент при рассмотрении форм самостоятельных занятий физической культурой сделан автором на утренней гимнастике и беге, как наиболее доступных и популярных формах.

D.D. Saykin, A.V. Chashchikhin

FORMS OF INDEPENDENT PHYSICAL EDUCATION

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Siberian State University of Telecommunications and Informatics» in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Keywords: independent physical education classes, physical education, home physical education classes, forms of independent physical education classes.

This article discusses the types of independent physical education, including home and outdoor forms of independent study. A special emphasis when considering the forms of independent physical education is made by the author on morning gymnastics and running, as the most accessible and popular forms.

Самостоятельные занятия физической культурой – это специально организованный процесс. По характеру воздействия самостоятельные занятия физическими упражнениями являются надежным фактором формирования, укрепления и совершенствования здоровья [2].

Физическое развитие является частью человеческой жизни, охватывающей все периоды существования человечества. С самых ранних времен людям приходилось охотиться и приспосабливаться к различным условиям для обеспечения выживания и нахождения более благоприятных сред для жизни. Однако в те давние времена отсутствовали специализированные тренировки, и людям приходилось изучать и практиковать физическую активность, что часто приводило к трагическим исходам.

С приближением к настоящему времени физическое развития уже не столь прямо связано с выживанием, и его значение постепенно уступает приоритету заработка. Однако физическая активность остается важной для поддержания общего здоровья и физического состояния человека, а также для достижения подтянутой фигуры. Особенно важным физическое развитие является для работников силовых структур и военных, так как оно непосредственно связано с требованиями к их профессиональной деятельности.

Основным отличием современной физической активности от ее ранних форм является наличие разработанных методик тренировок и их всеобщая доступность. Кроме того, специалисты в данной области предоставляют помощь в выборе соответствующих тренировок и индивидуальных занятиях, что способствует повышению эффективности тренировок.

В занятиях физической культурой одними из самых важных требований являются:

- Понимание и определение цели занятий физической культурой – необходимо определить, для чего вы хотите начать заниматься спортом. Причины могут различаться от человека к человеку, например, сброс веса, поддержание физической формы, набор мышечной массы или рекомендации специалиста.

- Консультация с врачами и специалистами – важным этапом перед началом занятий физической культурой является консультация с профессиональным тренером и врачами, чтобы избежать возможных травм, подобрать курс тренировок и уточнить необходимую информацию. Данный этап рекомендуется всем, кто собирается начать заниматься самостоятельно.

- Подготовка необходимого спортивного инвентаря – в зависимости от выбранной формы самостоятельных занятий физической культурой необходимо подготовить связанный спортивный инвентарь и не заниматься с помощью не предназначенных для занятий спортом принадлежностей.

- Понимание принципа систематичности в самостоятельных занятиях. Принцип заключается в регулярности и непрерывности самостоятельных занятий, в вариативности нагрузок, рациональном чередовании физических нагрузок и отдыха [1].

Общие рекомендации для самостоятельных занятий физической культурой:

- Важно составить план тренировок, учитывая свои цели и физические возможности.
- Во время тренировок следует соблюдать правильную форму выполнения упражнений.
- Рекомендуется устанавливать реалистичные цели и постепенно стремиться к ним.
- Нагрузки и интенсивность тренировок важно увеличивать постепенно, давая организму время на адаптацию.

- Отдых также является частью тренировок, о которой нельзя забывать. Рекомендуется отдыхать в случае необходимости и давать организму отдохнуть между тренировками.

- Также следует уделить внимание правильному питанию, обеспечивающему достаточный запас энергии и питательных веществ.

Далее разберем формы самостоятельных занятий физической культурой в домашнем и уличном форматах:

1) Самостоятельные упражнения со спортивным оборудованием – очень важно проконсультироваться со специалистами перед началом занятий, чтобы избежать возможных травм, помогает улучшить силу и общее физическое состояние в зависимости от типа упражнений.

2) Фитнес и йога – могут быть как домашним видом тренировок, так и групповым в специализированных центрах, но тем, кому удобнее заниматься дома рекомендуется проконсультироваться с профессионалами поскольку может из-за неаккуратного подхода сильно навредить.

3) Пилатес – это комплекс гимнастических упражнений, направленный не на развитие физической силы, а на подтяжку мышц тела, приведение организма в тонус, а также служащий для общего оздоровления организма.

4) Езда на велосипеде и роликах – занимает не много времени и помогает укрепить ноги и сердце, а также улучшить общее физическое состояние, так как организм будет находиться на свежем воздухе.

5) Ежедневный подъем по лестницам – отказ от лифтов может показаться глупым, но он благоприятно скажется в будущем на состоянии ног и сердечно-сосудистой системы.

6) Утренняя зарядка – гимнастический комплекс физических упражнений, выполняемых утром после пробуждения для ускорения перехода от состояния сна к активной деятельности. Является частью лечебной физической культуры.

7) Бег – предоставляет хорошие условия в качестве аэробной тренировки, которая увеличивает порог выносливости, положительно влияет на сердечно-сосудистую систему, повышает обмен веществ в организме и, таким образом, помогает осуществлять контроль за весом тела.

Далее рассмотрим более подробно утреннюю гимнастику, которая является одной из самых популярных и простых форм самостоятельных занятий физической культурой. Утренняя гимнастика положительно влияет на организм, ускоряя переход в рабочее состояние. Она

улучшает кровообращение, дыхание, обмен веществ и удаление отходов. Регулярные упражнения укрепляют мышцы, развивают физические качества и способствуют здоровью. Гимнастика должна выполняться с соблюдением гигиенических правил, в удобной одежде и при хорошей вентиляции. Важно выбрать правильные упражнения и контролировать интенсивность и дозировку нагрузок. Рекомендуется включать упражнения для всех групп мышц, гибкости и подвижности, а также дыхательные упражнения. Продолжительность зарядки зависит от физической подготовленности и рекомендуется не менее 30 минут. Можно использовать различные спортивные приспособления [4].

Пример комплекса упражнений для утренней гимнастики:

1. Потягивание. 20 секунд.
2. Ходьба на месте. 60 секунд.
3. Поднять руки вверх (вдох), одновременно поднять голову и посмотреть на кисти рук, вернуться в и. п. (выдох). (6-8 раз).
4. Вращения. Выполняется 6-8 раз.
5. Ноги врозь, руки за головой. Повороты туловища вправо и влево. (6-8 раз).
6. Наклоны вперед. Упражнение выполняется 6-8 раз.
7. Касание пола. Выполняется 8-10 раз.
8. Выполнить 10-20 приседаний.
9. Расслабление [5].

Также рассмотрим подробнее бег, так как он является самым простым и в то же время очень эффективным среди форм самостоятельных занятий физической культурой. Бег - естественный способ передвижения человека. Можно заниматься в любое время года без специального инвентаря. Оздоровительный бег улучшает самочувствие, настроение и повышает двигательную активность. С помощью бега можно закаляться и предотвращать заболевания сердечно-сосудистой и дыхательной систем, улучшить обмен веществ и устранить целлюлит [6]. Но не смотря на полезность бега нельзя пренебрегать требованиями к занятиям бегом:

- 1) Бегом следует заниматься систематически, соблюдая регулярность занятий.
- 2) Необходимо правильно дозировать нагрузку с учетом физических характеристик, таких как возраст, пол, физическая подготовка и индивидуальные особенности каждого человека.
- 3) Процесс занятий не принесет результатов быстро в связи с чем бегом необходимо заниматься длительное время так как это многолетний процесс.
- 4) Соблюдать правила личной гигиены.
- 5) Оптимально подбирать время для занятий используя природные факторы, чтобы избежать болезней [7].

В заключение стоит запомнить, что благодаря многообразию форм самостоятельных занятий физической культурой и их общедоступности, становится не трудно подобрать подходящий вид тренировок для каждого человека индивидуально. Однако не следует забывать о важности консультаций со специалистами и регулярной тренировочной программы. Даже если вы сможете включить в свою жизнь лишь утреннюю разминку, это уже положительно скажется на вашем физическом состоянии и психологическом здоровье. Необходимо помнить, что тренировки не принесут вам мгновенных результатов, поэтому важно сохранять настойчивость и упорство, продолжая заниматься даже в моменты трудностей и лени.

Список литературы

1. Основы организации самостоятельных занятий физическими упражнениями студентов колледжа во время дистанционного обучения [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://pspk58.ru/wp-content/uploads/vospit-rabota/volonter/osnovi-uprajneni.pdf?ysclid=loqlzaojo3968706231> [Дата обращения 9.11.2023]
2. Организация самостоятельных занятий по физической культуре. Н.И. Зиземская и Е.Е. Болдинова [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://cchgeu.ru/upload/iblock/045/s753fayutgwkjn38qc9wi0tsl9z8jspa/OGSE.04_MR.pdf [Дата обращения 9.11.2023]

3. Методика самостоятельных занятий физическими упражнениями. Мостова Т.Н. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-samostoyatelnyh-zanyatiy-fizicheskimi-uprazhneniyami-1> [Дата обращения 9.11.2023]
4. Утренняя гигиеническая гимнастика [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://studfile.net/preview/7077900/page:31/> [Дата обращения 21.11.2023]
5. Утренняя зарядка. Комплексы упражнений [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.uchportal.ru/zdorovesberegayushchie-tehnologii/utrennyaya-zaryadka-kompleksy-uprazhnenij-6589?ysclid=lp7xajz7pd334246158>
6. Методика самостоятельных занятий бегом и ходьбой [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://nsportal.ru/detskiy-sad/fizkultura/2022/04/28/metodika-samostoyatelnyh-zanyatiy-ozdorovitelnym-begom-i-hodboy>
7. Методика самостоятельных занятий оздоровительным бегом [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.maam.ru/detskijsad/metodika-samostojatelnyh-zanjatii-ozdorovitelnym-begom.html?ysclid=lp7y233k5f330567808>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Ошский государственный университет г. Ош, Кыргызская Республика

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, декарбонизация, зеленая экономика, цифровая экономика, цифровые технологии, изменение климата.

В статье рассмотрены вопросы об эффективности использования цифровых технологий в условиях изменения климата. Авторы обсуждают, какие инструменты и решения могут помочь сократить выбросы парниковых газов и уменьшить негативное воздействие человеческой деятельности на окружающую среду. Поэтому важно сбалансировать цифровой рост с усилиями по декарбонизации, например, за счет использования энергоэффективных технологий и развития чистых источников энергии в инфраструктуре цифровой экономики.

I.M. Saipidinov, RA. Abdugafurova

THE EFFECTIVENESS OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic

Keywords: renewable energy sources, decarbonization, green economy, digital economy, digital technologies, climate change.

The article examines questions about the effectiveness of using digital technologies in the context of climate change. The authors discuss what tools and solutions can help reduce greenhouse gas emissions and reduce the negative impact of human activity on the environment. It is therefore important to balance digital growth with decarbonization efforts, for example through the use of energy efficient technologies and the development of clean energy sources in the infrastructure of the digital economy.

Цифровые технологии становятся все более важными в борьбе с изменением климата. Они могут помочь улучшить эффективность использования ресурсов, снизить выбросы парниковых газов и увеличить устойчивость экосистем.

Одной из самых важных областей, где цифровые технологии могут принести пользу, является энергетика. С помощью цифровых инструментов можно оптимизировать производство энергии, управлять потреблением и распределением энергии, а также повысить эффективность систем хранения энергии. Например, использование солнечных батарей и ветрогенераторов может быть оптимизировано с помощью анализа данных о погоде и потреблении энергии.

Еще одной областью, где цифровые технологии могут помочь бороться с изменением климата, является сельское хозяйство. С помощью датчиков и других цифровых инструментов можно оптимизировать использование воды и удобрений, уменьшить потери урожая и повысить эффективность производства. Также цифровые технологии могут помочь в прогнозировании погоды и анализе климатических изменений, что позволит сельскому хозяйству адаптироваться к изменяющимся условиям. Цифровые технологии также могут быть полезны для улучшения управления городской инфраструктурой. Например, с помощью цифровых инструментов можно оптимизировать движение транспорта, управлять освещением и системами отопления, а также повысить эффективность утилизации отходов [1].

По мере интенсификации развития цифровой экономики соответствующие технологии нового поколения, такие как блокчейн, большие данные, облачные вычисления, интернет вещей, искусственный интеллект, «5G + промышленный Интернет» внедряются в деятельность

промышленных предприятий и становятся ведущей силой для реорганизации процессов, ресурсов, факторов производства и структуры экономической системы, обеспечивая цифровую трансформацию промышленности. Интеграция новейших цифровых технологий обеспечивает снижение операционных издержек, повышение эффективности реального сектора экономики с возможностью достижения углеродной нейтральности и осуществления дальнейшего поиска новых точек роста экономического развития [2].

На современном этапе модернизационная трансформация экономики неразрывно связана не только с институциональными и структурными изменениями, но и с активными мерами в инновационно-технологической сфере: цифровизацией ключевых отраслей, декарбонизацией хозяйственной деятельности, продвижением “зеленой” повестки и осмотрительной адаптацией энергостратегии к целям углеродной нейтральности, проведением “цифрой революции” в сельском хозяйстве, в целом – обеспечением экономического роста на основе технологического перевооружения экономики.

Благодаря новым энергосберегающим технологиям, цифровизации и цифровой трансформации при одновременной смене парадигмы потребления с позиций массового потребителя на позицию бережного производства и экологоориентированного потребления, наращивания объемов вторичной переработки и т.п. стали возможны реальные шаги в государственной и частной политике по устойчивому развитию. Дифференциация регионов по уровню экономического развития и «цифровой зрелости» влияет на возможности внедрения цифровых технологий и задействование факторов инновационного роста.

Особенно сложно внедряются модели экономического развития, основанные на радикально новых принципах и технологических платформах в целях решения экологических проблем, которые серьезно меняют привычки и затрагивают важнейшие ценности. В декабре 2019 г. Европейская комиссия представила «Зеленую сделку» – амбициозный пакет мер, призванный сделать экономику экологически устойчивой. Цель «Зеленой сделки» заключается в достижении климатической нейтральности к 2050 г., создание возможностей для экономического и промышленного роста. На рубеже 2025-2035 годов ожидается ряд технологических прорывов, отражающих глубинные технологические изменения, которые приведут к трансформации традиционного промышленного производства. По оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата, начиная с 1970-х годов, наблюдается глобальное потепление, которое проявляется почти в линейном росте температуры и связано с увеличением концентрации парниковых газов в атмосфере за счет роста их антропогенных выбросов. Задача сохранения климата является общей и приоритетной для всех стран, Глобальные выбросы CO₂ от сжигания и процессов сжигания ископаемого топлива снизились на 5,1% в 2020 году (они увеличились на 0,9% в 2019 году), составив 36,0 Гт CO₂, что чуть ниже уровня выбросов 36,2 Гт CO₂, зарегистрированного в 2013 году [3].

Цифровая среда обеспечивает ускорение процесса перехода от экологически опасной модели хозяйствования, в рамках которой товары практически не перерабатываются, к так называемой безотходной экономике, энергосберегающим технологиям.

Целью исследования является выявление и анализ процессов изменения климата в цифровой экономике, и включает в себя оценку эффективности цифровых технологий, выявление проблемных моментов и поиск возможностей для улучшения декарбонизации при использовании цифровых инноваций.

Предметом исследования являются процессы декарбонизации, происходящие в результате развития цифровой экономики. Исследуемые вопросы включают в себя эффективность цифровых решений в снижении выбросов углекислого газа в различных отраслях. Риски и вызовы, связанные с интеграцией цифровых технологий в стратегию декарбонизации.

Борьба с загрязнением окружающей среды, в том числе сокращение выбросов углекислого газа, является системным проектом. Ряд присущих цифровизации преимуществ, таких как распространение информации во времени и пространстве, взаимосвязь и совместное использование, недорогой доступ к информации и мобильным приложениям, могут улучшить управление сокращением выбросов углекислого газа.

Учитывая важность устойчивости окружающей среды, цифровая экономика также должна учитывать экологические аспекты и стремиться к уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Результаты показывают, что цифровая экономика оказывает положительное влияние на производство возобновляемой энергии. Более того, финансовое развитие, политическая стабильность и верховенство закона положительно смягчают связь между цифровой экономикой и производством возобновляемой энергии. 5 сентября 2015 года на Саммите ООН по устойчивому развитию были приняты 17 целей устойчивого развития (ЦУР), которые направлены на переход устойчивого развития путем тщательного комплексного рассмотрения трех измерений развития - социального, экономического и экологического, в период с 2015 по 2030 год. В частности, ЦУР 13, которая призывает к срочным действиям по решению проблемы изменения климата и его последствий, привлекает глобальное внимание в последние годы из-за ухудшения климата, вызванного парниковым эффектом. 13 ноября 2021 г. 26-я Конференция сторон (COP26) Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) приняла Климатическую конвенцию Глазго, которая требует от стран соблюдать цель Парижского соглашения и достигнуть консенсуса по таким вопросам, как постепенное сокращение использования угля. Согласно отчету ООН (2022 г.), энергетика является основным фактором изменения климата, и около 60% глобальных выбросов парниковых газов приходится на использование энергии [4].

Затраты на возобновляемую энергию на ранней стадии высоки, а сильная зависимость общества от ископаемой энергии явно затрудняет продвижение возобновляемой энергии. Цифровая экономика, как нематериальный актив, может уменьшить информационное трение, оптимизировать соответствие спроса и предложения и снизить стоимость возобновляемой энергии. Фактически, цифровая экономика считается важным катализатором замены угольной энергетики на ВИЭ. Электроэнергетика стала пионером в области цифровизации, используя новые технологии для облегчения управления и эксплуатации сетей. По данным МЭА, глобальные инвестиции в цифровую энергетическую инфраструктуру и программное обеспечение росли более, чем на 20% ежегодно с 2014 года [5].

Цифровые технологии могут быть полезны для мониторинга состояния экосистем и биоразнообразия. С помощью датчиков и других цифровых инструментов можно отслеживать изменения в растительности, животном мире и водных ресурсах, что позволит быстро реагировать на угрозы и принимать меры по сохранению экосистем. В целом, цифровые технологии могут стать мощным инструментом в борьбе с изменением климата. Однако, необходимо учитывать, что их использование должно быть сбалансированным и учитывать экологические аспекты производства и использования цифровых технологий. Только в этом случае можно достичь максимальной эффективности и устойчивости.

