



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 V Международной научно-
практической конференции**

Екатеринбург
2025



Уральский технический
институт связи
и информатики

V 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. V
Международная научно-практическая
конференция;
Сб. науч. ст. в 1 т. / Под ред. Шувалова В.П.;
Сост.: М.П. Карачарова.
УрТИСИ СибГУТИ, 2025. 352 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;

Зацепин В.А., кандидат педагогических наук,
заведующий кафедрой Информационных систем и
технологий УрТИСИ СибГУТИ;

Евдакова Л. Н., кандидат экономических наук,
доцент, заведующая кафедрой Гуманитарных и
социально-экономических дисциплин УрТИСИ
СибГУТИ;

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

В сборник включены научные доклады, выполненные в рамках V 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: к.т.н., доцент Д.В. Кусайкин; к.п.н. В.А.

Зацепин; к.э.н., доцент Л.Н. Евдакова.

Оформление: М.П. Карачарова.

Подписано в печать 17.02.2025. Вышло в свет 20.02.2025.

Уст. печ. л. 21,7.

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

© УрТИСИ СибГУТИ, 2025

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	К.А. Батенков. Анализ результатов измерения параметров выходного джиттера цифровых систем передачи.....	8
2	С.С Вологодских, К.В. Каргапольцева. Применение искусственного интеллекта в устройствах автоматики и телемеханики.....	11
3	Э.В. Гармаева, Н.И. Горлов, Т.Н. Шайгараева. Применение методов квадратичной аппроксимации в системах мониторинга на принципе рассеяния Манделъштама - Бриллюэна.....	15
4	И.А. Паничкин, М.А. Ягнюков, Е.В. Осипова, В.Ф. Дёмина, Е.В. Юрченко. Расширение функциональности Netbox.....	20
5	О.Н. Коваленко. Исследование математической модели расчета потерь на продольном зазоре оптических разъемных соединителей.....	24
6	И.С. Коновалов, Д.В. Кусайкин. Исследование волоконно-оптической системы передачи с модуляцией интенсивности и прямым детектированием на основе автокодировщика.....	28
7	А.А. Левиков, Н.В. Будылдина. Исследование эффективности NFV как метода оптимизации трафика в мультисервисных сетях бизнес - центров.....	33
8	О.Д. Лобунец. Экспериментальное определение энергии упругого намагничивания магнитопроводов.....	37
9	Д.М. Ломакина, И.А. Печеркин. Тепловизионный контроль рельсовой линии с помощью БПЛА.....	41
10	Н.В. Маслов, М.Н. Гусев. Машинное зрение на железнодорожном транспорте.....	44
11	Б.Я. Машковцев, Н.В. Будылдина. Анализ трафика на сети передачи данных оператора фиксированной связи.....	48
12	А.Г. Меркулов. Перспектива применения внутрифазных трактов для построения широкополосных каналов высокочастотной связи.....	53
13	Ю.А. Никитин, Я.А. Тихонов. Нониусный тракт приведения частоты в умножающем кольце ИФАП.....	59
14	Д.А. Пинженин, Д.В. Кусайкин. Моделирование физического соединения оптических волокон.....	65
15	С.М. Плеханов, А.Е. Каменсков. Проблема выбора метода анализа трафика.....	70
16	И.В. Ташкинов, Н.В. Будылдина. Безопасность в сети SD-WAN.....	72
17	Я.А. Тихонов, Ю.А. Никитин. Метод улучшения фазовых измерений в микроволновой диагностике высокотемпературной плазмы.....	75
18	Т.Н. Шайгараева, Н.И. Горлов. Основные функциональные параметры систем мониторинга на принципе рассеяния Манделъштама - Бриллюэна.....	79
19	И.И. Шестаков. Оптимизация параметров волоконно - оптических усилителей, применяемых в сетях связи с волновым спектральным мультиплексированием.....	84
20	Меисса Юссуф. Передовые технологии и их роль в инфокоммуникационных системах.....	89
21	А.В. Земсков, Д.А. Овчинников. 3Д-симулятор «Система электропитания».....	94
22	В.Т. Куанышев, Е.А. Перминов, А.В. Капленко. О классе обыкновенных асимметричных графов.....	98