Таким образом, важные аспекты изменения климата в условиях цифровизации включают в себя следующие выводы [6]:

1. Цифровые технологии имеют большой потенциал в борьбе с изменением климата.
2. Интернет вещей (IoT) позволяет создавать сенсорные сети для мониторинга и контроля параметров окружающей среды.
3. Системы управления энергопотреблением позволяют оптимизировать использование электроэнергии и уменьшить потребление на ненужные задачи.
4. Блокчейн-технологии могут помочь уменьшить выбросы парниковых газов в процессе добычи и использования энергии.
5. Цифровые технологии могут помочь улучшить эффективность производства и транспортировки товаров.

Предложения:

1. Необходимо продолжать развивать цифровые технологии и интегрировать их в экономические и социальные системы для более эффективной борьбы с изменением климата.
2. Государства и частные компании должны инвестировать в разработку и внедрение цифровых технологий, чтобы обеспечить их широкое использование.

3. Необходимо проводить обучение и повышение квалификации специалистов в области цифровых технологий, чтобы обеспечить правильную реализацию и использование этих технологий.

4. Следует создавать стимулы для компаний и организаций, которые используют цифровые технологии для более эффективной борьбы с изменением климата.

5. Необходимо проводить научные исследования для дальнейшего совершенствования цифровых технологий и расширения их возможностей в борьбе с изменением климата [7].

Цифровизация экономики становится все более актуальной, несмотря на все вызовы, связанные с изменением климата и устойчивым развитием. Это также обеспечивает возможности для создания новых рабочих мест, стимулирования инноваций и повышения конкурентоспособности экономики.

Литература:

1. Сумина Е. В. Технологические и экологические приоритеты инновационного развития региона в условиях цифровой экономики//Глобальные проблемы модернизации национальной экономики. – 2022. – С. 106-117.
2. Litvinova, T.N., Saipidinov, I.M., Toshpulatov, A.S., Bandurina, I.P. The Contribution of ESG Management to the Improvement of Energy Efficiency of Green Business in Russia and Central Asia // Environmental Footprints and Eco-Design of Products and Processes. Part F1766, с. 429-437
3. Сумина Е. В. Технологические и экологические приоритеты инновационного развития региона в условиях цифровой экономики//Глобальные проблемы модернизации национальной экономики. – 2022. – С. 106-117.
4. Момошева Г.А., Сайпидинов И.М. Роль малых городов в развитии зеленой экономики // Актуальные проблемы современной экономики. -2019, -№6-2. -С.704-710
5. Карбекова А.Б., Качканбаева А.С. Исследование зеленой экономики и устойчивого развитие Кыргызстана: возражения и перспективы. В сборнике: Экономика и управление в современных условиях. Международная научно-практическая конференция. Сост. Л.М. Ашихмина, Красноярск, 2023. С. 47–54
6. Saipidinov, I.M., Ajibekova, A.T., Artykbaeva, F.T., Ostrovskaya, V.N. Improvement of Green Entrepreneurship Planning in Digital Economy Markets with the Help of Big Data to Increase Climate Resilience // Springer Climate. Part F1853, с. 153-159
7. Карбекова А.Б., Самиева К.Т. Формирование зеленой экономики - это основа устойчивого развития общества [Текст] / Карбекова А.Б., Самиева К.Т. // Актуальные вопросы современной экономики. 2019. № 3-1. С. 666-670

РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ ЧЕРЕЗ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА МОРАЛЬНО - ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ: ЦЕЛИ И МЕТОДЫ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге

Ключевые слова: морально - психологическая подготовка, совершенствование процесса, личностное развитие, психологическая готовность.

Исследование посвящено развитию личности через улучшение морально-психологической подготовки. Авторы выявляют цели, методы, подчеркивая его влияние на формирование устойчивых ценностных ориентаций и эмоциональной стабильности. Результаты анализа указывают на положительные изменения в личности, такие как повышение эмоционального интеллекта и лидерских качеств, а также успешная адаптация в современном обществе.

K.A. Semenyuta, A.V. Chashchikhin

PERSONAL DEVELOPMENT THROUGH IMPROVING THE PROCESS OF MORAL AND PSYCHOLOGICAL TRAINING: GOALS AND METHODS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg

Keywords: moral and psychological preparation, process improvement, personal development, psychological readiness.

The study is devoted to the development of personality through the improvement of moral and psychological training. The authors identify the objectives, methods, emphasising its influence on the formation of stable value orientations and emotional stability. The results of the analysis indicate positive changes in personality, such as increased emotional intelligence and leadership skills, as well as successful adaptation in modern society.

Морально-психологическая подготовка представляет собой систему мероприятий и методов, направленных на формирование и развитие моральных и психологических качеств личности, необходимых для эффективного функционирования в обществе, выполнения профессиональных обязанностей, а также для эффективного противостояния стрессовым ситуациям. Она включает в себя работу над этическими ценностями, социальными навыками, адаптивными стратегиями поведения, эмоциональной стабильностью и другими аспектами, способствующими развитию устойчивой и этически сознательной личности. Морально-психологическая подготовка играет важную роль в формировании гражданской ответственности, силы характера и способности к саморегуляции в различных жизненных ситуациях [1].

Цели, стоящие перед человеком в процессе совершенствования морально-психологической подготовки, играют ключевую роль в определении направления и значимости этого пути развития. Вот более подробное рассмотрение основных целей этого процесса:

1. Развитие этической стойкости.

Целью является формирование этической стойкости, способности принимать этически обоснованные решения в различных ситуациях. Это включает в себя умение оценивать моральные аспекты ситуаций и придерживаться высоких стандартов поведения.

2. Формирование сильного характера.

Совершенствование морально-психологической подготовки направлено на формирование сильного и устойчивого характера. Цель здесь — развитие качеств, таких как решимость, смелость и ответственность перед своими действиями.

3. Развитие эмпатии и социальной ответственности.

Цель в этом случае расширение кругозора личности, развитие способности к постижению чувств и потребностей других людей. Эмпатия (способность постигать и понимать эмоции, чувства и переживания других людей, а также проявление сочувствия и восприятия их перспективы) и социальная ответственность становятся двигателями личностного роста и влияют на активное участие в социальной жизни.

4. Формирование устойчивого эмоционального состояния.

Целью является развитие навыков эмоциональной интеллигенции и управления эмоциями. Это позволяет лучше понимать и контролировать свои эмоции, что способствует установлению гармонии внутри себя и улучшению взаимоотношений с окружающими.

5. Достижение гармонии внутри себя.

Основная цель совершенствования морально-психологической подготовки — достижение внутренней гармонии. Это включает в себя балансировку между различными аспектами жизни, выработку ясных ценностей и жизненной философии, а также достижение внутренней удовлетворенности.

Эти цели являются ориентирами на пути к интегральному и гармоничному развитию личности. Совершенствование морально-психологической подготовки с учетом данных целей создает основу для этически осознанного, эмоционально устойчивого и социально ответственного индивида.

Существует множество методов, которые могут эффективно способствовать совершенствованию морально-психологической подготовки личности. Вот несколько ключевых подходов:

1. Саморефлексия и самоанализ.

Эффективным методом является систематическое самонаблюдение и анализ собственного поведения, ценностей и моральных убеждений. Регулярная саморефлексия позволяет лучше понимать свои мотивации, выявлять противоречия в моральных взглядах и постепенно совершенствовать личностный моральный облик.

2. Обучение этике.

Участие в программах и образовательных курсах, посвященных этике, способствует глубокому пониманию моральных принципов и развитию критического мышления. Обучение этике обеспечивает инструментарий для более осознанных моральных решений в различных сферах жизни.

3. Медитация и развитие внутренней гармонии.

Практика медитации и других методов развития внутренней гармонии способствует улучшению эмоциональной стабильности и контролю над реакциями на стрессовые ситуации. Медитативные практики развивают способность к саморегуляции и спокойному восприятию моральных вызовов.

4. Волонтерство и социальная активность.

Участие в волонтерских проектах и общественных инициативах способствует развитию социальной ответственности и эмпатии. Взаимодействие с разными социальными группами помогает понимать разнообразие мнений и потребностей, что важно для развития морального мышления.

5. Терапия и консультирование.

Индивидуальные или групповые терапевтические сессии предоставляют возможность обсудить моральные дилеммы, выявить корни этических проблем и разработать стратегии их решения. Консультирование помогает справляться с внутренними конфликтами и развивать здоровые моральные паттерны.

6. Чтение и изучение литературы.

Активное чтение литературы по этике и развитию личности предоставляет доступ к разнообразным точкам зрения на моральные вопросы. Книги, статьи и философские работы способствуют расширению кругозора и формированию собственных ценностных установок.

7. Поддержка от окружающих.

Важным методом является взаимодействие с поддерживающим окружением. Обмен опытом, обсуждение моральных вопросов с близкими и участие в общественных группах с похожими ценностями способствует формированию и поддержанию моральной уверенности. Объединение этих методов в комплексный подход может обеспечить более глубокое и устойчивое совершенствование морально-психологической подготовки, формируя устойчивые и этические основы для личного и социального развития.

Участие в группах поддержки и обсуждения представляет собой мощный и эффективный метод для развития морально-психологической подготовки. Такие группы обеспечивают уникальное пространство для обмена опытом, обсуждения моральных вопросов, получения поддержки от единомышленников и развития личных моральных убеждений. Рассмотрим этот метод более подробно:

1. Формирование группы.

Группа собирается из людей, разделяющих общие интересы в области морали, этики и личностного развития. Регулярные встречи с постоянным составом участников создают доверительное и поддерживающее окружение, что является ключевым фактором успешного функционирования группы.

2. Обсуждение моральных дилемм.

Центральной частью работы группы являются обсуждения моральных вопросов и дилемм, с которыми сталкиваются участники. Эти обсуждения помогают развивать понимание различных точек зрения и аспектов моральных ситуаций, что, в свою очередь, способствует формированию широкого взгляда на этические вопросы.

3. Обмен опытом.

Участники группы делятся своими личными опытами, включая моменты, когда приходилось принимать моральные решения или сталкиваться с этическими вызовами. Обмен опытом не только обогащает коллективный опыт группы, но и позволяет участникам увидеть разнообразные подходы к решению моральных дилемм.

4. Поддержка и взаимопомощь.

Группа создает обстановку взаимопомощи и поддержки, где участники могут свободно выражать свои заботы, опасения и трудности. Это обеспечивает укрепление эмоционального состояния участников и способствует развитию эмпатии, важной составляющей морально-психологической подготовки.

5. Развитие навыков общения и слушания:

Участие в группе требует от участников умения высказывать свои мысли, слушать других, задавать вопросы и выражать свои мнения. Это развивает навыки общения, необходимые для эффективного взаимодействия с окружающим миром и формирует умение эффективно обсуждать моральные вопросы.

6. Создание общественной поддержки.

Группа становится местом, где участники находят поддержку для своих личных усилий в развитии морали. Опыт общественной поддержки вдохновляет к дальнейшим усилиям и формирует чувство принадлежности к сообществу с общими целями.

Участие в группах поддержки и обсуждения эффективно, так как оно сочетает в себе коллективную мудрость, обмен опытом и эмоциональную поддержку, что содействует более полному и глубокому развитию моральной и психологической сторон личности.

В заключение данной статьи подытожим основные выводы. Мы рассмотрели ключевые аспекты становления личности через совершенствование морально-психологической подготовки. Изучив цели этого процесса, мы выявили, что он направлен на формирование этической стойкости, развитие сильного характера, улучшение эмпатии и социальной ответственности, создание устойчивого эмоционального состояния и достижение гармонии внутри личности. Важно подчеркнуть, что эти аспекты не только способствуют личностному росту, но также оказывают позитивное воздействие на окружающее общество. Таким образом, инвестирование в развитие моральных и психологических аспектов личности становится ключевым фактором не только для индивида, но и для создания более этичного и гармоничного общества в целом.

Список литературы:

1. Studfile, Морально-психологическая подготовка [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://studfile.net/preview/4176121/page:3/>
2. Белоусов Ю.А. Cyberleninka [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/search?q=Белоусов%20Юрий%20Андреевич&page=1>
3. Барабанщиков А.В., Феденко Н.Ф. История советской военной психологии. — М., 1983.
4. Жариков Ю. Министерство обороны российской федерация [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://army.ric.mil.ru/Stati/item/318236/>
5. Калинин Л.В., Караяни А.Г., Логинов И.А. Технологии морально-психологического обеспечения: теория, методология, практика. — М.: ВУ, 1997
6. Столяренко А.М. Studref, Особенности психологической подготовки сотрудников правоохранительных органов [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://studref.com/500530/pravo/osobennosti_psihologicheskoy_podgotovki_sotrudnikov_pravoohranitelnyh_organov

ОПТИМАЛЬНЫЕ ФОРМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДЕТЕЙ 10-11 ЛЕТ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: физическая активность, развитие детей, здоровье, физическая форма.

Физическая активность важна для здоровья детей, она развивает моторику, укрепляет иммунную систему и снижает риск болезней. Она также положительно влияет на эмоциональное и социальное развитие через спорт и игры, улучшает концентрацию и успеваемость в учебе.

K A. Semenyuta, A.V. Chashchikhin

FORMS OF PHYSICAL ACTIVITY FOR THE DEVELOPMENT OF 10-11 YEAR OLD CHILDREN

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Key words: physical activity, child development, health, fitness.

Physical activity is important for children's health, it develops motor skills, strengthens the immune system and reduces the risk of disease. It also has a positive impact on emotional and social development through sport and play, improving concentration and academic performance.

Физическая активность – это любая форма движения, которая требует усилий со стороны мышц и приводит к увеличению потребления энергии. В контексте развития детей 10-11 лет, тренировка играет важную роль в их телесном, психологическом и социальном развитии. Она способствует развитию мышц и костей, укреплению сердечно-сосудистой системы, улучшению координации движений, а также развитию социальных навыков через взаимодействие с другими детьми во время физических игр и спортивных мероприятий. Поэтому важно поощрять детей участвовать в активных занятиях и спортивных мероприятиях, чтобы помочь им вырасти сильными и здоровыми.

Занятия спортом или физическими упражнениями не только полезны для физического развития детей 10-11 лет, но также оказывают положительное влияние на их психическое здоровье. Игры и спортивные мероприятия могут способствовать развитию различных аспектов психического благополучия у детей.

Во-первых, участие в играх и спортивных занятиях помогает детям развивать навыки сотрудничества и командной работы. Они учатся работать вместе с другими детьми, сотрудничать, уважать мнение и идеи других. В результате, они развивают навыки коммуникации, учатся решать проблемы в группе и находить компромиссы. Все это способствует укреплению их социальных навыков и способности эффективно взаимодействовать с другими людьми.

Во-вторых, игры и спортивные занятия помогают детям развивать уверенность в себе и самооценку. В процессе участия в соревнованиях или выполнения задач, дети сталкиваются с вызовами и трудностями, которые они должны преодолеть. Когда они достигают успеха или

преодолевают трудности, это укрепляет их уверенность в своих способностях и помогает им верить в себя. Это важно для их психического благополучия и развития позитивной самооценки.

Кроме того, игры и спортивные занятия могут помочь детям развивать навыки управления эмоциями. Во время игр и соревнований, дети часто сталкиваются с различными эмоциональными состояниями, такими как радость от успеха, разочарование от неудачи или стресс перед соревнованием. Они учатся контролировать свои эмоции, управлять стрессом и находить позитивные способы справиться с различными ситуациями. Это помогает им развивать эмоциональную устойчивость и адаптивность.

В целом, игры и физические занятия играют важную роль в психическом развитии детей 10-11 лет. Они способствуют развитию социальных навыков, уверенности в себе, самооценки и эмоциональной устойчивости. Поэтому, рекомендуется включать в программу развития детей эту форму активности для обеспечения их полноценного психического развития.

Развивающие игры и физические занятия второго периода детства, в возрасте 6-10 лет, являются особенно значимыми, так как в этот период сензитивных периодов мозг и организм детей более открыты воздействию внешних стимулов и обучению.

Сензитивные периоды представляют временные интервалы, когда организм или мозг более подвержены воздействию внешних стимулов и обучению. Они могут существенно влиять на будущие способности и навыки ребенка. Ваш акцент на втором периоде детства, примерно с 6 до 10 лет, соответствует школьному возрасту, когда происходит интенсивное учебное и когнитивное развитие.

Формирование внимания, восприятия, памяти, мышления и воображения в этот период действительно может оказаться критическим. Школьная программа, предоставляющая структурированное обучение, способствует развитию этих навыков. Однако важно учесть, что каждый ребенок уникален, и разные индивидуальные факторы могут оказать влияние на его развитие в разные периоды.

Критический период также подчеркивает важность роли образования и поддержки в этих годах. Вмешательство и поддержка в сензитивные периоды могут максимально использовать потенциал развития ребенка. Однако, как и вы отметили, упущенные возможности в этих периодах могут привести к потере определенных возможностей развития. [5]

Важно создать разнообразные формы физической активности, учитывая потребности конкретного возраста и индивидуальные особенности каждого ребенка. Приведем некоторые примеры:

1. игры и упражнения для развития координации и баланса:
 - прыжки через препятствия;
 - упражнения на батуте;
 - ходьба по узкой балке или линии;
 - игры с мячами для развития моторики;
2. спортивные игры для развития командного сотрудничества и социальных навыков:
 - футбол, баскетбол, волейбол;
 - эстафеты и игры с мячами;
 - гимнастика в группах;
3. упражнения для укрепления мышц и развития выносливости:
 - плавание;
 - велосипедные прогулки;
 - бег или беговые игры;
 - танцы;
4. физические упражнения, способствующие развитию психических функций:
 - йога для детей;
 - медитационные упражнения;
 - активные игры с элементами стратегии, которые требуют логического мышления;
5. творческие формы активности для развития воображения:
 - театральные игры и пантомима;

- рисование с использованием всего тела;
- игры-приключения, которые стимулируют творческое мышление;
- б. упражнения для улучшения внимания и концентрации:
- элементы йоги, направленные на сосредоточенное дыхание;
- игры с использованием упражнений на внимание;
- занятия, которые требуют точности и последовательности;

Физическая активность играет значительную роль в поддержании здорового образа жизни. Занятия спортом не только помогают детям сохранять оптимальный вес и улучшают метаболизм, но также способствуют формированию костной массы, развитию мышц и укреплению сердечно-сосудистой системы.

Не менее важно обращать внимание на правильное питание. Важно ограничивать употребление сладких напитков, жирных и калорийных продуктов. Это особенно критично в современном мире, где многие дети проводят значительное время перед экранами и могут сталкиваться с проблемами избыточного веса.

Увеличение потребления свежих фруктов и овощей способствует улучшению обмена веществ и помогает предотвратить набор лишних килограммов.

Физическая активность и здоровое питание не только помогают детям сейчас, но и создают основу для здоровья в будущем. Внедрение правильных пищевых привычек с ранних лет способствует формированию здорового образа жизни и снижению риска для множества серьезных заболеваний, таких как диабет.

Также физическая активность помогает детям справляться с избыточным весом и ожирением, что является одной из основных причин развития многих заболеваний. Дополнительно, регулярные физические упражнения могут помочь детям развить координацию и баланс, что снижает риск получения травм. Они также могут улучшить кровообращение и работу сердца, что способствует общему здоровью организма и повышает его иммунитет. Это особенно важно для детей, которые часто подвергаются влиянию инфекций и болезней.

Занятия спортом или другими физическими активностями имеют множество преимуществ для детей в возрасте 10-11 лет. Они не только способствуют физическому развитию, но и оказывают положительное влияние на развитие социальных навыков.

Во-первых, занятия спортом или участие в других физических активностях предоставляют детям возможность завести новых друзей. Во время тренировок или игр в команде дети учатся работать вместе, сотрудничать и поддерживать друг друга. Это помогает развить навыки коммуникации, уважение других и соблюдение правил. Такие навыки являются важными для успешного общения с людьми в будущем.

Во-вторых, занятия физическими активностями помогают детям стать более уверенными и самостоятельными. В процессе тренировок и соревнований они учатся преодолевать трудности, развивать выносливость и настойчивость. Это помогает им не только в спорте, но и в повседневной жизни. Они становятся более решительными и умеют достигать поставленных целей.

Кроме того, занятия физическими упражнениями могут помочь детям открыть для себя новые увлечения и таланты. Например, ребенок, который занимается танцами или гимнастикой, может обнаружить свою любовь к творчеству и выразительности, а занимающийся футболом или баскетболом – к соревновательному духу и стратегическому мышлению. Это помогает детям определить свои интересы и цели в жизни, а также развить их индивидуальность и самовыражение.

В целом, занятия спортом и другими физическими активностями являются не только полезными для физического развития, но и способствуют развитию социальных навыков, самостоятельности и самовыражения у детей 10-11 лет.

Наконец, занятия физическими упражнениями могут стать отличным способом провести время с семьей. Совместные прогулки, велосипедные поездки или игры на свежем воздухе могут стать не только полезным для здоровья, но и приятным для всей семьи. Это также может укрепить семейные отношения и создать дополнительные возможности для общения и взаимопонимания.

В целом, физическая активность играет важную роль в развитии и здоровье детей. Регулярные физические упражнения способствуют развитию опорно-

двигательного аппарата, центральной нервной системы и внутренних органов, обогащают ребенка новыми ощущениями, помогают быстрее и глубже познать окружающий мир. Они укрепляют здоровье и закаляют организм, воспитывают детей организованными, энергичными, волевыми и целеустремленными.

Физическая активность, включая занятия спортом, приносит детям 10-11 лет множество выгод, таких как укрепление иммунной системы, повышение уровня антител, улучшение циркуляции, снижение стресса, поддержание общего здоровья и энергии. Кроме того, активность способствует развитию социальных навыков и умению управлять эмоциями.

Важно отметить, что физическая активность должна быть умеренной и подходящей для возраста и физической подготовки ребенка. Родители и опекуны должны обеспечивать безопасные условия для занятий спортом и мониторить активности детей, чтобы избежать переутомления и травм.

В заключение, в этой статье физическая активность играет важную роль в жизни детей, способствуя их полноценному физическому, эмоциональному и когнитивному развитию. Поэтому родители, педагоги и общество в целом должны поощрять и поддерживать детей в поддержании активного образа жизни.

Список литературы:

1. Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). A systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 40.
2. Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., ... & Trudeau, F. (2005). Evidence-based physical activity for school-aged youth. *Journal of Pediatrics*, 146(6), 732-737.
3. Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Välimäki, I., Wanne, O., & Raitakari, O. (2005). Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year study. *American Journal of Preventive Medicine*, 28(3), 267-273.
4. Овсиенко Юлия. Территория здоровья: Физическая активность в детском возрасте. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.takzdorovo-to.ru/actual/fizicheskaya-aktivnost-v-detskom-vozhraste> (дата обращения 5.11.2023)
5. Титов, Б. А. (2015). Сензитивные периоды развития природных задатков детей, подростков и юношества, 2-5.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА КАК МЕТОД КОРРЕКЦИИ СКОЛИОЗА

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: лечебная физическая культура, сколиоз, физические упражнения.

В данной статье рассмотрена лечебная физическая культура как метод коррекции сколиоза. Рассмотрено, что такое сколиоз, рассмотрены проблемы, связанные с ним, причины возникновения.

E.I. Skryabin, A.V. Chashchikhin

THERAPEUTIC EXERCISE AS METHOD OF CORRECTION SCOLIOSIS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: therapeutic physical culture, scoliosis, physical exercises.

This article discusses therapeutic physical culture as a method of treatment for scoliosis. It is asked what scoliosis is, the problems associated with it, the causes.

Комплекс физических упражнений играет важную роль в недопущении развития сколиоза и его прогрессировании, именно поэтому занятия спортом способствуют улучшению здоровья всего тела – как следствие улучшению общего самочувствия человека.

Сколиоз – это врожденное или приобретенное боковое искривление позвоночника, для которого особенно характерны также перекошенные плечи и таз. Он может стать причиной развития более серьезных заболеваний, таких как остеохондроз, может вызывать различные нарушения работы органов дыхания, а также нарушения работы других внутренних органов [5].

Для предупреждения и облегчения сколиоза на ранних этапах развития заболевания обычно используется лечебная физическая культура. Лечебная физическая культура является медицинским направлением, которое изучает различные способы и методы лечения заболеваний, в лечебно-профилактических целях применяются особые комплексы физических упражнений.

Лечебная физическая культура в течение занятий и упражнений воспитывает в человеке осознанность применения физических упражнений, приучает его к навыкам гигиены, повышает его силу и выносливость.

Какое-либо травматическое воздействие опорно-двигательного аппарата сопровождается как локальными реакциями, так и общей нервно-рефлекторной реакцией организма с изменением жизненных функций. Чем раньше будут обнаружены любые нарушения опорно-двигательного аппарата у человека и чем скорее будет оказана предупредительная и лечебная помощь, тем меньше будет повреждений осанки у человека.

Эффективность лечения сколиоза с помощью лфк напрямую зависит от возраста больного, типа сколиоза, а также от степени деформации позвоночника.

Диагностика сколиоза – далеко не самая простая задача, необходимо пройти медицинское обследование для постановки правильного диагноза и проведения лечения. Начинается все с ортопедического осмотра, в ходе которого происходит начальная диагностика, после чего происходит осмотр невропатолога, чтобы исключить фактор наличия нервных болезней, после чего происходит учёт обменных процессов и врожденных деформаций. Основной метод диагностики сколиоза – рентгенограмма [3].

Сколиоз на разных стадиях протекания заболевания ведет себя по-разному: при I и II степенях сколиоз лечат консервативно. Однозначно, главным условием эффективного лечения, а как следствие – выздоровления, является полное и богатое витаминами питание, систематическое пребывание на свежем воздухе, активные подвижные игры. Рабочее место обязательно должно подходить по росту, необходимо следить за тем, чтобы человек сидел за столом прямо, а ноги при этом касались пола. Матрас должен быть жесткий. Также при лечении сколиоза I и II степени регулярно проводят лечебную гимнастику, а также назначают ношение специальных корсетов, корсетов Шено – это специальная жесткая конструкция способна остановить развитие сколиоза, а также исправить искривление позвоночника.

Основной метод предупреждения и профилактики сколиоза – лечебная физическая культура. Физические упражнения проявляют стабилизирующее воздействие на позвоночник, укрепляют мышцы туловища, а также позволяют достичь улучшающего действия на деформированный участок позвоночника.

Лечебная физкультура оказывает исключительно положительное действие на функцию внешнего дыхания, занятия лечебной физкультурой приносит общеукрепляющий эффект. Лечебная физкультура показана на всех стадиях формирования сколиоза, но наиболее эффективный результат она проявляет только на первичных стадиях формирования сколиоза.

Также важно помнить, что больному однозначно противопоказаны физические упражнения, повышающие гибкость позвоночника поскольку это может спровоцировать прогресс заболевания, помимо этого также противопоказаны упражнения приводящие к перерастяжению и перенапряжению позвоночника.

ЛФК неплохо сочетается с режимом сокращенной неподвижной нагрузки на позвоночник, чаще всего занятия проводят в форме групповых занятий, реже в виде персональных процедур (чаще всего прописаны больным при негативном ходе болезни), а также индивидуальных заданий, исполняемых пациентами самостоятельно.

Методика проведения лечебной физической культуры обуславливается степенью сколиоза: например, при сколиозе I, III, IV степени она направлена на повышение крепкости позвоночника и стабилизацию болезненного процесса, при II степени сколиоза методика проведения лечебной физкультуры в основном сконцентрирована на коррекции деформации позвоночника. Любое занятие лечебной физкультурой необходимо начинать с разминки, разогрева тренируемой части тела, а также с общей разминки для всех групп мышц, кроме этого, также необходимо заранее выбрать помещение с общей хорошей вентиляцией, подобрать удобную одежду, которая не будет сковывать движения, а также подготовить питье для утоления жажды в процессе проведения лечебной физкультуры [4].

Также важно учитывать, что занятия физической культурой необходимо проводить исключительно под контролем специализирующегося на заболеваниях опорно-двигательного аппарата врача-ортопеда. При разработке комплекса упражнений лечебной физкультуры лечащие врачи определяют максимально подходящий для состояния пациента комплекс физических упражнений, специалист проверяет реакцию больного на то или иное упражнение, важно отметить, что особенно остро это касается лиц с тяжелой степенью заболевания. При выявлении каких-либо нарушений в двигательный режим вносятся соответствующие изменения [4].

Лечебная физкультура имеет несколько противопоказаний:

- Общее недомогание
- Воспаление одного или групп органов организма
- Повышенная температура тела
- Нарушение кровообращения в конечностях
- Развитие злокачественных новообразований
- Обострение хронического заболевания

Заниматься лфк при сколиозе необходимо в медленном темпе, исключив все резкие движения. Следует правильно дозировать нагрузку, увеличивая амплитуду, продолжительность тренировок и количество повторов постепенно. При этом важна регулярность занятий: делать их

нужно минимум 5 раз в неделю, можно даже несколько раз в день. И каждый раз стоит начинать с разминки, которая подготовит мышцы.

Однако несмотря на всю пользу получаемых от занятий и упражнений лфк, заниматься больному следует с большой осторожностью, основная причина этого кроется в ассиметричных нагрузках на мышцы, которая может в целом усугубить общее течение заболевания. Профилактика сколиоза предполагает соблюдение распорядка занятий лфк, поддержание прямой, правильной осанки. В случае необходимости проведения длительного времени в сидячем положении необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

- Нельзя сидеть неподвижно более 20 минут [3];
- Необходимо пытаться вставать как возможно чаще. Наименьшая длительность подобного «перерыва» - 10 секунд;
- Сидя, как можно чаще изменять постановку ног: ступни вперед, назад, установить их рядом, потом, наоборот, развести и т.д. [2, с 18];
- Нужно стараться сидеть «правильно»: сесть на край стула, чтобы колени были согнуты ровно под прямым углом, полностью выпрямить спину и, если есть возможность, скинуть часть нагрузки с позвоночника;
- Нужно держать локти прямыми и на подлокотниках;
- Необходимо время от времени выполнять следующее упражнение: висеть и подтягивать колени к груди. Сделать упражнение как можно большее количество раз;
- Во время перерывов нужно сесть на колени и вытянуть руки;
- Стремиться предельно выгнуть спину вверх, и потом как можно сильнее прогнуть вниз.

Правильная осанка делает нас не только здоровыми, но и привлекательными, во многом способствует нормальному функционированию всех органов и систем организма, является профилактикой сколиоза [3].

Таким образом, можно понять, что занятие лечебной физической культурой продолжительное время только положительно сказывается на общем течении болезни, укрепляет здоровье, улучшает работу органов дыхания.

Список литературы:

1. Бакланов, А.Н. Упражнения при сколиозе позвоночника в домашних условиях [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://backlanov.ru/uprazhneniya-pri-skolioze-pozvonochnika-v-domashnih-usloviyah/> / [Дата обращения 21.10.2023]
2. Величко Т.И., Лоскутов В.А., Лоскутова И.В., ЛФК и лечебное плавание в ортопедии – 2014 г. – 144-145 с.
3. Ильина, В.А. Лечебная физкультура и плавание при сколиозе позвоночника [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sci-article.ru/stat.php?i=1544447690> / [Дата обращения 29.10.2023]
4. Шамсутдинов Ш.А., Горбаева А.Д., Возрастающая роль различных видов оздоровительной физической активности человека – 2018 г.

ИЗБЫТОЧНЫЙ ВЕС КАК ФАКТОР ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДИАБЕТОВ ВТОРОГО ТИПА

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: избыточный вес, физическое здоровье, сердечно-сосудистые заболевания, диабет.

Изучение влияние избыточного веса на физическое здоровье человека, подчеркивая связь с сердечно-сосудистыми заболеваниями, диабетом, проблемами опорно-двигательной системы и респираторными заболеваниями. Также обсуждаются методы профилактики и лечения, включая правильное питание, физическую активность и поддержание здорового образа жизни.

N.M. Soznik, A.S. Bugrov

OVERWEIGHT AS A FACTOR IN THE OCCURRENCE OF TYPE II DIABETES

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Key words: overweight, physical health, cardiovascular diseases, diabetes.

Study of the impact of excess weight on a person's physical health, emphasizing the connection with cardiovascular disease, diabetes, musculoskeletal problems and respiratory diseases. Prevention and treatment methods are also discussed, including proper nutrition, physical activity, and maintaining a healthy lifestyle.

Избыточный вес – это проблема, с которой сталкиваются миллионы людей по всему миру, и она становится все более актуальной в современном обществе. Современный образ жизни, характеризующийся недостаточной физической активностью, длительными часами сидячей работы, а также доступностью высококалорийных пищевых продуктов, приводит к росту числа людей, страдающих избыточным весом и ожирением.

Избыточный вес не является просто косметической проблемой; он оказывает значительное воздействие на физическое здоровье человека. Он становится фактором риска для развития различных хронических заболеваний, таких как сердечно-сосудистые нарушения, диабет 2-го типа, заболевания опорно-двигательной системы и даже определенных видов рака. Более того, избыточный вес может существенно ухудшить качество жизни, ограничивая подвижность, вызывая психологическое дискомфорт и ухудшая общее физическое самочувствие.

В данной работе более подробно исследуется влияние избыточного веса на физическое здоровье, а также рассматривается важность профилактики и методов лечения этой проблемы. Данный анализ поможет показать серьезность проблемы избыточного веса и позволит предостеречь от негативных последствий для здоровья, подчеркнув важность принятия конкретных мер для поддержания оптимальной массы тела и общего физического благополучия. Наиболее быстрый способ узнать, есть ли у вас лишний вес или ожирение – это рассчитать индекс массы тела (ИМТ). Он вычисляется посредством соотношения веса и роста. То-есть, чтобы получить ИМТ, необходимо разделить вес в килограммах на рост в сантиметрах в квадрате [1]. $I = m/h^2$, где I – Индекс Массы Тела, m – масса тела в килограммах, h – рост в метрах.

<18.5	Дефицит массы тела
18.5-24.9	Норма
25.0-29.9	Избыточный вес
>30	Ожирение
29.9-34.9	1 степень ожирения
35-39.9	2 степень ожирения
От 40.0 и выше	3 степень ожирения

Основная причина ожирения и избыточного веса – энергетический дисбаланс, при котором калорийность рациона превышает энергетические потребности организма [2]. Во всем мире отмечаются следующие тенденции:

- рост потребления продуктов с высокой энергетической плотностью и высоким содержанием жира;
- снижение физической активности в связи со все более сидячим характером многих видов деятельности, изменениями в способах передвижения и возрастающей урбанизацией.

Изменения в рационе и физической активности часто становятся следствием экологических и социальных изменений в результате процесса развития, который не сопровождается соответствующей стимулирующей политикой в таких секторах как здравоохранение, сельское хозяйство, транспорт, городское планирование, охрана окружающей среды, производство и сбыт продуктов питания, маркетинг и образование.

Влияние избыточного веса на физическое здоровье. Избыточный вес является одним из главных факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, таких как артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца и инсульт. Избыточное количество жира в организме приводит к накоплению холестерина в артериях, что может вызвать их блокаду и нарушение кровоснабжения органов [3].

Избыточный вес и ожирение сильно увеличивают вероятность развития диабета 2–го типа. Это связано с тем, что жировые клетки, особенно те, которые располагаются в области живота, вырабатывают биологически активные вещества, которые оказывают негативное воздействие на чувствительность клеток к инсулину.

Инсулин – это гормон, вырабатываемый поджелудочной железой, и его основная функция – контроль уровня сахара в крови. Когда мы употребляем пищу, особенно богатую углеводами, уровень сахара в крови повышается. В ответ на это поджелудочная железа вырабатывает инсулин, который позволяет клеткам организма использовать сахар как источник энергии. Однако, при ожирении и избыточном весе, жировые клетки начинают выделять различные вещества, такие как цитокины и жирокислоты, которые могут повышать уровень сахара в крови.

Эти вещества вызывают сопротивление клеток к инсулину, что означает, что они перестают реагировать на инсулин, как должны. В результате, организм вынужден вырабатывать еще больше инсулина, чтобы справиться с уровнем сахара в крови. Это состояние, называемое инсулинорезистентностью, может в конечном итоге привести к выработке еще большего количества инсулина и, как следствие, к утомлению поджелудочной железы.

Со временем, из-за непрекращающейся нагрузки на поджелудочную железу и уровня инсулина, который остается высоким, клетки могут перестать адекватно реагировать на инсулин полностью, и это приводит к развитию диабета 2-го типа. Это состояние характеризуется тем, что организм не в состоянии правильно регулировать уровень сахара в крови, что может привести к серьезным осложнениям здоровья, таким как повышенный риск сердечно-сосудистых заболеваний, нарушений работы почек, сосудов и нервов. Поэтому важно понимать, что избыточный вес и ожирение увеличивают риск развития диабета 2-го типа и принимать меры для его профилактики и лечения, включая снижение веса и уровня инсулинорезистентности [4].