СЕКЦИЯ 2. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА SECTION 2. INFORMATICS AND COMPUTER ENGINEERING

23	И.И. Абзалов, Д.А. Овчинников. Кроссплатформенная веб-разработка.....	104
24	Е.Р. Акиндинов, В.В. Башуров. Сравнительный экономический анализ MDM и МАМ решений.....	108
25	А.Ю. Варнухов. Автоматизированный конвейер по кодированию признаков с применением семантической кластеризации на маркетплейсах.....	111
26	М.А. Ильиных, С.В. Мухачев. Угрозы информационной безопасности, связанные с техническими возможностями идентификации устройств мобильной связи.....	117
27	А.А. Иргалиев. Оценка качества изображений и её применение в различных областях.....	120
28	А.А. Иргалиев. Метрики для оценки качества изображений и эффективности распознавания.....	122
29	Т.П. Кравченкова, В.Ф. Шуршев. Современные технологии для людей с ОВЗ: взаимодействие цифрового двойника и умного дома.....	125
30	А.И. Мальцев, Д.В. Кусайкин. Использование методов машинного обучения для кибербезопасности в IoT.....	128
31	З.У. Меджидов, З.А. Гасанова. Информационная безопасность объектов критической информационной инфраструктуры.....	131
32	М.Д. Окулов, В.К. Денисенко. Проектирование и разработка экспертной системы по подбору музыки.....	135
33	Ю.А. Паршенкова. Роль человеческого фактора в кибербезопасности.....	141
34	А.В. Розанова, К.А. Андреева, А.В. Солод. Трансформация компьютерного зрения для детекции животных на примере Екатеринбургского зоопарка.....	144
35	Т.В. Шуршев. Вопросы использования генеративно - состязательных сетей (GAN) для аугментации данных.....	148
36	Т.В. Шуршев. Анализ информационных систем на основе искусственного интеллекта.....	151
37	С.А. Засыпкин, С.В. Мухачев. О возможностях реализации каналов утечки информации на основе неспециализированных устройств.....	156
38	С.А. Засыпкин, С.В. Мухачев. Угрозы информационной безопасности, связанные с уязвимостями протокола zigbee.....	160
39	К.М. Тупицын. Квантовое распределение ключей и постквантовая криптография: защита информации в квантовую эру.....	163
40	А.М. Хассан, А.А. Арбузова. Создание дизайна одежды с использованием генеративных нейросетей.....	167
41	И.И. Нуруллин, А.В. Волынская. Анализ дистрибутивов операционной системы Linux.....	171
42	А.А. Кузьмин, И.Н. Максимова. Анализ и внедрение технологий блокчейн в бизнес-процессы.....	175
	СЕКЦИЯ 3. ЭКОНОМИКА И ОБРАЗОВАНИЕ В ЦИФРОВОМ МИРЕ	
	SECTION 3. ECONOMICS AND EDUCATION IN THE DIGITAL WORLD	
43	М.А. Абрашов, А.С. Бугров. ЛФК в домашних условиях для профилактики грудного остеохондроза.....	177
44	Д.М. Александрович, Л.Н. Евдакова. Роль искусственного интеллекта в изменении образовательных траекторий и экономической мобильности.....	181
45	П.И. Артемьев. Влияние цифровых образовательных платформ на экономику знаний.....	185
46	З.Ю. Боголюбова, А.В. Чашихин. Социальные сетевые сервисы интернета как инструмент формирования общественного сознания в области физической культуры.....	189
47	Д.Л. Бугаёва, М.К. Жудро. Проблемы и возможности цифровизации образовательных систем в развивающихся странах.....	194
48	Д.Л. Бугаёва, Ю.А. Осипова. Экономика и образование в цифровом мире.....	196
49	Д.С. Буров. История высших органов управления и регулирования России в сфере физической культуры и спорта.....	199

50	Д.С. Буров, А.С. Бугров. История военно - спортивного комитета Екатеринбурга.....	203
51	Т.И. Волкова. Институциональные риски результативного функционирования молодежных технологических стартапов.....	206
52	Е.И. Гниломёдов. Об опыте проведения профориентационных уроков в школе.....	210
53	М.А. Гусев. Влияние физической активности на качество жизни студента.....	214
54	И.П. Гуцу, А.С. Бугров. Влияние физической культуры и спорта на развитие личности.....	219
55	А.Л. Деулин, Н.И. Сухих. Будущее труда в цифровом обществе: гуманизация или дегуманизация рабочих процессов?.....	223
56	Д.О. Добренский, Д.М. Простова. Влияние цифровизации на экономическую безопасность региона.....	226
57	А.А. Жемчужников. Поддержание психического здоровья средствами физической культуры.....	230
58	А.А. Жемчужников. Развитие студенческого туризма в Свердловской области: проблемы и перспективы.....	234
59	Е.А. Илларионов, Л.Н. Евдакова. Внедрение ERP - систем как философская проблема.....	239
60	А.Р. Ильязов. Проектирование сети поставок в электронной коммерции: обзор логистических стратегий.....	242
61	М.Ю. Казанцев, М.Ю. Зацепина. Экономическое влияние внедрения нейронных сетей в здравоохранение: оценка эффективности и сокращение затрат на медицинское обслуживание.....	245
62	А.В. Карпов, Ж.В. Мишарина. Интеграция функциональных упражнений в занятия по физическому воспитанию в ВУЗе.	249
63	К.М. Кичигин. Физкультурная деятельность как основа формирования личностных качеств студентов в социальном пространстве ВУЗа.....	254
64	К.М. Кичигин. Компьютерные технологии в физической культуре и спорте.....	258
65	Е.М. Кононский. Молекулярные механизмы адаптации организма к физической активности.....	263
66	Е.М. Кононский. Физическая активность в реабилитации и улучшении качества жизни при рассеянном склерозе.....	267
67	С.О. Курышева, Ж.В. Мишарина. Влияние занятий физической культурой на психическое и физическое состояние студентов.....	271
68	В.А. Мосур, А.В. Чащихин. Повышение иммунитета и профилактика простудных заболеваний средствами физической культуры.....	276
69	А.Г. Низамиев, И.М. Сайпидинов. Цифровизация в эпоху изменений климата: вызовы и возможности для устойчивого развития на примере Кыргызстана.....	281
70	Р.Г. Новокшенова. Индивидуализация обучения иностранному языку студентов технического вуза в условиях цифровой среды.....	285
71	Е.М. Озорнин, Ж.В. Мишарина. Профилактика заболеваний опорно - двигательного аппарата средствами физической культуры у студентов.....	291
72	Е.С. Олькова, К.Д. Логинова, Д.М. Простова. Особенности развития грузоперевозок авиатранспортом, включая инновационный подход в транспортно- логистических системах.....	296
73	И.Н. Попова. Влияние цифровизации бизнес - процессов на эффективность работы предприятия.....	301
74	В.И. Резюк. Особенности системы нормативного правового регулирования строительства и смежных сфер в условиях цифровизации и развития инновационной экономики.....	305
75	Т.Д. Савосин. Физкультура и технологии: виртуальные тренировки и их будущее.....	310
76	В.С. Сидоров, Л.Н. Евдакова. Контейнеризация в Linux как инструмент повышения эффективности цифрового образования и экономии ресурсов в образовательных учреждениях.....	314