Лечение ожирения у пациентов с сахарным диабетом типа 2. Известно, что терапия ожирения может замедлить развитие предиабета и может быть одним из ключевых факторов в лечении СД2 – сахарного диабета второго типа. Так, у пациентов с СД2 и ожирением небольшое

и устойчивое снижение массы тела приводит к улучшению гликемического контроля и снижению доз сахароснижающих препаратов. Некоторые исследования показали, что у тучных пациентов с СД2 на фоне низкокалорийной диеты (даже при отсутствии фармакологической терапии) HbA1c снижается до 6,5% и уровень глюкозы натощак снижается до 7,0 ммоль/л. Таким образом, снижение массы тела индуцирует улучшение гликемии.

Улучшение гликемии на фоне снижения массы тела наиболее заметно в начале патогенетического пути развития СД2, когда связанная с ожирением резистентность к инсулину уже привела к обратимой дисфункции β -клеток, но еще относительно сохранна секреторная функция поджелудочной железы.

Исследование Action for Health in Diabetes (Look AHEAD) показало, что интенсивное изменение образа жизни может способствовать снижению риска развития сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с СД2 на фоне избыточной массы тела или ожирения.

В рамках исследования Look AHEAD был проведен длительный эксперимент, в течение 8 лет участники подвергались интенсивным изменениям в своем образе жизни. В результате, в среднем участники снизили свой вес на 4,7%. Почти половина пациентов достигла более чем 5% снижения своей массы тела, и 27% из них достигли снижения более чем на 10% от начальной массы тела. Важно отметить, что участники ведущей группы продемонстрировали снижение уровня глюкозы, улучшение параметров артериального давления и сокращение необходимой дозы лекарств, в сравнении с контрольной группой. Кроме того, исследование показало, что снижение массы тела у пациентов с СД2 сопровождается улучшением подвижности и физической активности.

Далее будут более подробно рассмотрены методы и стратегии профилактики и лечения избыточного веса:

- соблюдение калорийного баланса: регулирование потребления калорий и их расхода путем здорового питания помогает предотвратить набор избыточного веса. Рекомендуется следить за количеством потребляемых калорий, избегать переедания и уменьшать потребление высококалорийных продуктов [5];

- разнообразная и сбалансированная диета: питание должно включать в себя множество фруктов, овощей, зерновых, нежирных белков и здоровых жиров. Ограничение потребления пищи, богатой сахаром, солью и насыщенными жирами также важно;

- умеренное потребление алкоголя: алкогольные напитки могут быть высококалорийными и способствовать набору избыточного веса. Поэтому ограничение и разумное потребление алкоголя важны для контроля массы тела;

- регулярные тренировки: умеренная интенсивность физических упражнений, таких как ходьба, бег, плавание или езда на велосипеде, помогают сжигать лишние калории и поддерживать здоровую массу тела;

- силовые тренировки: укрепление мышц с помощью силовых тренировок помогает увеличить базовый метаболизм и уменьшить накопление жира;

- отказ от курения: курение не только вредно для легких, но также может способствовать набору лишнего веса. Бросить курение будет полезным шагом для улучшения общего здоровья и управления весом;

- здоровый сон: недостаток сна может увеличить чувство голода и привести к увеличению потребления пищи. Регулярный и качественный сон помогает контролировать аппетит и поддерживать оптимальный вес;

- психологическая поддержка: Поиск профессиональной психологической помощи или участие в групповых сессиях поддержки может помочь справиться с эмоциональными проблемами, которые могут способствовать избыточному весу;

- установление реалистичных целей: установление конкретных и достижимых целей по снижению веса помогает поддерживать мотивацию и дисциплину;

- регулярный мониторинг: отслеживание веса и пищевого рациона помогает понять, какие изменения ведут к успеху и какие нуждаются в коррекции;

- консультация с врачом: в некоторых случаях, когда избыточный вес связан с медицинскими проблемами, важно получить консультацию у врача или диетолога для разработки индивидуального плана лечения.

Итак, профилактика и лечение избыточного веса включают в себя комплексный подход, который включает в себя правильное питание, физическую активность, поддержание здорового образа жизни и контроль массы тела. Эти стратегии помогают не только снизить риск развития заболеваний, связанных с избыточным весом, но и улучшить качество жизни.

Избыточный вес является серьезной проблемой, которая может негативно повлиять на физическое здоровье человека. Он увеличивает риск развития множества заболеваний, включая сердечно-сосудистые, эндокринные, и заболевания опорно-двигательной системы. Для предотвращения избыточного веса и его осложнений необходимо вести здоровый образ жизни, включая правильное питание, регулярную физическую активность и отказ от вредных привычек. Эффективная профилактика и лечение избыточного веса имеют большое значение для общественного здоровья и качества жизни населения.

Тесная взаимосвязь СД2 и ожирения – известное во всем мире явление. Накоплено много знаний о патофизиологии СД2, к сожалению, нельзя так сказать об ожирении, которое долгое время считалось косметической проблемой. Однако в последнее время из-за его частой ассоциации с СД2, а также с гипертензией начата обширная работа по изучению физиологической функции и патологической роли адипоцитов.

Снижение массы тела имеет решающее значение для профилактики и лечения СД2. Остается неясным, какая стратегия снижения массы тела больше всего подходит для оптимизации гликемического контроля, или является ли снижение массы тела само по себе основной причиной улучшения углеводного обмена.

Необходимо продолжать разрабатывать новые эффективные терапевтические средства для лечения больных ожирением и СД2, которые позволят увеличить ожидаемую продолжительность жизни.

Список литературы:

1. Лишний вес, влияние на здоровье человека: [Электронный ресурс]. URL: <https://gontovoy-kod.ru/news/lishniy-ves-vliyanie-na-zdorove-cheloveka/> (Дата обращения: 29.10.2023).
2. Ожирение и избыточный вес: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (Дата обращения: 29.10.2023).
3. Ожирение – проблема 21 века. Чем опасен лишний вес: [Электронный ресурс]. URL: <https://medcentr.biz/patients/articles/ozhirenie-problema-21-veka/> (Дата обращения: 29.10.2023).
4. Как ожирение влияет на здоровье: [Электронный ресурс]. URL: <https://apteka.ru/blog/articles/pro-zdorovie/kak-ozhirenie-vliyaet-na/> Русскова М. (Дата обращения: 29.10.2023).
5. Ожирение – симптомы и лечение: [Электронный ресурс]. URL: <https://probolezny.ru/ozhirenie/> Белодедова А.С. (Дата обращения: 29.10.2023).

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ И КОГНИТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: физическая активность, эмоциональное благополучие, студенты, когнитивные функции.

Статья исследует воздействие физических упражнений на эмоциональное благополучие и когнитивные способности студентов. Подчеркивается положительный эффект на память, концентрацию, эмоциональное благополучие. Рекомендации включают интеграцию физической активности в учебный процесс для улучшения общего студенческого здоровья и успеваемости.

N.M. Soznik, A.S. Bugrov

THE IMPACT OF PHYSICAL EXERCISE ON STUDENTS EMOTIONAL WELL-BEING AND COGNITIVE ABILITIES

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Key words: physical activity, emotional well-being, students, cognitive functions.

The article explores the impact of physical exercises on the emotional state and cognitive abilities of students. The positive effect on memory, concentration, and emotional well-being is emphasized. The recommendations include integrating physical activity into the learning process to improve overall student health and academic performance.

Современные студенты сталкиваются с растущими требованиями к академической производительности, конкуренцией и стрессом, что может оказывать отрицательное воздействие на их умственные способности. В условиях повышенной нагрузки и интенсивного ритма учебы важно исследовать различные методы улучшения умственных функций. Физическая активность представляет собой доступное и эффективное средство, которое может способствовать не только укреплению физического здоровья, но и улучшению когнитивных способностей.

Для нормального функционирования мозга необходимо, чтобы поступали импульсы от различных систем организма, включая мышцы, которые составляют значительную часть организма. Работа мышц порождает множество нервных импульсов, обогащая мозг воздействиями и поддерживая его в рабочем состоянии. При умственной работе усиливается электрическая активность мышц, отражая напряжение скелетной мускулатуры. Чем выше умственная нагрузка и утомление, тем более выражено генерализованное мышечное напряжение. Взаимосвязь между движениями и умственной деятельностью подчеркивается закономерностями данного процесса.

Во время напряженной умственной работы у людей наблюдается сосредоточенное выражение лица, сжатые губы и это тем заметнее, чем сильнее эмоции и сложнее задача, которую приходится решать. При попытках усвоить какой-либо заданный материал у человека бессознательно сокращаются и напрягаются мышцы, сгибающие и выпрямляющие коленный сустав. Происходит это потому, что импульсы, идущие от напряженных мышц в ЦНС, стимулируют деятельность головного мозга, помогают ему поддерживать нужный тонус.

Деятельность, не требующая физических усилий и точно координированных движений чаще всего сопровождается напряжением мышц шеи и плечевого пояса, а также мышц лица и речевого аппарата, поскольку их активность тесно связана с нервными центрами, управляющими вниманием, эмоциями, речью. Если человек быстро и долго пишет, напряжение постепенно перемещается от пальцев к мышцам плеча и плечевого пояса. Этим нервная система стремится активизировать кору головного мозга и поддержать работоспособность. Продолжительная работа вызывает привыкание к этим раздражениям, начинается процесс торможения, работоспособность снижается, поскольку кора головного мозга больше не в состоянии справиться с нервным возбуждением, и оно распространяется по всей мускулатуре. Погасить его, освободить мышцы от излишнего напряжения можно с помощью активных движений, физических упражнений.

Сохранение тонуса нервной системы и работоспособности мозга может быть поддержано в течение продолжительного времени, если ритмичные сокращения и напряжения различных мышечных групп чередуются с последующим растяжением и расслаблением. Такой образ движений характерен для различных видов активности, таких как ходьба, бег, лыжи, коньки и другие. Для успешного выполнения умственной работы необходимы не только тренированный мозг, но и подготовленное тело с мышцами, способными помочь нервной системе справляться с интеллектуальными нагрузками.

Уровень устойчивости и активности памяти, внимания, восприятия и обработки информации прямо коррелирует с физической подготовленностью. Различные аспекты психических функций существенно зависят от определенных физических характеристик, таких как сила, скорость, выносливость и др. Это подчеркивает необходимость организации адекватной физической активности и оптимальных нагрузок до, во время и после умственного труда, что способно прямо воздействовать на поддержание и улучшение умственной работоспособности.

Нормальная жизнедеятельность организма возможна лишь при определенной организации разнообразной мышечной нагрузки, необходимой для здоровья человека постоянно. Она представляет собой сочетание разнообразных двигательных действий, выполняемых в повседневной жизни, передвижениях, организованных и самостоятельных занятиях физической культурой, спортом и объединенных термином «двигательная активность».

Исследования показывают, что суммарная двигательная активность студентов в период учебных занятий составляет 56–65%, а во время экзаменов и того меньше – 39–46% от уровня, когда студенты на каникулах. Именно уровень физической нагрузки во время каникул отражает естественную потребность молодых людей в подвижности [1].

Важное значение имеет определение оптимального объема двигательной активности, при котором достигается наилучшее функциональное состояние организма, высокий уровень работоспособности. Эффект восстановления наблюдается только при оптимальных нагрузках, соответствующих уровню физической подготовленности индивида. Нейтральны по воздействию относительно малые мышечные усилия. Максимальные нагрузки могут привести к переутомлению и резкому снижению работоспособности.

Физические упражнения оказывают влияние на следующие аспекты.

1. Стимуляция нейрогенеза: физическая активность стимулирует процессы нейрогенеза в гиппокампе – участке мозга, ответственном за обработку информации и формирование памяти. Увеличение числа новых нейронов может улучшить способность мозга к обучению и запоминанию.

2. Улучшение кровоснабжения мозга: физические упражнения способствуют улучшению кровоснабжения мозга, обеспечивая его достаточным количеством кислорода и питательных веществ. Это повышает эффективность работы нейронов, особенно в областях, связанных с когнитивными функциями.

3. Улучшение кратковременной памяти: исследования свидетельствуют о том, что регулярные физические упражнения способны повысить кратковременную память. Это особенно важно для студентов, участвующих в активном учебном процессе.

4. Повышение концентрации внимания: физическая активность помогает улучшить концентрацию внимания и способность фокусироваться на задачах. Это может быть полезным в периоды интенсивных учебных занятий и сдачи экзаменов.

5. Улучшение когнитивной гибкости: регулярные тренировки могут способствовать улучшению когнитивной гибкости, что важно для успешного решения задач, требующих аналитического мышления и творческого подхода.

Исследования в этой области подчеркивают, что физическая активность не только положительно влияет на физическое здоровье студентов, но также может стать эффективным средством для поддержания и улучшения их когнитивных функций и памяти в условиях активного учебного процесса.

Так же физические упражнения оказывают влияние на стресс и эмоциональное состояние студентов [5].

1. Выделение эндорфинов: физическая активность способствует выделению эндорфинов – естественных анальгетиков и стимуляторов позитивного настроения. Это помогает снизить уровень стресса и создать эмоциональное благоприятное состояние.

2. Регуляция гормонов стресса: упражнения воздействуют на гормональный баланс, снижая уровень кортизола – гормона стресса. Это способствует более эффективному управлению стрессовыми ситуациями и уменьшению негативных последствий для умственного здоровья.

3. Улучшение настроения: регулярные физические тренировки содействуют улучшению общего эмоционального состояния студентов. Это связано с высвобождением эндорфинов, которые действуют как естественные антидепрессанты.

4. Снижение симптомов депрессии и тревожности: исследования показывают, что физическая активность может снизить симптомы депрессии и тревожности у студентов. Это особенно важно, учитывая высокий уровень психологических нагрузок в учебной среде.

5. Улучшение сна: физическая активность способствует более качественному сну, что в свою очередь влияет на эмоциональное благополучие и способность справляться со стрессом.

Все эти аспекты подчеркивают важность физической активности не только для физического здоровья, но и для поддержания психологического благополучия студентов. Интеграция регулярных физических упражнений в повседневную жизнь может значительно улучшить уровень стрессоустойчивости и эмоциональное состояние студентов в период активной учебы.

Исходя из представленного теоретического обзора и данных исследований, можно сделать несколько практических рекомендаций для студентов и образовательных учреждений.

1. Интеграция физической активности в учебный процесс: университеты могут создавать программы, включающие физические упражнения в расписание студентов. Это может быть, например, специально организованный фитнес-класс, утренние зарядки перед лекциями или возможность замены транспорта пешеходными перемещениями [3].

2. Создание зон для физической активности: образовательные учреждения могут предоставлять студентам удобные и безопасные места для занятий физической активностью. Это может быть оборудованный фитнес-зал, спортивные площадки или зоны для прогулок и занятий йогой.

3. Поддержка со стороны преподавателей: преподаватели могут внедрять короткие перерывы для физических упражнений в течение учебного процесса. Это может включать в себя короткие физические паузы между лекциями или предложение выполнить упражнения во время перерывов.

4. Стимулирование активности вне учебного времени: образовательные учреждения могут организовывать спортивные мероприятия, соревнования или клубы, чтобы студенты могли активно участвовать в физических активностях вне учебного времени.

5. Проведение информационных кампаний: важно создать информационные кампании, направленные на осознание студентами положительного влияния физической активности на их умственное здоровье. Это может включать в себя обучающие мероприятия, семинары и дистрибуцию информационных материалов.

6. Индивидуальные подходы: поскольку уровень физической активности и предпочтения могут различаться, важно предоставлять студентам возможность выбирать виды физической активности, которые соответствуют их интересам и уровню подготовки [4].

Внедрение этих практических рекомендаций может содействовать созданию поддерживающей среды, способствующей не только физическому, но и умственному здоровью студентов в образовательных учреждениях.

В ходе исследования были рассмотрены важные аспекты влияния физических упражнений на умственные способности студентов. Теоретический обзор подтвердил, что физическая активность оказывает положительное воздействие на когнитивные функции, включая память и концентрацию внимания.

Особенно важным аспектом является также воздействие физических упражнений на уровень стресса и эмоциональное состояние студентов. Регулярные тренировки не только снижают уровень стресса, благодаря выделению эндорфинов, но и улучшают общее эмоциональное благополучие, снижая симптомы депрессии и тревожности.

Имеется ряд практических рекомендаций для образовательных учреждений и студентов. Интеграция физической активности в учебный процесс, создание удобных зон для занятий спортом, поддержка со стороны преподавателей и проведение информационных кампаний могут способствовать улучшению физического и умственного здоровья студентов.

Таким образом, результаты исследования подчеркивают не только неотъемлемую связь между физической активностью и умственными способностями, но и необходимость интегрировать здоровый образ жизни в учебный процесс для обеспечения более полноценного студенческого опыта. Дальнейшие исследования и мероприятия в этой области имеют потенциал значительно повысить общий уровень здоровья и благополучия студенческой общины.

Список литературы:

1. Взаимосвязь физических упражнений и умственной работоспособности студента в период экзаменационной сессии: [Электронный ресурс]. URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017029762> Шагако Е.А. (Дата обращения: 26.11.2023).
2. Влияние физических упражнений на умственную деятельность студентов и их взаимосвязь [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/98/22112/> Любаев А.В. (Дата обращения: 26.11.2023).
3. Влияние физических упражнений на умственные способности студентов [Электронный ресурс]. URL: <https://scienceforum.ru/2023/article/2018033486> Кашутина М.С., Теплова Е.В., Варенцова И.А. (Дата обращения: 26.11.2023).
4. Влияние физических упражнений на успеваемость студентов [Электронный ресурс]. URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=33098> Перцева М.В., Мусина С.В., Хаирова Т.Н., Слепова Л.Н., Дижонова Л.Б. (Дата обращения: 26.11.2023).
5. Двигательная активность [Электронный ресурс]. URL: <http://поликлиника-2.пф/zozh/dvigatel'naya-aktivnost> (Дата обращения: 03.12.2023)

ИЗБЫТОЧНЫЙ ВЕС И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Научный руководитель – А.С. Бугров

Ключевые слова: избыточный вес, здоровье, сердечно-сосудистые заболевания, здоровое питание, здоровый образ жизни, психическое здоровье.

Данная статья исследует проблему избыточного веса и ожирения в современном обществе. В статье обсуждаются физиологические, психологические и социальные аспекты данной проблемы, включая влияние на физическое здоровье, риск развития хронических заболеваний и взаимосвязь с психическим здоровьем. Внимание уделяется к проблемам, к которым могут привести быстрое снижение веса и неправильная диета, методам контроля и снижения веса, таким как здоровое питание, физическая активность и профессиональная поддержка.

A.V. Soloncov

OVERWEIGHT AND ITS IMPACT ON HUMAN HEALTH

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Scientific supervisor – A.S. Bugrov

Keywords: overweight, health, cardiovascular disease, healthy eating, healthy lifestyle, mental health.