77	М.А. Таненя, А.В. Чашихин. Эффекты высокоинтенсивных интервальных тренировок (ВИИТ) на метаболизм.....	319
78	А.А. Токмаков. Развитие рынка изделий, созданных с помощью 3Д – принтеров.....	322
79	Н.Г. Хорошкевич. Роль ВУЗа в формировании «человеческого капитала» в условиях цифровизации в современной России.....	325
80	А.А. Чечуров. Применение нейронных сетей для обработки видео в реальном времени: проблемы и решения.....	329
81	К.С. Шибанов. Анализ перспектив внедрения искусственного интеллекта и блокчейн-технологий для обеспечения кибербезопасности и развития цифровой экономики.....	333
82	К.Ю. Золотина, Н.Г. Хорошкевич. Роль дистанционного образования в развитии новых навыков для цифровой экономики современной России.....	337
	АВТОРЫ СТАТЕЙ	
	AUTHORS OF ARTICLES.....	341
	АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ	
	THE AUTHORS INDEX.....	351

**СЕКЦИЯ 1. РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ
СВЯЗИ**

**SECTION 1. RADIO ELECTRONICS, RADIO ENGINEERING AND
COMMUNICATION SYSTEMS**

К.А. Батенков

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДНОГО ДЖИТТЕРА
ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ**

Московский государственный университет, Россия

Ключевые слова: джиттер, фазовые флуктуации, измерения, синхронизация, нормы.

Указывается, что выходной джиттер обозначает в широком смысле все фазовые флуктуации, которые вырабатывает генератор на его выходных интерфейсах синхронизации при отсутствии входного джиттера или других внешних помех, включающие, например, случайные фазовые разрывы из-за нечастых испытаний оборудования.

K.A. Batenkov

**ANALYSIS OF THE MEASUREMENT RESULTS OF THE OUTPUT JITTER
PARAMETERS OF DIGITAL TRANSMISSION SYSTEMS**

Moscow State University, Russia

Keywords: jitter, phase fluctuations, measurements, synchronization, norms.

It is indicated that the output jitter refers in a broad sense to all phase fluctuations generated by the generator at its output synchronization interfaces in the absence of input jitter or other external interference, including, for example, random phase discontinuities due to infrequent equipment tests.

Выходной джиттер обозначает в широком смысле все фазовые флуктуации, которые вырабатывает генератор на его выходных интерфейсах синхронизации при отсутствии входного джиттера или других внешних помех, включающие, например, случайные фазовые разрывы из-за нечастых испытаний оборудования [1].

Подобная схема измерений представлена на рисунке 1. Здесь тестируемым является оборудование, на вход которого поступает синхросигнал с кодировкой HDB3 (high density bipolar of order 3 – биполярный код высокой плотности 3) на скорости 2,048 Мбит/с, соответствующий рекомендации ITU-T G.703 [2]. Например, некоторые цифровые коммутационные станции синхронизируются только по сигналу E1 [3]. В данной схеме счетчик времени управляется не сигналами пуска и остановки, а измеряет отклонение фазы входного сигнала относительно эталонного [1].



Рис. 1. Пример схемы измерений выходного джиттера

Постановка задачи: по полученным значениям погрешности времени необходимо определить соответствие нормам параметров выходного джиттера.

Рассмотрим поясняющий пример.

Измеренные значения погрешности времени в пс следующие: -7,05, -7,168, 3,858, -1,469, 9,332, -6,935, 6,433, -6,173, 6,344, -6,889. Предполагается, что проведенные измерения идентичны для всех типов измерительных фильтров и видов сетевых интерфейсов секций транспортных блоков оптического канала OTU и оптических транспортных линий OTL (OTU1, OTU2, OTU3, OTL3.4, OTL4.4).

Определить соответствие нормам параметров выходного джиттера сетевых интерфейсов секций транспортных блоков оптического канала OTU и оптических транспортных линий OTL.

Дано: $x_1 = -7,05$ пс, $x_2 = -7,168$ пс, $x_3 = 3,858$ пс,

$x_4 = -1,469$ пс, $x_5 = 9,332$ пс, $x_6 = -6,935$ пс, $x_7 = 6,433$ пс,

$x_8 = -6,173$ пс, $x_9 = 6,344$ пс, $x_{10} = -6,889$ пс.

Найти: m'_x .

Поскольку измерения идентичны для всех типов фильтров, то достаточно определить амплитуды джиттера отдельно для каждого типа интерфейсов

$$m'_x = \frac{\max_{1 \leq i \leq N} x_i - \min_{1 \leq i \leq N} x_i}{T_0} :$$

$$m'_{x,1} = \frac{9,332 - (-7,168)}{375,1} = \frac{16,5}{375,1} = 0,044 (UI_{pp}),$$

$$m'_{x,2} = \frac{16,5}{93,38} = 0,177 (UI_{pp}), \quad m'_{x,3} = \frac{16,5}{23,25} = 0,71 (UI_{pp}),$$

Таким образом, только сетевые интерфейсы секций транспортных блоков оптического канала OTU1 и оптических транспортных линий OTL3.4 и OTL4.4 (табл. 1) удовлетворяют нормам параметров выходного джиттера.

Таблица 1. Соответствие нормам параметров выходного джиттера сетевых интерфейсов

интерфейс	широкополосный джиттер m'_x , UIpp	высокочастотный джиттер m'_x , UIpp	измеренные значения m'_x , UIpp
OTU1	1,5	0,15	0,044
OTU2	1,5	0,15	0,177
OTU3	6	0,18	0,71
OTL3.4	6		0,177
OTL4.4	6		0,461

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Брени С. Синхронизация цифровых сетей связи / Стефано Брени; Пер. с англ. Н. Л. Бирюкова, С. Я. Несвитской, Н. Р. Триски; Под ред. А. В. Рыжкова. – М. Мир, 2003. – 417 с.
2. Rec. G.703. Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces. – 2016–04. – Geneva ITU-T, 2016. – 66 p.
3. Батенков К.А. Режимы синхронизации вторичных генераторов и методы синхронизации сетевых элементов // ИТ. Наука. креатив. Материалы I Международного форума: в 5-ти томах. Том 5. Системы управления, информационные технологии и математическое моделирование. Москва, 2024. С. 14-16.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УСТРОЙСТВАХ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения» в г. Екатеринбург (ФГБОУ ВО «УрГУПС», УрГУПС), Россия

Ключевые слова: искусственный интеллект, системы автоматки, телемеханика, диагностика, прогнозирование неисправностей, управление процессами, адаптивные системы, транспортная безопасность.

Данная статья посвящена исследованию возможностей использования искусственного интеллекта в системах автоматки и телемеханики. Основное внимание уделяется его роли в диагностике состояния объектов, прогнозировании возможных неисправностей и управлении технологическими процессами. В современных условиях, когда сложность автоматизированных систем постоянно возрастает, технологии искусственного интеллекта становятся важным инструментом для повышения точности обработки информации, выявления аномалий и адаптации систем к быстро меняющимся условиям.

S.S. Vologodskikh, K.V. Kargapoltseva

Scientific supervisor: **Yu.V. Mogilnikov**, Senior lecturer at the Department of Automation, Telemechanics and Communications on Railway Transport, USUP

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AUTOMATION AND TELEMCHANICS DEVICES

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ural State University of Railway Transport" in Yekaterinburg (Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education UrGUPS, UrGUPS), Russia

Keywords: artificial intelligence, automation systems, telemechanics, diagnostics, fault prediction, process management, adaptive systems, transport safety.

This article is devoted to the study of the possibilities of using artificial intelligence in automation and telemechanics systems. The main focus is on its role in diagnosing the condition of facilities, predicting possible malfunctions, and managing technological processes. In modern conditions, when the complexity of automated systems is constantly increasing, artificial intelligence technologies are becoming an important tool for improving the accuracy of information processing, detecting anomalies and adapting systems to rapidly changing conditions.

Современные технологии управления и телемеханики базируются на использовании сенсорных устройств, вычислительных систем и каналов связи, что позволяет достигать высокой точности и безопасности технологических процессов. Искусственный интеллект, благодаря своим способностям адаптироваться к изменяющимся условиям, играет ключевую роль в диагностике оборудования, прогнозировании и его состояния и повышении надежности работы [1, 2].

Искусственный интеллект — это набор моделей и алгоритмов, которые позволяют анализировать сложные данные, находить скрытые закономерности и адаптироваться к новым условиям эксплуатации. Его использование в автоматике улучшает точность обработки данных и позволяет эффективно решать задачи управления сложными процессами, включая диагностику неисправностей и прогнозирование состояния оборудования [3, 4].