This article examines the problem of overweight and obesity in modern society. The article discusses the consequences, psychological and social consequences of these problems, including the impact on physical health, the risk of developing chronic diseases and the relationship with mental health. Focuses on issues that can lead to rapid weight loss and poor dieting, weight management and weight loss techniques such as healthy eating, staying active and professional support.

В современном мире проблема избыточного веса и ожирения становится все более актуальной и важной. Смена способов трудовой деятельности приводит к тому, что с каждым годом количество людей, сталкивающихся с этой проблемами, увеличивается, что влечет за собой серьезные последствия для здоровья человека и, как следствие, общества. Ожирение – причина значительной доли общего бремени болезней населения в Европейском регионе ВОЗ и первопричина свыше 1 млн. смертей ежегодно. В России более 60% взрослого населения имеет избыточный вес, около 26% – ожирение. Это приводит к увеличению расходов на здравоохранение и снижает продуктивность людей, их доходы. На лечение проблем, связанных с ожирением среди взрослых, приходится до 6% всех расходов на здравоохранение [5].

Ожирение – это избыточное накопление жировой ткани в организме, неизбежно сопровождаемое высоким риском заболеваемости и смертности. Ожирение рассматривается как заболевание, требующее серьезного лечения. Ожирение на сегодняшний день является одним из самых распространенных заболеваний в мире [1, с.10.].

Избыточный вес и ожирение оказывает давление на физическое здоровье человека, влияя на различные системы организма.

1. Сердечно-сосудистая система.

- Избыточный вес увеличивает объем крови в организме, что требует более интенсивной работы сердца для обеспечения нормального кровообращения. Это может привести к повышению артериального давления.

- Ожирение связано с повышенным уровнем холестерина в организме, особенно уровня LDL («плохого» холестерина). Это увеличивает риск образования атеросклеротических бляшек на стенках артерий, что может привести к ишемическим заболеваниям сердца и инсультам.

2. Эндокринная система. Избыточное количество жира может привести к нарушению чувствительности клеток к инсулину, что является основой для развития диабета 2 типа. Кроме того, избыточный вес может вызвать дисбаланс гормонов, что в свою очередь сказывается на репродуктивной системе и может привести к некоторым эндокринным заболеваниям.

В первую очередь, избыточный вес влияет на гормональный баланс. У женщин ожирение может привести к увеличению уровней эстрогена, что увеличивает риск развития рака молочной железы и других гормонозависимых видов рака.

3. Органы и суставы. Ожирение может вызывать жировой гепатоз (жировое отложение в печени), что может прогрессировать к циррозу печени.

- Дополнительный вес увеличивает нагрузку на суставы, что может привести к болям в суставах и увеличению риска развития остеоартрита.

4. Респираторная система. Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС): Избыточный вес приводит к нарушению дыхания и образованию ожирением обусловленного синдрома. Это увеличивает риск апноэ сна и других дыхательных проблем.

5. Онкология. Ожирение представляет серьезный риск для здоровья, в том числе и в контексте развития онкологических заболеваний. Эта связь объясняется комплексом факторов, воздействующих на организм и делающих его более подверженным формированию опухолей. Ожирение сопровождается хроническим воспалением, создавая благоприятное окружение для развития раковых клеток и способствуя их распространению. Система иммунитета, подавленная ожирением, становится менее эффективной в борьбе с потенциальными раковыми клетками. Сопутствующие метаболические изменения сопротивление инсулина, который может влиять на рост и деление клеток, повышая риск развития рака. Органы и ткани ожиревшего организма могут вырабатывать дополнительные молекулы, способствующие развитию рака. Это дополнительно усиливает связь между ожирением и онкологией [2].

Влияние избыточного веса на психическое здоровье не менее важно, чем его физические последствия. Сталкиваясь со стереотипами и стигматизацией, люди с избыточным весом подвергаются дополнительному психологическому давлению. Они могут испытывать низкое самоуважение, страдать от депрессии и тревоги из-за своего внешнего вида [4].

Социокультурное давление оказывает сильное влияние на формирование отношения к собственному телу. Средства массовой информации, такие как телевизор, журналы и социальные сети, часто показывают определенные идеалы красоты. Эти стандарты могут быть нереалистичными, создавая иллюзию, что «идеальное» тело должно соответствовать определенным параметрам или внешнему виду. Это может привести к тому, что люди начинают чувствовать неудовлетворенность своим телом. Из-за этого могут развиваться комплексы, когда человек постоянно сравнивает себя с идеалами красоты и чувствует, что не соответствует этим стандартам [6, с.40.].

Важно понимать, что эти идеалы красоты часто не отражают реальное разнообразие тел и внешности. Поэтому важно развивать здоровое отношение к своему телу, осознавая, что красота может выражаться в разнообразии форм и размеров, и не обязательно соответствовать тем стандартам, которые нам навязывают извне [4].

Осознать, что эти психологические аспекты могут создавать дополнительные барьеры для достижения здоровья и подчеркивают необходимость комплексного подхода к проблеме избыточного веса.

Наличие вышеуказанных последствий ожирения не говорит о том, что нужно быстро худеть, опираясь на любые способы. Быстрая потеря веса, особенно при использовании экстремальных методов или диет с очень низким содержанием калорий, может оказаться вредной для организма и вызвать различные проблемы, включая риск попадания в больничную палату. И ведёт к плачевным последствиям, таким как:

- Потеря мышечной массы. При стремительной потере веса организм может начать использовать мышечные запасы вместо жировых. Это приводит к потере мышечной массы, что, в свою очередь, может ослабить организм и сделать его неспособным справляться с инфекциями и другими стрессовыми ситуациями.
- Дефицит питательных веществ. Резкое ограничение калорий может привести к дефициту важных питательных веществ, таких как витамины, минералы и микроэлементы. Это может вызвать различные заболевания и ослабить иммунитет.
- Проблемы с органами. Быстрая потеря веса может оказаться стрессом для различных органов, таких как сердце, почки и печень. Это может привести к недостатку энергии, нарушению обмена веществ и даже серьёзным осложнениям, таким как недостаточность органов.
- Электролитные нарушения. Ограничение потребления пищи может вызвать дисбаланс электролитов, таких как натрий, калий и кальций, что может сказаться на работе сердца и нервной системы.
- Психологические проблемы. Стремительная потеря веса может также вызвать психологические проблемы, такие как тревога, депрессия и расстройства пищевого поведения. Это может привести к тому, что человек обращается за медицинской помощью из-за психосоматических проблем [3]. Поэтому контроль веса требует комплексного подхода, начиная с изменения образа жизни и пищевых привычек. Здоровое питание с богатым содержанием свежих фруктов, овощей, полезных белков и умеренным уровнем углеводов способствует снижению веса и общему укреплению организма. Неотъемлемой частью успешного контроля веса является профессиональная поддержка. Консультации диетолога, фитнес-тренера и психолога помогают разработать индивидуальный план действий, соответствующий целям каждого человека [6, с.98.].

Физическая активность играет важную роль в процессе снижения веса и улучшения общей физической формы. Регулярные упражнения ускоряют метаболизм, сжигают калории и способствуют формированию здоровой мускулатуры. Комбинирование кардио с силовыми тренировками обеспечивает эффективный результат. При организации занятий физической культурой для лиц с избыточным весом необходимо использовать упражнения циклического характера, но выполнять их с умеренной интенсивностью. Хорошо для этого подходит ходьба, бег трусцой, ходьба на лыжах, плавание, езда на велосипеде. При применении циклических упражнений работает большое количество мышц, что обеспечивает большой расход кислорода и количество калорий, а значит, такие упражнения эффективны в борьбе лишним весом. В цифровом мире широко распространены трекеры и иные средства отслеживания ежедневной физической активности, например ходьбе в фоновом режиме

Значительная роль в снижении избыточной массы тела отводится образовательным организациям. В образовательных программах высшего образования предусмотрены занятия по физической культуре как практические, так и теоретические. Лицам, имеющим избыточный вес, присваивается вторая группа здоровья. Они освобождаются от сдачи установленных нормативов до нормализации веса. На занятиях физической культуры они выполняют разминочные гимнастические упражнения, циклические упражнения, дыхательные упражнения и стретчинг (растяжка). В домашних условиях таким людям рекомендовано выполнять утреннюю гимнастику, ежедневную гимнастику, принимать контрастный душ, посещать сеансы массажа или производить самомассаж, в том числе, с использованием специальных средств – валиков, роллеров, скребков и пр. Все эти меры помогают активизировать кровообращение и усилить окислительно-восстановительные процессы в организме.

Примерный комплекс упражнений для лиц с избыточным весом тела в рамках ежедневной оздоровительной гимнастики на занятиях физкультуры в УрТИСИ СибГУТИ (ИП – исходное положение).

ИП – стоя, руки в замок за головой. Вращение туловища в обе стороны (10 раз).

ИП – стоя. Выполнять наклоны туловища вправо-влево (по 6-8 раз в каждую сторону).

ИП – стоя, руки в стороны. Наклоняясь вперед и в сторону, доставать левой рукой правое колено (пальцы ног при физической возможности), а правой рукой – левое. (по 6-8 раз).

ИП – лёжа, руки вдоль туловища. Поочередно поднимать ноги вертикально вверх, затем — прижимать колено к животу руками (по 6-8 раз каждой ногой).

ИП – лёжа, руки вдоль туловища. Выполнять ногами движения, имитирующие езду на велосипеде, а затем упражнение – «ножницы».

ИП – лёжа, руки в замок за голову. Поднимать корпус до положение сидя. Выполнить 10 раз.

ИП – сидя на полу с вытянутыми ногами. Наклоняться вперед, пытаюсь достать пальцы ног руками, а колени – головой. (6-8 раз).

ИП – стоя, руки вдоль туловища. Сделать вдох – медленно подняться на носки на вдохе, выдох – опуститься на пятки, при этом слегка присев и не отрывая пятки от пола. Повторить 10 раз.

ИП – стоя. Сделать приседания в медленном темпе. Повторить 10 раз.

ИП – стоя. Выполнять ходьбу с высоко поднятыми коленями с глубоким дыханием.

Таким образом, мы видим, что ожирение, названо ВОЗ «эпидемией XXI века», вполне обосновано. Оно представляет собой серьезную проблему, приводящую к ухудшению здоровья человека и существенному экономическому и социальному ущербу, уровень которого возрастает. Стремительно увеличивается распространенность ожирения не только у взрослых, но и среди детей и подростков. Избыточный вес и ожирение несут серьезные угрозы для физического здоровья людей, увеличивая риск сердечно-сосудистых, метаболических и онкологических заболеваний. Влияние этой проблемы также оказывает давление на психическое здоровье, вызывая низкое самоуважение и депрессию, что может привести к желанию как можно быстрее скинуть вес, при этом ещё сильнее навредив своему организму.

Борьба с избыточным весом требует комплексного подхода, включая изменения в образе жизни, регулярные физические нагрузки и профессиональную поддержку. Обращение к здоровому образу жизни становится ключевым элементом успешного контроля веса и обеспечения долгосрочного благополучия [2, с.125.].

Список литературы:

1. Джейсон Фанг: Дикий гормон. Удивительное медицинское открытие о том, как наш организм набирает лишний вес. 2019. – 336 с.
2. Лишний вес: как он повышает риск возникновения рака. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nnood.ru/blog/2022/11/25/lishnij-ves-kak-on-povyshaet-risk-vozniknoveniya-raka/> (Дата обращения 21.12.23).
3. Осложнения при снижении веса: факторы риска и меры профилактики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://zdrav.expert/index.php/Статья:Осложнения при снижении веса: факторы риска и меры профилактики?erid=LjN8Jzxb4](https://zdrav.expert/index.php/Статья:Осложнения_при_снижении_веса:_факторы_риска_и_меры_профилактики?erid=LjN8Jzxb4) (Дата обращения 21.12.23)
4. Психология лишнего веса: влияние социальной среды. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://psy.su/feed/8184/> (Дата обращения 21.12.23)
5. Русский медицинский журнал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rmj.ru/articles/endokrinologiya/Socialynaya_i_ekonomicheskaya_znachimosty_izbytochnoy_massy_tela_i_oghireniya_v_Rossiyskoy_FederaciiOsnovnye_podhody_k_lecheniyu_oghireniya/#ixzz8Oa5X5Fjt (Дата обращения 21.12.23)
6. Щербинина Наталья: Психосоматика лишнего веса. Дело не в еде. 2020. – 248 с.

ЭВДЕМОНИЗМ КАК ДВИГАТЕЛЬ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: цифровые технологии, счастье, благосостояние, влияние на экономику.

В статье стремление к счастью (в широком смысле) и стремление к благосостоянию (в узком смысле) рассматриваются как первопричина развития цифровой экономики. Такие современные технологии как системы Big Data, инструменты электронной коммерции, использование генеративных технологий, позволяют лучше удовлетворять потребности потребителей, что делает людей счастливее. Люди, которые ощущают себя счастливыми более здоровы и зарабатывают (и могут потратить) больше денег, что способствует росту цифровой экономики. Мы пишем о том, как это происходит.

N.I. Sukhikh

EUDEMONISM AS A REASON FOR THE DIGITAL ECONOMY DEVELOPMENT

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: digital technologies, happiness, welfare, impact on the digital economy.

In the article, the pursuit of happiness (in a broad sense) and the pursuit of well-being (in a narrow sense) are considered as the root cause of the development of the digital economy. Modern technologies such as Big Data systems, e-commerce tools, and the use of generative technologies make it possible to better meet consumer needs, which makes people happier. People who feel happy are healthier and earn (and can spend) more money, helping to grow the digital economy. We write about how this happens.

С древнейших времен мудрецы утверждают, что для человека характерно стремление к счастью, концепция эвдемонизма господствует в трудах по этике у многих авторов, начиная с античных мыслителей. Так, Аристотель пишет: «Счастье, таким образом, это высшее и самое прекрасное Благо, доставляющие удовольствие <...> Однако, по-видимому, для счастья нужны, как мы сказали, внешние блага, ибо невозможно или трудно совершать прекрасные поступки, не имея никаких средств. Ведь многие поступки совершаются с помощью друзей, богатства и влияния в государстве, словно с помощью орудий, а лишение иного, например, благородного происхождения, хорошего потомства, красоты, исключает блаженство» [1, 67-68]. Разумеется, счастье не исчерпывается только внешними благами, о которых упоминает Аристотель, но без них счастье, в соответствии с его мнением недостижимо.

Если же вести речь о «внешних благах», то начиная с XVII в. философы и ученые заговорили об экономике счастья. Так, А. Смит в своем трактате «Исследование о природе и причинах богатства народов» рассматривает «внешние блага» (благосостояние) в качестве богатства, которое обозначается как продукты материального производства. О. М. Бондарева отмечает, что, по Смицу, источником благосостояния является накопление национального капитала, показателем которого выступает рост количества благ на душу населения или же чистый доход нации. Показателем благосостояния будет рост или падение количества капитала, земли и труда, а факторами экономического развития будут причины экономического роста, напрямую зависящие от накопления капитала и разделения труда [2].

В противоположность представленной точке зрения, философ-утилитарист И. Бентам утверждает, что благосостояние является частным случаем удовольствия, и,

следовательно, сведение всех человеческих устремлений к достижению удовольствия, приведёт нас к варианту понимания того, что такое благосостояние. Благосостояние можно измерить, если вычесть сумму страданий из суммы удовольствий за определённый период времени, что может сделать любой человек, дабы осуществить поиск направления, благодаря которому он найдет благосостояние, а вместе с ним и счастье. О. О. Намлинская пишет, что И. Бентам указывает на необходимость некоего идеального свода законов, который должен быть построен по принципу «максимального счастья для всех», но индивидуальные стремления к благосостоянию невозможно передавать под управление конкуренции и рынка [4].

В тех случаях, когда развитие промышленного производства в силу объективных причин сокращается, нам необходимо создавать или восстанавливать инфраструктуру, автодороги, железнодорожные узлы, аэропорты, вкладываться в образовательные кластеры, привлекает туда бизнес, и тем самым рассчитывать на медленный прогресс в развитии конкретных территорий. Всё это даст людям, живущим на территориях, которые стали депрессивными в силу остановки крупных советских предприятий (таких очень много в периферийных регионах России) [3]. надежду на то, что их благосостояние со временем увеличится. За рубежом мониторинг ощущения благополучия, как это сделано, например, в Великобритании осуществляется регулярно: данные о субъективном благополучии жителей по каждому региону получаются, когда исследователи наблюдают за динамикой на местном уровне, изучают представления о благополучии, и на основе этих данных правительство принимает решение какие территориальные образования нуждаются в поддержке прежде всего. [6]

В настоящее время имеются исследования, позволяющие утверждать, что люди, которые субъективно воспринимают себя как счастливые, при соблюдении прочих равных условий будут иметь больший доход и лучшее состояние здоровья, чем те, кто считает себя несчастным. Такие результаты были получены после проведения ряда социологических исследований и описываются, например, в статье «Приносит ли счастье доход?» экономиста К. Грэм [5].

В наши дни трудно представить будущее общества без использования современных технологий и электронной коммерции. Цифровая экономика отражает современные тенденции в социально-экономической сфере, где рост применения современных цифровых технологий позволяет эффективно перенаправлять потоки потребительских товаров независимо от места их производства, что делает эти потоки намного ближе к конечному потребителю. Увеличение количества интернет-аудитории сопровождается увеличением капитализации ведущих торговых марок и компаний, работающих в сфере информационных технологий.

Специалисты от компании «Гартнер» прогнозируют, что к 2025 г. цифровая трансформация затронет все секторы мировой экономики, особенно активно протекая в компаниях, ориентированных на взаимодействие с конечными потребителями (B2C) [7]. Клиенты стремятся взаимодействовать с компаниями различными удобными способами, включая оплату покупок с использованием смартфонов. В связи с этим ритейлеры активно адаптируются к изменениям на рынке, чтобы сохранить лояльность клиентов.

В современных условиях цифровые компании стремятся максимально использовать передовые информационные технологии для достижения конкурентных преимуществ и обеспечения долгосрочного экономического роста. Каждая из таких компаний стремится предложить рынку свои уникальные товары и услуги. Успешные компании, следящие за тенденциями и строящие свой бизнес ориентируясь на лидеров рынка, становятся все более значимыми. Компании также оценивают инвестиции в цифровую трансформацию с точки зрения улучшения результатов деятельности, включая повышение уровня обслуживания клиентов и усиление кастомизации производства. Внедрение систем Big Data открывает возможности для повышения удовлетворения потребностей клиентов через постоянный мониторинг с использованием автоматизированного анализа больших объемов информации. Таким образом, цифровые технологии способствуют ускорению основных бизнес-процессов предприятий и повышению экономической и социальной эффективности бизнеса.