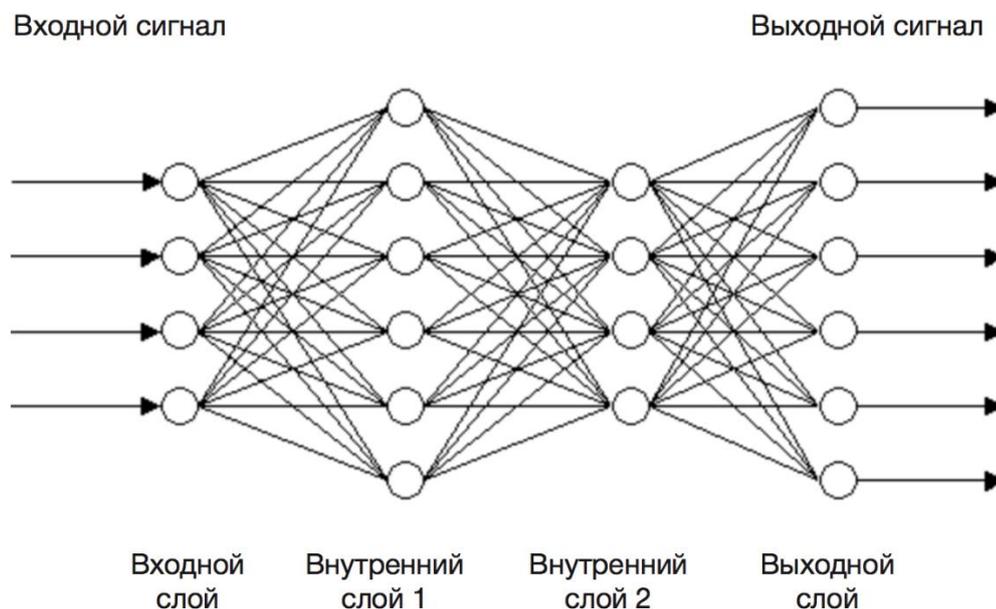


Рис 1. Структура нейронной сети

Примером использования искусственного интеллекта является мониторинг состояния колесных пар и подшипников. Сетевые модели выявляют аномалии, такие как вибрации или перегрев, что даёт возможность предотвратить поломки ещё до их возникновения [5, 6].

Использование методов искусственного интеллекта, таких как рекуррентные нейронные сети, помогает анализировать временные ряды данных для определения тенденций изменения состояния оборудования. Это способствует более точному планированию технического обслуживания [4].



Рис 2. Модель машинного обучения для прогнозирования

Алгоритмы искусственного интеллекта находят применение в управлении транспортными потоками. Они анализируют данные о загрузке маршрутов и помогают распределять транспортные ресурсы в реальном времени, что способствует повышению безопасности и эффективности работы [3, 6].

Таблица 1

Типы сенсоров в системах железнодорожного транспорта

Тип сенсоров	Назначение	Пример использования
Сенсоры состояния колесных пар	Измеряют температуру подшипников, вибрации, баланс колеса для ранней диагностики неисправностей	Предотвращение аварий благодаря выявлению проблем на ранней стадии
Системы мониторинга пути	Фиксируют геометрию рельсов, высоту, наличие дефектов	Предотвращение аварий и улучшение обслуживания инфраструктуры
Технологии видеонализа	Обеспечивают видеомониторинг обстановки в реальном времени	Реакция на инциденты, контроль раоты

Главное достоинство искусственного интеллекта — это способность быстро адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. Это особенно важно для транспортных систем, где внешние факторы (например, погодные условия) могут оказывать значительное влияние на стабильность работы оборудования [7].

Экономическая выгода от использования искусственного интеллекта заключается в снижении затрат на ремонт и обслуживание за счёт предиктивного анализа. Эти технологии также легко интегрируются с другими методами, такими как нечёткая логика или алгоритмы машинного обучения, создавая мощные инструменты для решения сложных задач [1, 6].

Применение искусственного интеллекта в реальных системах демонстрирует его эффективность. Например, он используется для анализа данных о состоянии рельсовой инфраструктуры, что помогает заранее обнаружить дефекты и провести профилактическое обслуживание [5].

Области применения нейронных сетей в автоматике и телемеханике

Область применения	Преимущества	Примеры
Обработка данных	Автоматизация предобработки данных, повышение точности анализа	Выявление аномалий в работе оборудования
Выявление аномалий	Раннее обнаружение отклонений в работе оборудования	Диагностика неисправностей электрических машин
Предсказательная аналитика	Прогнозирование поломок, оптимизация технического обслуживания	Использование рекуррентных нейронных сетей для оценки состояния оборудования
Управление процессами	Адаптация к изменениям, быстрое реагирование	Оптимизация распределения поездов в реальном времени
Применение в транспортных технологиях	Повышение безопасности, снижение аварийности, оптимизация маршрутов	Распознавание объектов на дороге, прогнозирование загрузки транспортных линий

Искусственный интеллект доказал свою эффективность в автоматике и телемеханике, предлагая гибкие, точные и надёжные решения для управления сложными системами. В будущем можно ожидать появления более сложных моделей, которые смогут решать ещё более амбициозные задачи, обеспечивая высокий уровень безопасности и эффективности [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Павлов В.М., Слатин А.И., Дьяконов Д. А. (2022). Совершенствование малогабаритного устройства сбора диагностической информации для контроля работоспособности токоприемников. Журнал. «Автоматика и телемеханика», 2022. 13(5). С. 50-58.
2. Иванов С. Н. (2022). Диагностика состояния подшипников и колесных пар с применением нейронных сетей. Технические науки и технологии. 2022. 9(3). С. 122-128.
3. Петров А. М. (2021). Нейронные сети в автоматическом управлении движением поездов. Журнал. «Интеллектуальные системы». 2021. 15(8). С. 78-85.
4. Сидоров Д. Р. (2020). Применение рекуррентных нейронных сетей для предсказания поломок в системах телемеханики. «Информационные технологии в транспорте». 2020. 18(2). С. 93-98.
5. 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: сборник научных трудов VII Всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург, 2021. С. 74-78.
6. Сеначин Н.М., Могильников Ю.В. Искусственный интеллект для управления маневровым локомотивом Cognitive Rail Pilot. Цифровые инфокоммуникационные технологии: сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2022. С. 218-223.
7. Ганченко Е.Е., Ганченко Д.Д., Могильников Ю.В. «Умный» локомотив как пример цифровых технологий на железнодорожном транспорте. Цифровые инфокоммуникационные технологии: сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2022. С. 133-136.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ КВАДРАТИЧНОЙ АППРОКСИМАЦИИ В СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА НА ПРИНЦИПЕ РАССЕЯНИЯ МАНДЕЛЬШТАМА-БРИЛЛЮЭНА

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики
в г. Новосибирске (ФГБОУ ВО СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: рассеяние Манделъштама-Бриллюэна, модель спектра, квадратичная аппроксимация. шумы в системах мониторинга.

В статье проанализированы источники шумов в системе мониторинга на принципе рассеяния Манделъштама – Бриллюэна. Рассмотрены модели спектров сигналов обратного рассеяния. Предложена система линейных алгебраических уравнений для вычисления коэффициентов квадратичной аппроксимирующей функции. Особый интерес представляет алгоритм поиска позиции максимума частотной линии вынужденного рассеяния в оптическом волокне.

E.V. Garmayeva, N.I. Gorlov, T.N. Shaigaraeva

APPLICATION OF QUADRATIC APPROXIMATION METHODS IN MONITORING SYSTEMS BASED ON THE MANDELSTAM-BRILLOUIN SCATTERING PRINCIPLE

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

Keywords: Mandelstam-Brillouin scattering, spectrum model, quadratic approximation. noise in monitoring systems. The article analyzes the sources of noise in the monitoring system based on the principle of Mandelstam–Brillouin scattering. Models of backscattering signal spectra are considered. A system of linear algebraic equations is proposed for calculating the coefficients of a quadratic approximating function. Of particular interest is the algorithm for finding the maximum position of the frequency line of forced scattering in an optical fiber.

За последние годы был достигнут значительный прогресс в области распределенного бриллюэновского зондирования, в частности, в бриллюэновских системах мониторинга. Тем не менее, конечная производительность техники мониторинга, основанной на двухсторонней зондирующей волне, едва ли превышает 50 км дальности с разрешением 1 м и точностью ниже 1 МГц. Хотя эта техника позволяет вводить высокую оптическую мощность зонда благодаря устойчивости конфигурации к нелокальным эффектам, окончательное ограничение накладывает параметр отношения сигнал/шум (SNR), который не может быть бесконечно улучшен за счет увеличения отклика датчика, т.е. детектируемого сигнала. На этом этапе настало время проанализировать различные источники шума, существующие в системах мониторинга, чтобы разработать соответствующие алгоритмы расширения функциональных возможностей систем мониторинга на принципе рассеяния Манделъштама-Бриллюэна.

Классическими источниками шума, исследуемыми в системах мониторинга, являются тепловой, дробовой и относительный шум интенсивности оптического излучателя. Тепловой шум и дробовой шум являются двумя основными источниками шума, ответственными за флуктуации тока детектируемого оптического сигнала во всех оптических приемниках. Они могут быть уменьшены только путем изменения схемы приемника или полосы пропускания, необходимой для обнаружения оптического сигнала. Последнее зависит от пространственного разрешения метода, которое в классических методах во временной области определяется временной шириной импульса, активирующего процесс измерения. Эти источники шума были тщательно изучены из-за их важности в оптических системах связи и, следовательно, их влияние на производительность системы хорошо известно.

Шумы, возникающие в зондируемом оптическом тракте, могут быть более интенсивными, чем рассмотренные выше. Распространение сигналов зондирования и рассеяния в противоположных направлениях является причиной возникновения эффекта двойного рэлеевского рассеяния (ДРР), фундаментального источника шума в оптических системах связи. ДРР соответствует многопутевой интерференции дважды рассеянного сигнала с исходным передаваемым сигналом, которая преобразует фазовый шум сигнала в шум интенсивности. Применительно к системам мониторинга волна зондирующего сигнала распространяется по оптическому волокну, дважды подвергаясь рэлеевскому рассеянию.

Проанализированные до сих пор источники шума учитывают только распространение зонда по системе. Тем не менее, когда импульсы накачки проходят в волокне, в зондируемой трассе появляются другие новые источники шума. Среди них доминирующими являются шумы, возникающий в результате преобразования фазового шума в шум интенсивности в процессе спонтанного бриллюэновского рассеяния. Когда импульс накачки распространяется в волокне, в каждом месте генерируется сигнал с частотой, зависящей от локального бриллюэновского сдвига частоты. Поскольку приемный каскад настроен на обнаружение зонда, то на входе возникает шум биений, который зависит от полосы пропускания детектора и отстройки между смещением частоты зонда-насоса и центральной частотой спектра обратного рассеяния.

Алгоритмы оценки частотного сдвига Бриллюэна можно условно разделить на две категории: немодельные и модельные алгоритмы. Типичными для первой категории являются алгоритмы, основанные на искусственном интеллекте, такие как искусственные нейронные сети. В отличие от них более широкое распространение получили алгоритмы, основанные на моделях. Как правило, в таких алгоритмах предполагается, что полученный сигнал имеет определенную спектральную форму. Целевая функция получается в результате подгонки по методу наименьших квадратов. С учетом различных значений длительности импульса для оценки сдвига частоты Бриллюэна используются лоренцевы, гауссовы, псевдо-Войгта и Войгта модели, представленные на рисунке 1 [1].