Современные цифровые финансовые технологии и маркетплейсы переопределяют способы, которыми люди управляют своими финансами, и оказывают значительное воздействие на эмоциональный аспект финансового взаимодействия. Маркетплейсы, предоставляющие широкий спектр продуктов и услуг в одном месте, позволяют пользователям принимать решения

о покупках с удобством и легкостью. Этот доступ к разнообразным торговым инструментам содействует не только более эффективному управлению финансами, но также влияет на эмоции потребителей, создавая у них ощущение уверенности и контроля над своими финансовыми решениями.

В то время как цифровые технологии упрощают процессы финансового планирования и инвестирования, они также придают транзакционному опыту эмоциональный оттенок. Возможность мгновенного отслеживания финансовых изменений, принятия быстрых решений и взаимодействия с персональными финансами через мобильные приложения или онлайн-платформы может вызывать различные эмоции, включая удовлетворение от удобства использования или, наоборот, тревогу от постоянного изменения цен. Таким образом, современные цифровые технологии вносят не только технологические инновации, но и эмоциональный аффект в финансовое взаимодействие.

Вместе с активным ростом цифровой экономики, развитием Интернет-торговли увеличивается и ощущение благосостояния потребителя за счет удовлетворения его основных потребностей благодаря индивидуализированным предложениям в системе реализации товаров и услуг. Это позволяет нам говорить о росте, если не ощущения счастья, то ощущения благосостояния, что, в конечном итоге, приводит нас к целям, которые ставил ещё Аристотель - увеличению благосостояния (и счастья), а, следовательно, и приближению к идеалам эвдемонизма, подтверждение чему можно найти в результатах последних социологических исследований.

Список литературы:

1. Аристотель. Сочинения: В 4-х т. Т.4. М.: Мысль, 1983. 830 с.
2. Бондарева О. М. Внедрение «зеленой» экономики счастья в России [Электронный ресурс]. // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования, №8 (34), 2018. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-zelenoy-ekonomiki-schastya-v-rossii> (дата обращения 23.01.2024).
3. Мансурова Г. И. Депрессивные регионы: основные понятия и причины перехода в депрессивном состоянии [Электронный ресурс]. // Вестник УлГТУ, №1, 2015. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/depressivnye-regiony-osnovnye-ponyatiya-i-prichiny-perехoda-v-depressivnoe-sostoyanie> (дата обращения 23.01.2024).
4. Намлинская О. О. «Экономика счастья»: особенности определения и перспективы развития в условиях модернизации [Электронный ресурс]. // Проблемы российской экономики. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-schastya-osobennosti-opredeleniya-i-perspektivy-razvitiya-v-usloviyah-modernizatsii> (дата обращения 23.01.2024).
5. Graham C. Does happiness pay?: An exploration based on panel data from Russia [Электронный ресурс]. Journal of Economic Behavior & Organization. № 55(3), 2004, Pp. 319-342 URL: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/wellbeing> (дата обращения 23.01.2024).
6. Societal and personal well-being in the UK looking at areas such as health, relationships, education and skills, what we do, where we live, our finances and the environment [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/wellbeing> (дата обращения 23.01.2024).
7. Stafford, P. You can believe the Hype Cycle's take on technology // Financial Times. 2008. No. 30.

АНАЛИЗ МИРОВОГО И РОССИЙСКОГО РЫНКА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики" в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: анализ рынка, информационная безопасность, кибербезопасность, защита данных, шифрование данных, биометрическая аутентификация.

Данная статья посвящена анализу рынка информационной безопасности в мире и России, представлены основные категории рынка и их доли. Рассмотрено распределение сегмента рынка по мировым регионам, выполнен обзор лидеров в данной отрасли. Так же проведен анализ данного рынка в России, уделено внимание положению отечественных компаний на рынке и распределению отечественных и зарубежных компаний в отрасли. Помимо этого, приведено процентное и материальное соотношение категорий данной сферы рынка в России.

A.A. Chemusov, L.N. Evdakova

ANALYSIS OF THE WORLD AND RUSSIAN INFORMATION SECURITY MARKET

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Keywords: market analysis, information security, cyber security, data protection, data encryption, biometric authentication.

This article is devoted to the analysis of the information security market in the world and Russia, the main categories of the market and their shares are presented. The distribution of the market segment by global region is considered, and a review of the leaders in this industry is performed. An analysis of this market in Russia was also conducted, attention was paid to the position of domestic companies on the market and the distribution of domestic and foreign companies in the industry. In addition, the percentage and material ratio of the categories of this market area in Russia is given.

Введение. Рынок информационной безопасности — это быстрорастущая и высококонкурентная отрасль, которая играет решающую роль в защите организаций от киберугроз. С ростом частоты и сложности кибератак в последние годы значительно увеличился спрос на решения и услуги в области информационной безопасности.

Одной из ключевых тенденций на рынке кибербезопасности является переход к облачным решениям безопасности, поскольку организации ищут более гибкие и масштабируемые варианты защиты своих цифровых активов. Это привело к появлению поставщиков облачной безопасности, предлагающих широкий спектр услуг, включая обнаружение угроз, шифрование данных и управление идентификацией.

Еще одним ключевым событием на рынке кибербезопасности является растущее внимание к искусственному интеллекту и машинному обучению для улучшения возможностей обнаружения угроз и реагирования на них. Эти технологии позволяют решениям безопасности анализировать огромные объемы данных в режиме реального времени, выявлять закономерности и активно защищаться от возникающих угроз.

Кроме того, растущее осознание важности конфиденциальности данных и соблюдения требований привело к увеличению спроса на решения в области кибербезопасности, которые

могут помочь организациям соблюдать нормативные требования и защищать конфиденциальную информацию.

Основные категории рынка. В рамках анализа рынка информационной безопасности рассматриваются следующие категории средств защиты информации:

- средства защиты инфраструктуры (infrastructure security);
- средства защиты сетей (network security);
- средства защиты приложений (application security);
- средства защиты данных (data security);
- средства защиты пользователей (user security);
- защита рабочих станций/«конечных точек» (endpoint security)^[8].

Декомпозиция этих категорий представлена в таблице 1.

Таблица 1. Декомпозиция категорий защиты информации

Категория	Декомпозиция
Защита инфраструктуры	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ киберугроз; • Управление системой безопасности; • Защита промышленных систем управления; • Платформа реагирования на инциденты; • Платформа управления рисками.
Защита сетей	<ul style="list-style-type: none"> • Межсетевые экраны; • Системы обнаружения и предотвращения вторжений; • Системы анализа трафика; • Контроль доступа к сети; • Шлюзы информационной безопасности; • Виртуальные частные сети.
Защита приложений	<ul style="list-style-type: none"> • Контроль и оценка уязвимостей; • Управление уязвимостями; • Поиск уязвимостей в исходном коде ПО; • Межсетевой экран для веб-приложений; • Защита от DDoS-атак.
Защита данных	<ul style="list-style-type: none"> • Защита от несанкционированного доступа; • Защита от утечек информации; • Средства шифрования;
Защита пользователей	<ul style="list-style-type: none"> • Управление идентификацией, аутентификацией и контролем доступа; • Контроль привилегированных пользователей; • Криптографическая защита информации пользователей; • Электронные подписи.
Защита рабочих станций	<ul style="list-style-type: none"> • Антивирусная защита; • Системы обнаружения и реагирования на угрозы на рабочих станциях пользователей.

Анализ мирового рынка информационной безопасности. Расходы на технологии информационной безопасности неуклонно растут во всем мире. В 2022 году затраты соответствующего сегмента выросли на 15,8% по сравнению с предыдущим годом, достигнув \$71,1 млрд, сообщила аналитическая компания Canalys 23 марта 2023 года.

В исследовании учитываются показатели шести ключевых сегментов рынка технологий информационной безопасности. К ним относятся инструменты безопасности конечных точек, инструменты сетевой безопасности, безопасность данных, безопасность Интернета и электронной почты, программное обеспечение для сканирования и анализа уязвимостей, а также системы управления доступом к идентификационным данным.

Таблица 2. Расходы на информационную безопасность в мире по регионам

Регион	Расходы
Латинская Америка	0.69 млрд \$ (+14.4%)
Азиатско-Тихоокеанский регион	2.7 млрд \$ (+11.2%)
Европа, Ближний Восток и Африка	5.9 млрд \$ (+12.9%)
Северная Америка	10.2 млрд \$ (+16.3%)

Географически Северная Америка продолжает опережать другие регионы по общим расходам на информационную безопасность: на этот регион приходится более половины мировых расходов, примерно 52%. На втором месте находится рынок ЕМЕА (Европа, Ближний Восток и Африка) с долей около 30,1%. Еще 13,8% расходов пришлось на клиентов из Азиатско-Тихоокеанского региона. Вклад Латинской Америки составил 3,5%.

Поставки продуктов информационной безопасности через каналы продаж выросли за год на 16,1%, до \$64,6 млрд, что составляет 91% от общего объема мирового рынка. Оставшиеся 9% составили прямые транзакции между клиентами и поставщиками решений безопасности. К концу 2022 года сетевая безопасность стала самой крупной категорией с точки зрения расходов клиентов.

По итогам 2022 года 12 крупнейших поставщиков инструментов информационной безопасности контролировали почти половину мирового рынка по расходам, или 47,1%. Лидером отрасли стала компания Palo Alto Networks с долей около 7,9%. Компания Fortinet занимает второе место с 6,8%, а замыкает тройку лидеров Cisco с 6,1%. Далее идут Check Point и CrowdStrike, чьи показатели составляют 3,8% и 3,2% соответственно. IBM находится на шестом месте с 3,1%, а Okta — на седьмом с 3%. Далее идут Microsoft – 2,9%, Trellix – 2,9% и Symantec – 2,6%. Одиннадцатое и двенадцатое места заняли Splunk и Trend Micro, их доли это 2,4% и 2,3% соответственно. Все остальные поставщики в общем контролируют 52,9% отрасли.

Что касается категорий продуктов, то в конце 2022 года на программное обеспечение сетевой безопасности пришлось 27,6% от общего дохода. Доля инструментов исследования и анализа уязвимостей составила 21,4%, а доля систем управления доступом к идентификационным данным — 19,1%. Далее следует программное обеспечение для обеспечения безопасности конечных точек с 14,4%, а также программное обеспечение для обеспечения безопасности в Интернете и электронной почте с 14,3%. Безопасность данных составила 3,2% [1].

По оценкам мирового поставщика рыночной информации IDC глобальные расходы на решения и услуги в области информационной безопасности в 2023 году достигли 219 миллиардов долларов. Это на 12,1% больше, чем в 2022 году [2].

Анализ рынка информационной безопасности в РФ. 21 ноября 2023 года компания Idesco подвела итоги изменений, произошедших за год на рынке информационной безопасности в России. С каждым годом в России фиксируется все больше краж данных из корпоративных баз данных: только за первый квартал 2023 года было выявлено уже около 40 масштабных утечек персональных данных. Среди крупнейших краж информации в этом году — бонусная программа «Сберспасибо» (52,5 млн страниц аккаунтов), «Спортмастер» (46 млн страниц аккаунтов) и «Аптеки Здравсити» (8,9 млн страниц аккаунтов).

В связи с растущим спросом на передовые решения в области информационной безопасности, к концу 2022 года ожидалось, что доля рынка кибербезопасности достигнет уровня 17-18%. Но к завершению 2023 года более 90% российских организаций внедрили технологии выявления интернет-угроз, увеличив размер рынка информационной безопасности до 24%. Ожидается, что эта тенденция сохранится до 2024 года.

Из-за большого количества мошеннических атак, ухода западных компаний и нехватки специалистов по кибербезопасности рынок информационной безопасности в России в 2023 году претерпел существенную реструктуризацию. Прежде всего говорится о полном переходе на отечественное ПО. Согласно указу, с 1 января 2025 года российским компаниям запрещено использовать иностранное программное обеспечение на объектах критической ИТ-инфраструктуры. Каждая организация обязана перейти на российское программное обеспечение.

Переход на полностью отечественное программное обеспечение может оказаться трудным шагом для бизнеса. В частности, из-за его стоимости: цена российского ПО за последний год выросла на 50%. Но в целом стоимость российских решений ниже, чем у ушедших с рынка зарубежных аналогов. Основная сложность заключается в недостаточном соответствии отечественного программного обеспечения требованиям и целям бизнеса. Организации вынуждены строить инфраструктуру, использовать больше решений, а значит, возрастают усилия по обслуживанию и поддержанию этой инфраструктуры [4].

Рынок кибербезопасности Российской Федерации по результатам 2022 года оценивается в 193,3 млрд руб. 2, прирост общего объема рынка кибербезопасности (продукты и услуги) по сравнению с 2021 годом составил чуть менее 4%.

При этом соотношение поставок систем защиты информации и услуг в 2022 году существенно не изменилось. Совокупная доля услуг составила 26% (27% по итогам 2021 года) всего объема рынка, а средств защиты информации — 74% (73% по итогам 2021 года).

На отечественном рынке продуктов информационной безопасности в 2022 году существенно усиливается доминирующее положение российских поставщиков средств информационной безопасности: они занимают 70% рынка (в 2021 году – 61%), при этом доля зарубежной продукции продолжает ощутимо снижаться. Однако по совокупным затратам на конец года зарубежные решения по-прежнему занимают значительную часть рынка — 30% на конец года (в 2021 году — 39%)[5,7].

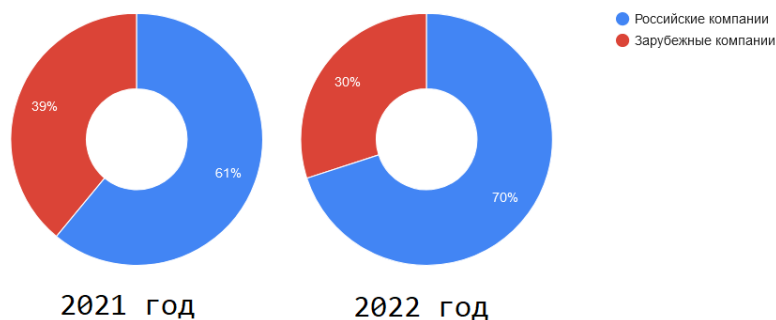


Рис. 1. Доля российских и зарубежных компаний на рынке кибербезопасности

По итогам 2022 года лидерами рынка информационной безопасности с заметным отрывом являются Лаборатория Касперского и Positive Technologies.



Рис. 2. Распределение долей сегмента рынка между компаниями

По сравнению с 2021 годом наблюдается незначительное снижение доли, касающейся сетевой безопасности, до 40,8% (45% в 2021 году) и почти двукратное сокращение доли, касающейся защиты данных, до 8,3% (15% в 2021 году). Заметнее всего вырос сектор защиты конечных узлов — почти на 6 процентных пунктов, до 18,8% (13% годом ранее)[7].

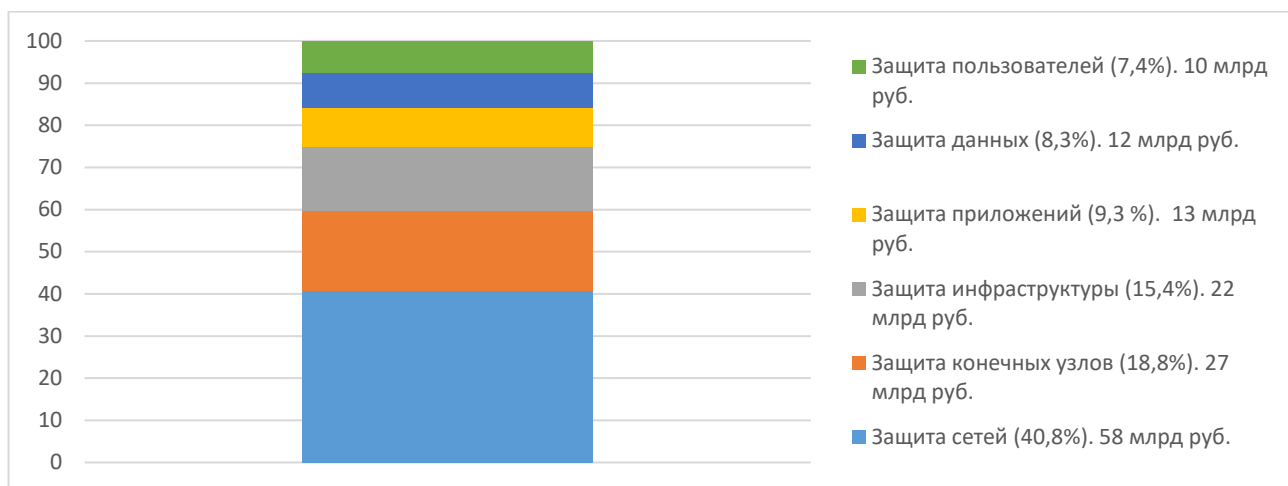


Рис. 3. Распределение долей рынка по категориям в процентах и рублях

Ситуация для российских компаний, предоставляющих услуги и продукты в сфере информационной безопасности, остается оптимистичной, поскольку спрос на решения в этой области продолжает расти.

Быстрый уход иностранных поставщиков в 2022 году не привел к ожидаемому сокращению общего объема рынка – отечественные компании смогли быстро заменить большинство решений, кроме того, были реализованы схемы параллельного импорта и другие способы обхода санкционных ограничений. Хотя ранее ожидался более плавный уход иностранных поставщиков, в действительности их доля сокращалась быстрее. Большинство из них заявили об уходе с российского рынка в 2022 году, но ранее заключенные контракты, сам «переходный период», а также параллельный и серый импорт позволили им сохранить значительный объем в конце года.

Ситуация для российских производителей выглядит более позитивной, чем прогноз на середину 2022 г. Они имеют достаточный набор продуктов и услуг и быстро занимают освободившийся рынок. Разработка недостающих решений может занять до 5 лет, прежде чем продукты достигнут необходимого уровня качества, хотя 80% всех этих решений, вероятно, выйдут на рынок в течение следующих 2 лет.

Что касается мирового рынка, то здесь продолжается большой рост. Развитие искусственного интеллекта, облачных технологий и биометрических технологий для контроля доступа значительно влияют на спрос в данной сфере, как и повышенный интерес к просвещению в области кибербезопасности и понимание её важности.