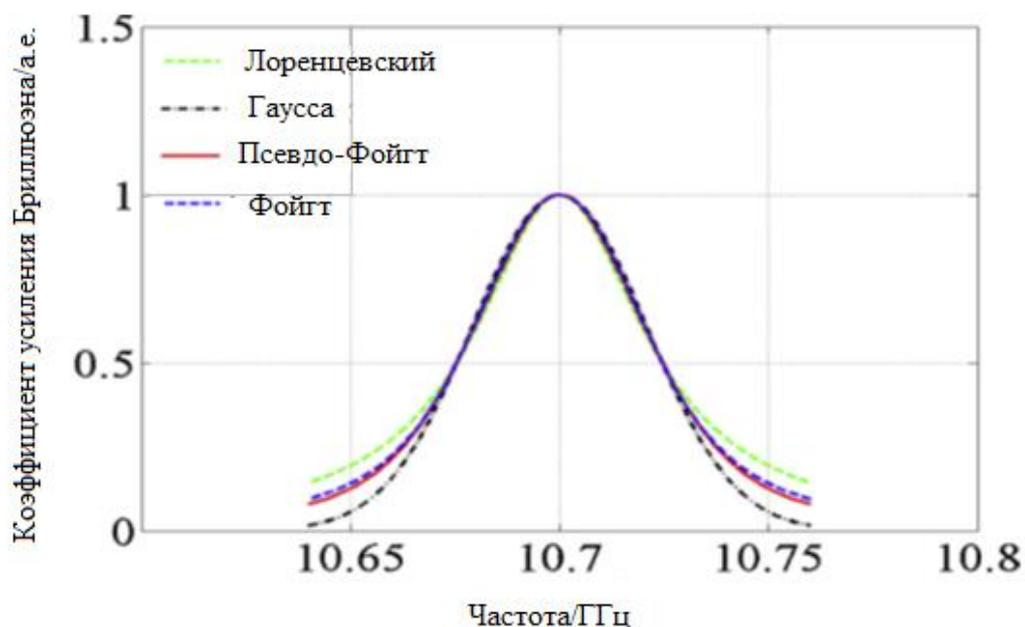


Рис. 1. Спектры Бриллюэна, соответствующие четырем моделям

При длительности импульса более 50 нс спектр имеет лоренцеву форму, если менее 10 нс, то приблизительно гауссову форму.

Для подавления влияния шума предлагается аппроксимация экспериментального спектра на основе модели квадратичной функции, выраженной как [2,3]:

$$y = ax^2 + bx + c = a(x + b/2a)^2 + c - b^2/4a, \quad (1)$$

где коэффициенты a , b и c соответствуют требованию подгонки на основе метода наименьших квадратов.

Неизвестные параметры аппроксимирующей функции, которые обеспечивают минимальную сумму квадратов отклонений аппроксимирующей функции от исходных данных, определяются путем решения системы линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} c_0 + b_1 \sum_{i=1}^N x_i + a_2 \sum_{i=1}^N x_i^2 = \sum_{i=1}^N y_i \\ c_0 \sum_{i=1}^N x_i + b_1 \sum_{i=1}^N x_i^2 + a_2 \sum_{i=1}^N x_i^3 = \sum_{i=1}^N y_i x_i \\ c_0 \sum_{i=1}^N x_i^2 + b_1 \sum_{i=1}^N x_i^3 + a_2 \sum_{i=1}^N x_i^4 = \sum_{i=1}^N y_i x_i^2 \end{cases} \quad (2)$$

где x_i и y_i - экспериментальные значения спектра.

В силу центральной предельной теоремы теории вероятностей можно утверждать, что анализируемая погрешность распределена по нормальному закону. Это дает право применить математический аппарат регрессионного анализа. Для расчета параметров квадратичной линии регрессии учитываются только экспериментальные точки спектра в полосе $\Delta f_{\text{ФНМ}}$ на уровне 0.5. Дискретные значения спектра должны предварительно обработаны с помощью медианного фильтра и усреднены.

На рисунке 2 представлена блок-схема алгоритма поиска позиции максимума частотной линии вынужденного рассеяния Бриллюэна в оптическом волокне.



Рис.2. Блок-схема алгоритма поиска позиции максимума частотной линии вынужденного рассеяния Бриллюэна в оптическом волокне

Моделирование проводилось при следующих исходных данных:

$c = 299\,792\,458$ м/с – скорость света в вакууме;

$\lambda = 1525$ нм – длина волны;

$f_0 = 196,577$ ТГц;

$f/f_{\text{лор}}$ – нормированное значение спектра;

$f_{\text{лор}}$ – значение спектра на центральной частоте Лоренца;

SNR = 10 дБ, 30 дБ – отношение сигнал/шум.

Полученные значения среднеквадратических отклонений частоты максимума составили:

— при SNR=10 дБ $\sigma_f = 0.1$ МГц;

— при SNR=30 дБ $\sigma_f = 0.01$ МГц.