В данной статье был представлен анализ мирового и российского рынка информационной безопасности. Приведены основные категории сферы деятельности компаний, рассмотрено распределение доли рынка по мировым регионам и выделены лидеры в данном сегменте рынка. Был рассмотрен российский рынок кибербезопасности, рассмотрено текущее положение российских компаний в данном сегменте рынка. Приведены соотношения доли рынка отечественных и зарубежных компаний, а также распределение и динамика долей рынка по различным категориям продуктов и услуг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Strong channel sales propel the cybersecurity market to US\$20 billion in Q4 2022. [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.canalys.com/newsroom/cybersecurity-market-2022>
2. New IDC Spending Guide Forecasts Worldwide Security Investments Will Grow 12.1% in 2023 to \$219 Billion. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS50498423>
3. 5 Biggest Cybersecurity Companies In the World. [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.insidermonkey.com/blog/5-biggest-cybersecurity-companies-in-the-world-1143279/?singlepage=1>
4. Информационная безопасность (рынок России). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%>

[D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)](#)

5. Прогноз развития рынка кибербезопасности в Российской Федерации на 2022–2026 годы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.csr.ru/upload/iblock/13f/ufleu9rg5zc3ldu66srgt3a89j0mrve5.pdf>
6. Кибербезопасность нарастила прогноз. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/6296464>
7. Оценка рынка кибербезопасности по результатам 2022 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.csr.ru/upload/iblock/0da/cl25xkzy12if514xs425yi25ezp1a11z.pdf>
8. Исследование рынка информационной безопасности в России по клиентским сегментам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ict.moscow/research/issledovanie-rynka-informatsionnoi-bezopasnosti-v-rossii-po-klientskim-segmentam/>

ВЛИЯНИЕ САМОМАССАЖА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ЗДОРОВЬЕ ПРОГРАММИСТА

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге.
(УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: самомассаж, работоспособность, релаксация, стресс, концентрация внимания, нормализация сна.

В данной статье рассматривается влияние самомассажа на здоровье и работоспособность программистов. Обсуждается положительное воздействие самомассажа на физическое и психическое состояние программистов, а также его роль в снижении уровня стресса и усталости, улучшении концентрации внимания и нормализации сна.

M.F. Chistkov, A.S. Fonchukova

THE EFFECT OF SELF-MASSAGE ON THE PRODUCTIVITY AND HEALTH OF THE PROGRAMMER

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI), Russia

Key words: self-massage, performance, relaxation, stress, concentration, normalization of sleep.

This article describes the effect on the health and performance of programmers. The negative impact of exposure on the physical and mental state of programmers is discussed, as well as its role in reducing stress and fatigue, improving attention and normalizing sleep.

В современном мире информационные технологии играют ключевую роль в развитии экономики и социальной сферы. Программисты являются неотъемлемой частью этой отрасли, создавая и поддерживая работу сложнейших программных продуктов. Однако, их работа связана с высокими умственными и эмоциональными нагрузками, что может негативно сказаться на здоровье и производительности. В связи с этим, вопрос о том, как сохранить и улучшить работоспособность и самочувствие программистов, становится особенно актуальным [1].

Одним из эффективных способов поддержания здоровья и работоспособности программистов является самомассаж. Регулярный самомассаж помогает улучшить кровообращение, снять мышечное напряжение, улучшить гибкость и подвижность суставов, а также повысить общий тонус организма. Все это положительно сказывается на здоровье и самочувствии программиста, а также на его производительности на рабочем месте.

Самомассаж также помогает справиться с стрессом и усталостью, которые часто возникают у программистов в процессе работы, поскольку они часто работают в условиях многозадачности, испытывают давление сроков и сталкиваются с необходимостью принимать сложные решения. Регулярное выполнение самомассажа помогает снизить уровень стресса, улучшает концентрацию внимания и нормализует сон, что в свою очередь способствует повышению продуктивности и эффективности работы программиста [1].

Один из примеров, как самомассаж может влиять на здоровье программиста - это улучшение кровообращения. Когда мы делаем самомассаж, мы стимулируем кровообращение, что помогает улучшить питание тканей и органов кислородом и питательными веществами. Это особенно важно для программистов, которые проводят много времени сидя за компьютером и могут испытывать проблемы с кровообращением в области таза и ног.

Другой пример - снятие мышечного напряжения. Самомассаж помогает расслабить мышцы, особенно после длительной работы за компьютером, когда мышцы могут быть напряжены и болезненны. Расслабление мышц не только улучшает самочувствие, но и помогает снизить уровень стресса и усталости, что в свою очередь может положительно сказаться на производительности программиста [4].

Самомассаж может оказывать положительное влияние на производительность и здоровье программиста, особенно с психологической точки зрения. Вот несколько примеров:

1. Снятие напряжения и стресса: Массаж помогает расслабиться и снять накопившееся напряжение, что способствует снижению уровня стресса. Это особенно важно для программистов, которые часто работают под давлением и сталкиваются с долгими периодами концентрации.

2. Улучшение концентрации и фокуса: Самомассаж может стимулировать циркуляцию крови и лимфы, что помогает улучшить кровоснабжение мозга. Это может повысить концентрацию и улучшить фокусировку внимания, что в свою очередь может повысить производительность программиста.

3. Улучшение настроения: Массаж способен стимулировать выработку эндорфинов - гормонов счастья, которые помогают улучшить настроение и снизить уровень тревоги и депрессии. Это может быть особенно полезно для программистов, которые часто сталкиваются с монотонной и сидячей работой.

4. Снятие мышечного напряжения и боли: Продолжительное сидение за компьютером может привести к мышечным напряжениям и болям в шее, спине и плечах. Самомассаж может помочь снять это напряжение и уменьшить болевые ощущения, что способствует общему комфорту и улучшению здоровья.

Важно отметить, что самомассаж не заменяет профессиональный массаж и медицинскую помощь. Если у Вас есть серьезные проблемы со здоровьем, лучше проконсультироваться с врачом. Однако, регулярный самомассаж может быть полезным дополнением к здоровому образу жизни программиста [2].

Вот несколько примеров самомассажа, которыми программист может воспользоваться для поддержания здоровья:

1. Массаж шеи и плеч: Сядьте прямо и мягко массируйте шею и плечи, используя легкие круговые движения пальцами или ладонями. Это поможет снять напряжение и улучшить кровообращение в этой области.

2. Массаж рук и запястий: Раскачайте и потяните каждую руку, затем массируйте мышцы предплечья и запястья. Вы также можете использовать мяч для массажа или специальные ролики для рук.

3. Массаж спины: Сядьте на стул с прямой спиной и массируйте спину, начиная от поясницы и двигаясь вверх к плечам. Используйте легкие круговые движения или легкие удары для расслабления мышц.

4. Массаж глаз: Закройте глаза и легкими движениями кончиков пальцев массируйте область вокруг глаз. Это поможет снять напряжение и усталость глаз.

5. Массаж стоп: Сядьте на стул и поместите ногу на колено другой ноги. Массируйте стопу, используя легкие круговые движения пальцами или ладонью. Это поможет улучшить кровообращение и снять напряжение в ногах.

Важно помнить, что самомассаж должен быть мягким и не вызывать боли. Если у Вас есть какие-либо медицинские проблемы или боли, рекомендуется проконсультироваться с врачом или массажистом перед началом самомассажа [3].

Самомассаж является эффективным и доступным средством для поддержания здоровья и повышения производительности программиста. Он может помочь снять напряжение и усталость, улучшить кровообращение и гибкость, а также снизить уровень стресса и повысить концентрацию.

Программисты, проводящие большую часть времени за компьютером, сталкиваются с различными проблемами, такими как мышечная напряженность, боли в спине и шее, головные боли и снижение энергии. Самомассаж может помочь справиться с этими проблемами, улучшая общее состояние здоровья и благополучие.

Примеры самомассажа, которыми программисты могут воспользоваться, включают массаж шеи и плеч, растяжку рук и пальцев, самомассаж спины и ног. Эти упражнения могут быть выполнены в течение коротких перерывов в работе или в конце рабочего дня. Они помогут снять напряжение, улучшить кровообращение и гибкость, а также обеспечить ощущение расслабления и оздоровления.

Однако, важно помнить, что самомассаж не заменяет полноценный массаж, и если у Вас есть серьезные проблемы со здоровьем, рекомендуется обратиться к профессиональному массажисту или врачу.

В целом, самомассаж является простым и эффективным способом улучшить здоровье и повысить производительность программиста. Регулярное проведение самомассажа может помочь справиться с физическими и психологическими нагрузками, связанными с работой за компьютером, и обеспечить ощущение комфорта и благополучия.

Список литературы:

1. Груздев, М. Ю. Влияние самомассажа на работоспособность программиста / М. Ю. Груздев // Современные проблемы науки и образования. - 2019. - № 1. - С. 65-68. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://clck.ru/36j8MU>
2. Игнатова, О. Н. Массаж влияет на производительность программистов / О. Н. Игнатова, А. В. Часкин // Здоровье Информации. - 2016. - № 3. - С. 23-26. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://clck.ru/36j8NR>
3. Маркова, Е. А. Влияние самомассажа на здоровье и работоспособность программистов / Е. А. Маркова, Н. И. Иванова // Информационные Технологии и Компьютерная Сеть. - 2018. - № 2. - С. 56-60 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://clck.ru/36j8QM>
4. Смирнов, А. В. Исследование влияния самомассажа на производительность программистов / А. В. Смирнов // Программирование и Компьютерные Технологии. - 2017. - № 4. - С. 73-77. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://clck.ru/36j8RT>

ВЛИЯНИЕ ШАХМАТ НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ключевые слова: шахматы, студенты, интеллектуальные способности.

В статье освещаются особенности влияния шахмат на интеллектуальные способности студентов, а также их статистические и аналитические данные. Кроме того, в статье имеются профилактические указания для улучшения положительных эффектов, и понижения отрицательных эффектов от игры в шахматы.

G.O. Yuzhakov, J.V. Misharina

THE INFLUENCE OF CHESS ON THE INTELLECTUAL ABILITIES OF STUDENTS

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Keywords: chess, students, intellectual abilities.

The article highlights the peculiarities of the influence of chess on the intellectual abilities of students, as well as their statistical and analytical data. In addition, the article contains preventive instructions to improve the positive effects and reduce the negative effects of playing chess.

Шахматы, это не только интеллектуальная игра, но и способность развивать логику, самоанализ, мыслительные процессы, способность найти выход из любой сложившейся ситуации, и умение не терять воодушевление.

Многим людям, никогда не игравшим в шахматы профессионально, кажется, что эта игра проста и ограничена правилами. Каждая фигура имеет свои специфические ходы, а доска ограничивает пространство. Однако, в этом ограниченном пространстве только первая комбинация ходов имеет 400 возможных вариаций, а каждый последующий ход увеличивает количество уникальных комбинаций на степень, что создаёт геометрическую прогрессию роста числа уникальных комбинаций. Данный факт свидетельствует о том, что ни одному человеку не получится полностью просчитать шахматы, это намного более сложная интеллектуальная игра, чем может показаться.

В процессе игры шахматист учитывает ценность каждой фигуры. Номинальная ценность пешки равна одному, ладьи – пяти, королевы – девяти, а король бесценен. Однако, при перемещении фигур меняется количество контролируемых полей, что влияет на их ценность. Некоторые пешки могут даже поставить мат. Таким образом, игра в шахматы требует не только знания о ходах фигур, но и способности строить сложные стратегии. Это интеллектуальное занятие, которое предлагает непростые задачи, и требует определённых навыков для их решения [1].

Существует некоторая связь между игрой в шахматы и некоторыми когнитивными способностями. Гроссмейстеры демонстрируют улучшенные когнитивные способности и способность мыслить лучше во время игры. Однако, влияние шахмат на общую когнитивную деятельность за пределами игры остается неясным [4].

Возможно, не сама игра в шахматы развивает ум, а успешные шахматисты обладают изначально более высокими когнитивными способностями. Научное сообщество продолжает

исследовать и пытаться понять уникальный потенциал шахмат для развития умственных способностей [5].

Например, касательно студентов было замечено развитие когнитивных навыков. Так как игра в шахматы требует стратегического мышления, аналитических способностей и планирования. Студенты, занимающиеся шахматами, могут развивать свою способность к концентрации, анализу и логическому мышлению. Эти навыки могут быть полезными не только в игре, но и в учебе и повседневной жизни.

Улучшение памяти и концентрации: игра требует запоминания множества ходов и позиций на доске. Регулярная тренировка в игре в шахматы может помочь студентам улучшить свою кратковременную память и способность концентрироваться на задаче.

Развитие решения проблем: на доске происходит множество сложных ситуаций, где нужно принимать решения и анализировать возможные варианты. Игра в шахматы может помочь студентам развить свои навыки принятия решений, включая оценку ситуации, предвидение последствий и выбор наиболее эффективного хода.

Улучшение творческого мышления: игра не только требует к себе аналитических подходов, но и стимулирует творческое мышление. Студенты должны искать новые комбинации и стратегии, чтобы преодолеть противника. Это способствует развитию креативности и инновационного мышления.

Управление эмоциями и стрессом: в процессе игры студентам приходится управлять своими эмоциями и не поддаваться стрессу. В игре в шахматы, как и в жизни, не всегда все идет по плану.

Сообразительность, навык быстрого и гибкого мышления, способность быстро оценивать ситуацию на доске и принимать решения. Тренировка в шахматах помогает развить способность быстро находить лучшие варианты ходов и просчитывать возможные последствия.

Восприимчивость: в данной игре требуется внимательность и концентрация. Игра в шахматы развивает способность сосредоточиться на задаче и уловить мельчайшие детали и нюансы в позиции на доске.

Любознательность. Шахматы - это игра глубоких стратегий и тактики. Разбор шахматных партий, изучение открытий и завершений, исследование шахматных теорий - все это требует любознательности и стремления к познанию нового.

Вербализация, сложное умение понимать мгновенно, какой идеей руководствуется оппонент, делая свой ход. Играя в шахматы, при достижении определённого уровня знаний об игре, действия противника начнут нести символический характер и складываться в единый вербальный язык.

Эрудиция. На поле часто возникают ситуации, где игроку необходимо применять знания из различных областей - от открытий и завершений до позиционной игры и тактики. Большая эрудиция и знания в различных областях помогут игроку принимать более обоснованные и успешные решения на доске [2].

Студенты должны научиться принимать неудачи, адаптироваться к изменяющейся ситуации и сохранять спокойствие. Это навык, который может быть полезен во многих аспектах жизни. Однако, стоит отметить, что эффекты игры в шахматы на ум студентов могут быть индивидуальными и зависят от множества факторов, таких как уровень участия, регулярность тренировок и индивидуальные особенности каждого игрока.

Игра в шахматы также может помочь развить такие качества, как терпение, выдержка, самообладание, решительность, уверенность в своих силах и способность к признанию своих ошибок. В шахматах игрокам приходится сталкиваться с поражениями и изучать свои ошибки, что помогает им стать устойчивее к неудачам и развивать стремление к самосовершенствованию.

Кроме того, игра в шахматы способствует развитию коммуникативных навыков и умению работать в команде, особенно в случае шахматных матчей или соревнований. Шахматы также учат игроков быть объективными и справедливыми, следовать правилам и этике, что является важным аспектом личностного развития.

В целом, шахматы могут оказывать положительное влияние на личностный рост, развивая умственные способности, интеллект, стратегическое мышление, аналитические и

коммуникативные навыки, уверенность в своих силах и способность к анализу и адаптации к изменениям. Они также учат игроков быть объективными, справедливыми и этичными.

Однако, каким бы масштабным не было влияние шахмат на умственную деятельность, стоит отметить, что игра является сидячей, это указывает на наличие определённых рисков спровоцировать такое заболевание как остеохондроз, в случае отсутствия профилактик и мер предосторожности.

Как меры предосторожности, игроки шахмат могут принимать регулярные перерывы, чтобы растянуть мышцы, сделать небольшие физические упражнения или пройтись. Также рекомендуется использовать эргономичную мебель и сидеть в правильной позе, чтобы снизить нагрузку на спину.

Кроме того, активный образ жизни и занятия другими физическими видами спорта помогут улучшить общую физическую форму, укрепить мышцы и сердечно-сосудистую систему. Такие виды спорта, как плавание, бег, теннис или фитнес, могут быть отличной дополнительной тренировкой для шахматистов [3].

Таким образом, игру в шахматы необходимо сочетать с активным образом жизни, упражнениями для тела и правильным питанием, чтобы минимизировать возможные риски для здоровья.

Игра в шахматы имеет множество положительных эффектов на умственное развитие студентов. Это помогает улучшить память, концентрацию внимания и логическое мышление. Шахматы требуют анализа и планирования, что способствует развитию стратегического и тактического мышления. Решение шахматных задач и составление комбинаций требует творческого подхода и способствует развитию креативности. Участие в соревнованиях и турнирах помогает студентам приобрести уверенность в себе, развивает навыки решения проблем в условиях конкуренции и улучшает работоспособность. Также игра в шахматы развивает терпение, стрессоустойчивость и способность выдерживать длительное напряжение.

Таким образом, игра в шахматы является эффективным средством интеллектуального развития студентов, помогает улучшить их память, концентрацию и логику, а также развивает навыки планирования, творческого мышления и уверенность в себе. Однако не стоит забывать о мерах предосторожности и о том, что нужно развиваться не только интеллектуально, но и физически.

Список используемой литературы:

1. Шахматы [Электронный ресурс]–Режим доступа: <https://www.chess.com/ru/article/view/vtoraia-volna-populiarnosti-shakhmat> [Дата обращения: 29.11.2023].
2. Влияние игры в шахматы на интеллект [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2021/article/2018026584> [Дата обращения: 4.12.2023].
3. Профилактика для шахматистов [Электронный ресурс]– Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/449/98781/>[Дата обращения: 4.12.2023].
4. Влияние обучения шахматам на когнитивные и академические навыки учащихся [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.00238/full> [Дата обращения 4.12.2023].
5. Шахматы – спорт для ума [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://school-science.ru/7/7/39485> [Дата обращения 4.12.2023].

АВТОРЫ СТАТЕЙ AUTHORS OF ARTICLES

- АБДУГАФУРОВА** старший преподаватель Ошского государственного
Рано Абдуганиевна университета (ОшГУ), г. Ош, Кыргызская Республика,
Abdfurova.Rano1968@gmail.com
- АБРАШОВ** студент Уральского технического института связи и
Максим Александрович информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, max.abrashov.off@gmail.com
- АМИНОВ** магистрант Уральского государственного университета путей
Дамир Азатович сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия,
damiraminov1@yandex.ru
- АНДРЕЕВА** студентка Уральского государственного университета путей
Екатерина Евгеньевна сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия,
andreeva_eka@icloud.com
- БАЙТЯКОВ** студент Уральского государственного университета путей
Никита Александрович сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия,
Tekken25.04@mail.ru
- БАРАНОВ** кандидат технических наук, доцент кафедры
Сергей Анатольевич инфокоммуникационных технологий и мобильной связи
Уральского технического института связи и информатики
(филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
университет телекоммуникаций и информатики» в г.
Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, oda@urtisi.ru
- БАРБИН** доктор технических наук, профессор кафедры высшей
Николай Михайлович математики и физики Уральского технического института
связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, nmbarbin@mail.ru
- БАШУРОВ** кандидат физико-математических наук, доцент Уральского
Вячеслав Владимирович государственного университета путей сообщения
(УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, bashurovvv@gmail.com
- БАШУРОВА** старший преподаватель Уральского государственного
Оксана Анатольевна университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург,
Россия, O.bashurova@mail.ru
- БЕЛЕНЬКИЙ** кандидат технических наук, доцент Новосибирского
Валерий Григорьевич государственного технического университета (НГТУ), г.
Новосибирск, Россия, Belenky@list.ru
- БЛИНОВА** студентка Уральского технического института связи и
Алёна Дмитриевна информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г.
Екатеринбург, Россия, rostelecom@rt.ru
- БУДЫЛДИНА** кандидат технических наук, доцент кафедры
Надежда Вениаминовна инфокоммуникационных технологий и мобильной связи
Уральского технического института связи и информатики
(филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
университет телекоммуникаций и информатики» в г.
Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, bnv@urtisi.ru
- БОГДАНОВА** кандидат технических наук, доцент Уральского

- Елена Сергеевна государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, ebogdanova@usurt.ru
- БРАГИН**
Кирилл Игоревич старший преподаватель ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (СибГУТИ), г. Новосибирск, Россия, braga.k.urtisi@gmail.com
- БУГРОВ**
Антон Сергеевич кандидат педагогических наук, руководитель физического воспитания Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, bugrant2@gmail.com
- БУРУМБАЕВ**
Адил Ильмирович преподаватель первой категории Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, adilburumbaev@mail.ru
- БУРУМБАЕВ**
Даниль Ильмирович аспирант Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, bdi@urtisi.ru
- ВЕРШИНИН**
Илья Дмитриевич ассистент Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, Ilya.vershinin.98@yandex.ru
- ВОЛКОВА**
Татьяна Ивановна доктор экономических наук, заведующая сектором институциональной экономики ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения РАН» (ИЭ УрО РАН), г. Екатеринбург, Россия, volkova.ti@uiec.ru
- ВОЛОКИТИН**
Дмитрий Александрович студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, vma.polev.ekb09@gmail.com
- ВОЩЕНКОВ**
Александр Николаевич директор ТОО «PolyComm», г. Караганда, Казахстан, avoschenkov@mail.ru
- ГАНЖЕНКО**
Наталья Викторовна старший преподаватель Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, nganzhenko@usurt.ru
- ГАПОН**
Николай Валерьевич старший преподаватель Донского государственного технического университета (ДГТУ), г. Ростов – на – Дону, Россия, gapon.nv@gmail.com
- ГНИЛОМЁДОВ**
Ефим Иванович доцент кафедры многоканальной электросвязи Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, mec@urtisi.ru
- ГОРЛОВ**
Николай Ильич доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики», г. Новосибирск, Россия, gorlovnik@yandex.ru
- ГУЗЕНКОВА**
Елена Алексеевна старший преподаватель Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, EGuzenkova@usurt.ru

- ГУРАЛЬСКИЙ** Кирилл Николаевич студент Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, gurallive@gmail.com
- ГУСЕВ** Михаил Алексеевич студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, mihailfranks@gmail.com
- ГУСЬКОВ** Андрей Евгеньевич студент ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет)» (ФГАОУ ВО ЮУрГУ (НИУ)), г. Челябинск, Россия, andryshik9@gmail.com
- ДАНИЛИНА** Ирина Исаковна кандидат педагогических наук, старший преподаватель Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, IDanilina@usurt.ru
- ДОБРЕНЬКИЙ** Дмитрий Олегович студент Уральского государственного экономического университета (УрГЭУ), г. Екатеринбург, Россия, Dobrenkij1002@gmail.com
- ДУГАРЬ** Николай Сергеевич студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, sickinsomniac@gmail.com
- ЕВДАКОВА** Лилия Николаевна кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой экономики связи Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, evdakoval@mail.ru
- ЖЕЛТОВ** Глеб Романович студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, sickinsomniac@gmail.com
- ЗЫРЯНОВА** Татьяна Юрьевна кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия tzyryanova@usurt.ru
- ИСАЕВ** Максим Владимирович студент Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, MIsaev@usurt.ru
- КАРАНИН** Олег Евгеньевич студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, olkaranin@gmail.com
- КАШУТИН** Андрей Александрович студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, andreykaka.ka45@gmail.com

- КИСЛИЦЫН** кандидат экономических наук, доцент Уральского
Евгений Витальевич технического института связи и информатики (филиала)
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, kev@usue.ru
- КНЯЗЕВ** студент Уральского государственного экономического
Марк Константинович университета (УрГЭУ), г. Екатеринбург, Россия,
kmk240494@gmail.com
- КОВАЛЕНКО** студент Уральского государственного университета путей
Семён Евгеньевич сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия,
sm170301@mail.ru
- КОЛЕСНИКОВ** студент Донского государственного технического
Егор Алексеевич университета (ДГТУ), г. Ростов – на – Дону, Россия,
KolesEgorMail@yandex.ru
- КОМАРОВ** студент Уральского технического института связи и
Данил Андреевич информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г.
Екатеринбург, Россия, d.komar9672@gmail.com
- КОРОБИЦЫН** магистрант Уральского технического института связи и
Иван Владимирович информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г.
Екатеринбург, Россия, kiv@urtisi.ru
- КОРОБЕЙНИКОВ** студент Санкт-Петербургского государственного
Александр Николаевич университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-
Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия,
korablik604@gmail.com
- КОСТЮЧЕНКО** кандидат технических наук, доцент Уральского
Константин Леонидович государственного университета путей сообщения
(УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, kkostyuchenko@usurt.ru
- КОНОНОВ** студент Уральского технического института связи и
Сергей Денисович информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г.
Екатеринбург, Россия, Hiro0161@yandex.ru
- КРАСНЫХ** старший преподаватель Уральского технического института
Сергей Юрьевич связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, seregakrasnyh@yandex.ru
- КРЮКОВ** студент Уральского государственного университета путей
Дмитрий Евгеньевич сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия,
dmitrijkrukov44@gmail.com
- КУАНЫШЕВ** кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий
Валерий Таукенович кафедрой высшей математики и физики Уральского
технического института связи и информатики (филиала)
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ), Россия, kvt@urtisi.ru
- КУСАЙКИН** кандидат технических наук, доцент кафедры
Дмитрий Вячеславович многоканальной электрической связи Уральского
технического института связи и информатики (филиала)
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет

- телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, kdv@urtisi.ru
- КУНГУРЦЕВ**
Павел Денисович студент Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, kungurcev_2000@mail.ru
- ЛАСЬКОВ**
Виктор Николаевич студент Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, viclaskov@yandex.ru
- ЛЕВИКОВ**
Артём Андреевич магистрант Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, gurulevnikov@yandex.ru
- ЛОБУНЕЦ**
Олег Дементьевич доктор технических наук, профессор кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, lod@urtisi.ru
- МЕДВЕДЕВА**
Ксения Олеговна студентка Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, xenia92233@gmail.com
- МИНИНА**
Елена Александровна кандидат технических наук, доцент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, mec@urtisi.ru
- МИТЧЕНКОВА**
Оксана Геннадьевна инженер по техническому обслуживанию оборудования сети телекоммуникаций 2 категории Объединения «Дивизион «Сеть» - филиала АО «Казахтелеком», г. Кокшетау, Акмолинская область, Республика Казахстан, oksana_mitchenko@mail.ru
- МИШАРИНА**
Жанна Викторовна старший инструктор - методист Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, Tamtutik@yandex.ru
- МОГИЛЬНИКОВ**
Юрий Валерьевич старший преподаватель ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения» (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, yuram1987@list.ru
- МОРОЗОВА**
Анна Антоновна студентка магистратуры Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, ann_morozova2001@mail.ru
- МУРАНОВ**
Артём Константинович студент Новосибирского государственного технического университета (НГТУ), г. Новосибирск, Россия, artemmuranov11@yandex.ru
- МУХАЧЕВ**
Сергей Валентинович кандидат физико-математических наук, доцент Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, smuhachev@usurt.ru

- МУХТАР** аспирант Уральского государственного университета путей
Ахмат Шаиб сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия,
moukhtarahmat431@gmail.com
- НАЙДЕНОВА** студентка магистратуры Донского государственного
Юлия Игоревна технического университета (ДГТУ), г. Ростов – на – Дону,
Россия, alicefoxmur@mail.ru
- НИЗАМОВ** студент Уральского технического института связи и
Айнур Мулаянович информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, Nizam16@gmail.com
- НИКИТИН** преподаватель кафедры ИСТ Уральского технического
Алексей Степанович института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ), Россия, Biveralexey@yandex.ru
- НИКИТИН** кандидат технических наук, доцент кафедры электроники и
Юрий Александрович схемотехники Санкт-Петербургского государственного
университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-
Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия,
yuriyan@list.ru
- НОВОЖИЛОВА** студентка магистратуры Уральского государственного
Вера Алексеевна университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург,
Россия, Verochkanovozhilova27@mail.ru
- НОВОКШЕНОВА** кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономики
Римма Григорьевна связи Уральского технического института связи и
информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, nrg@urtisi.ru
- ОВЧИННИКОВ** старший преподаватель Уральского технического института
Дмитрий Александрович связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, oda@urtisi.ru
- ПАСТЕРНАК** студент Уральского технического института связи и
Степан Дмитриевич информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, stepan.pasternak.2003@mail.ru
- ПЕРМИНОВ** доктор педагогических наук, профессор кафедры высшей
Евгений Александрович математики и физики Уральского технического института
связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, perminov_ea@mail.ru
- ПЕТРОВ** студент Уральского технического института связи и
Аркадий Сергеевич информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, pietrov_arkadii@mail.ru
- ПЛЕХАНОВ** преподаватель кафедры инфокоммуникационных
Савелий Михайлович технологий и мобильной связи Уральского технического
института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО

- «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, saveli3898@gmail.com
- ПISКУЛИН**
Валерий Александрович старший преподаватель кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» Уральского государственного университета путей сообщения» (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, vpiskulin3@mail.ru
- ПИЧКАЛЕВ**
Михаил Сергеевич студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, mihailpickalev@gmail.com
- ПОПОВ**
Антон Николаевич кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» Уральского государственного университета путей сообщения» (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, ANPopov@usurt.ru
- ПОПОВА**
Вероника Денисовна студентка Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, veronikapopova370@gmail.com
- ПОПОВА**
Ирина Николаевна кандидат социологических наук, доцент Уральского государственного экономического университета (УрГЭУ), г. Екатеринбург, Россия, ipopova@k66.ru
- ПРИЛЕПИН**
Михаил Сергеевич магистрант Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, crismas.merry@mail.ru
- ПРОСТОВА**
Дина Михайловна кандидат экономических наук, доцент Уральского государственного экономического университета (УрГЭУ), г. Екатеринбург, Россия, pdm@usue.ru
- РАГОЗИН**
Андрей Николаевич кандидат технических наук, доцент ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет)» (ФГАОУ ВО ЮУрГУ (НИУ)), г. Челябинск, Россия, ragozinan@susu.ru
- РУХЛОВ**
Святослав Сергеевич студент ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет)» (ФГАОУ ВО ЮУрГУ (НИУ)), г. Челябинск, Россия, svyatoslavruhlov@gmail.com
- РЯПАСОВ**
Тимофей Юрьевич студент Уральского государственного университета путей сообщения» (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, ryapasovtimochka@mail.ru
- САБУРОВ**
Илья Иванович студент Уральского государственного университета путей сообщения» (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, Saburov.Ilya1@yandex.ru
- САЙКИН**
Данил Дмитриевич студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, danil.saykin.2016@mail.ru

- САЙПИДИНОВ** кандидат экономических наук, доцент Ошского государственного университета (ОшГУ), г. Ош, Кыргызская Республика, Diplomats33@gmail.com
Илхам Махамадисаевич
- САЛИФОВ** кандидат технических наук, доцент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, sii@urtisi.ru
Ильнур Илдарович
- САФАРЬЯН** студентка Ростовского государственного медицинского университета (РостГМУ), г. Ростов – на - Дону, Россия, alinasafaryan2005@gmail.com
Алина Александровна
- САФАРЬЯН** кандидат технических наук, доцент Донского государственного технического университета (ДГТУ), г. Ростов – на - Дону, Россия, safari_2006@mail.ru
Ольга Александровна
- СЕМЕНЮТА** студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, Kirillsemenyuty9@gmail.com
Кирилл Александрович
- СЕНАЧИН** магистрант Уральского государственного университета путей сообщения» (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, senachin-nikita@mail.ru
Никита Михайлович
- СЕРЕДА** студент Уральского государственного университета путей сообщения» (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, masereda@mail.ru
Максим Андреевич
- СИДОРОВ** студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, Artistic04@mail.ru
Артем Олегович
- СОЗНИК** студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, nsoznik@gmail.com
Никита Михайлович
- СИЛКИН** студент Уральского государственного университета путей сообщения» (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, netort2000@mail.ru
Алексей Дмитриевич
- СОЛОНЦОВ** студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, lexaololo9@mail.ru
Алексей Витальевич
- СИНЕЛЬНИКОВ** директор ТОО «GeoComm» г. Караганда, Республика Казахстан, antll@mail.ru
Анатолий Анатольевич
- СКРЯБИН** студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, egorskryabin14@gmail.com
Егор Иннокентьевич

- СУХИХ** кандидат философских наук, доцент кафедры экономики
Никита Иванович связи Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, suxex@ya.ru
- ТАРАСОВ** доцент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, tes@urtisi.ru
- ТАШКИНОВ** магистрант Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, ilyatkv@vk.com
- ТИХОНОВ** ассистент кафедры электроники и схемотехники, аспирант Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия, buyzka@gmail.com
- ТЫЧИНКИН** аспирант Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, tychinkins@gmail.com
- ФОНЧУКОВА** старший тренер - преподаватель Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, nastya_n22@mail.ru
- ЧАДАЕВ** студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, htrd63@gmail.com
- ЧАЩИХИН** старший тренер - преподаватель Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, Lokis25021957@gmail.com
- ЧЕМУСОВ** магистрант Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, artyom.chemusov@mail.ru
- ЧИСТКОВ** студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, chistkovm@gmail.com
- ШЕСТАКОВ** старший преподаватель кафедры многоканальной электросвязи Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский

государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, ivansche2007@rambler.ru

ЮЖАКОВ
Григорий Олегович

студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, grishayuzhakov@gmail.com

ЮРЧЕНКО
Евгения Владимировна

старший преподаватель кафедры многоканальной электрической связи Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, jena23@mail.ru

**АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ
THE AUTHOR'S INDEX**

Абдугафурова Р.А.	276	Минина Е.А.	204
Абрашов М.А.	188	Митченкова О.Г.	75
Аминов Д.А.	159	Мишарина Ж.В.	201,220,224,315
Андреева Е.Е.	8,13	Могильников Ю.В.	13,108
Байтяков Н.А.	144	Морозова А.А.	173
Баранов С.А.	90	Муранов А.К.	79
Барбин Н.М.	21,55,90	Мухачев С.В.	169
Башуров В.В.	148,181	Мухтар А.Ш.	148
Башурова О.А.	148	Найденова Ю.И.	176
Беленький В.Г.	79	Низамов А.М.	139
Блинова А.Д.	130	Никитин А.С.	84
Будылдина Н.В.	67,84,95,113,125	Никитин Ю.А.	51
Богданова Е.С.	62	Новожилова В.А.	240
Брагин К.И.	121	Новокшенова Р.Г.	243
Бугров А.С.	192,210,252,291,295,299	Овчинников Д.А.	90
Бурумбаев А.И.	17	Пастернак С.Д.	95
Бурумбаев Д.И.	21	Перминов Е.А.	236
Вершинин И.Д.	25,35,58	Петров А.С.	247
Волкова Т.И.	197	Плеханов С.М.	255
Волокитин Д.А.	201	Пискулин В.А.	25,58
Вощенко А.Н.	29	Пичкалев М.С.	252
Ганженко Н.В.	178,185,240	Попов А.Н.	25
Гапон Н.В.	153	Попова В.Д.	258
Гниломёдов Е.И.	204	Попова И.Н.	262
Горлов Н.И.	75	Прилепин М.С.	135
Гузенкова Е.А.	144,156	Простова Д.М.	213
Гуральский К.Н.	156	Рагозин А.Н.	101
Гусев М.А.	210	Рухлов С.С.	101
Гуськов А.Е.	101	Ряпасов Т.Ю.	178
Данилина И.И.	144,156,159	Сабуров И.И.	108
Добренький Д.О.	213	Сайкин Д.Д.	267,272
Дугарь Н.С.	216,220	Сайпидинов И.М.	276
Евдакова Л.Н.	216,255,306	Салифов И.И.	130
Желтов Г.Р.	224	Сафарьян А.А.	153
Зырянова Т.Ю.	173	Сафарьян О.А.	176
Исаев М.В.	35	Семенюта К.А.	280,284
Каранин О.Е.	40	Сеначин Н.М.	181
Кашутин А.А.	228,232	Середа М.А.	185
Кислицын Е.В.	162,247	Сидоров А.О.	17
Князев М.К.	262	Созник Н.М.	291,295
Коваленко С.Е.	45	Силкин А.Д.	108
Колесников Е.А.	153	Солонцов А.В.	299
Комаров Д.А.	162	Синельников А.А.	29
Коробицын И.В.	40,125	Скрябин Е.И.	288
Коробейников А.Н.	51	Сухих Н.И.	303
Костюченко К.Л.	169	Тарасов Е.С.	84
Кононов С.Д.	17	Ташкинов И.В.	113
Красных С.Ю.	55	Тихонов Я.А.	116

Крюков Д.Е.	8,13	Тычинкин С.А.	121
Куанышев В.Т.	21,29,55,90,236	Фончукова А.С.	228,232,312
Кусайкин Д.В.	135,139	Чадаев Д.В.	40
Кунгурцев П.Д.	58	Чащихин А.В.	258,267,272,280,284,288
Ласьков В.Н.	62	Чемусов А.А.	306
Левиков А.А.	67	Чистков М.Ф.	312
Лобунец О.Д.	71	Шестаков И.И.	130
Медведева К.О.	243	Южаков Г.О.	315
		Юрченко Е.В.	40,125