Увеличение отношения сигнал/шум (SNR) является серьезной проблемой для однофотонных детекторов и других подобных систем из-за низкого уровня регистрируемого сигнала в системе. Важно сделать все возможное для улучшения чувствительности и точности детектирования, чтобы минимизировать шум и повысить уровень сигнала. Действительно, соотношение сигнал/шум (SNR) фотодетектора всегда ограничивает его конечную производительность. С развитием квантовых технологий стали доступными новые типы детекторов, такие как однофотонные лавинные диоды (SPAD - single-photon avalanche diodes) и сверхпроводящие однофотонные детекторы на нанопроволоке (SNSPD - superconducting nanowire single-photon detectors). Эти детекторы демонстрируют свою эффективность во многих приложениях, включая оптическую рефлектометрию с распределенным измерением. Эти новые детекторы являются перспективными кандидатами для разработки нового класса устройств —

однофотонных оптических рефлектометров во временной области, дополняющих традиционные бриллюэновские оптические рефлектометры во временной области.

Кроме того, были проведены исследования, направленные на изучение влияния формы зондирующего импульса на отношение сигнал/шум в системе. В работе [4] авторы сравнили точность систем бриллюэновского мониторинга, использующих различные формы модуляции зондирующего импульса. Разнообразные формы сигнала были получены с помощью программируемого модуля управления сигналами, встроенного в акустооптический модулятор. Экспериментально было доказано, что применение трапецевидных и треугольных импульсов позволяет увеличить отношение сигнал/шум в 2–3 раза по сравнению со стандартным подходом, при котором используется прямоугольный импульс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. X. Pan, P.F. Barker, A. Meschanov, J.H. Grinstead, M.N. Shneider, R.B. Miles, Temperature measurements by coherent Rayleigh scattering, *Opt. Lett.* 27 (2002), 161–163.
2. H. Zheng, Z. Fang, Z. Wang, B. Lu, “Brillouin Frequency Shift of Fiber Distributed Sensors Extracted from Noisy Signals by Quadratic Fitting”, *Sensors* 18, № 2, 2018, pp. 409-420.
3. H. Kwon, S. Kim, S. Yeom, B. Kang, K. Kim, T. Kim, H. Jang, J. Kim, S. Kang, Analysis of nonlinear fitting methods for distributed measurement of temperature and strain over 36 km optical fiber based on spontaneous Brillouin backscattering, *Opt. Commun.* 294 (2013), 59–63.
4. Lalam N., Ng W.P., Dai X., Wu Q., Fu Y.Q. // *Journal of Lightwave Technology*. 2018. V. 36. P. 1084. <https://doi.org/10.1109/JLT.2017.2766765>

РАСШИРЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ NETBOX

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

Ключевые слова: NetBox, плагин, телекоммуникации, инфраструктура

В работе рассматривается расширение функциональности NetBox для управления кабельной инфраструктурой. Рассмотрены задачи по добавлению новых сущностей, визуализации соединений и интеграции геоданных. Приведены результаты работы и рекомендации для дальнейшего развития платформы

I.A. Panichkin, M.A. Yagniukov, E.V. Osipova, V.F. Demina, E.V. Yurchenko

EXPANDING NETBOX FUNCTIONALITY

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

Keywords: NetBox, plug-in, telecoms, infrastructure

The paper considers the expansion of NetBox functionality for cable infrastructure management. The tasks of adding new entities, visualizing connections and integrating geodata are considered. The results of the work and recommendations for further development of the platform are presented.

Современные телекоммуникации — это сложная экосистема, где каждый компонент должен быть максимально организованным, эффективным и надежным. Системы управления инфраструктурой, такие как NetBox, стали незаменимым инструментом для операторов связи. Однако с ростом требований и увеличением сложности сетей базовые возможности таких систем требуют доработки. NetBox изначально создавался как решение для управления сетевой инфраструктурой, но его стандартная функциональность не всегда охватывает все аспекты, связанные с кабельной инфраструктурой [1].

В работе рассматривается усовершенствование NetBox, для визуализации, отслеживания и организации кабельной инфраструктуры. Для расширения NetBox были использованы следующие инструменты:

— NetBox - *открытое веб-приложение для управления и документирования компьютерных сетей.*

— Python — язык программирования, подходящий для написания плагинов и работы с API.

— PostgreSQL — база данных, хранящая все данные о сущностях и связях.

— D3.js и Plotly — библиотеки, которые превращают сложные схемы и данные в понятные визуализации.

— GeoJSON — стандарт для описания географических объектов, который позволяет работать с картами.

— Microsoft Visio — инструмент, который может быстро генерировать наглядные схемы соединений [2].

В ходе работы были выполнены следующие задачи. Каждая из которых была важной частью для достижения результата.

1. Создание новых сущностей: работа началась с добавления новых сущностей в базу данных NetBox. Появились такие понятия, как сплайс-пластина и муфта — физические элементы, которые описывают точки соединения кабелей. Сущность «Кабель» была расширена: теперь она содержит параметры «модуль» и «волоконно», что позволяет более точно описывать структуру кабелей.

2. Разработка плагинов: было создано несколько плагинов, которые добавили в NetBox важные функции:

— Плагин для визуализации муфт и схем соединений. С его помощью данные из NetBox экспортируются и обрабатываются в Microsoft Visio, создавая наглядные схемы. Из-за ограниченных сроков и сложности работы был создан плагин, который не был доведён до рабочего состояния. Данное решение было основано на предоставлении удобства для работников, которые могут иметь доступ к схеме не имея интернет-соединения.

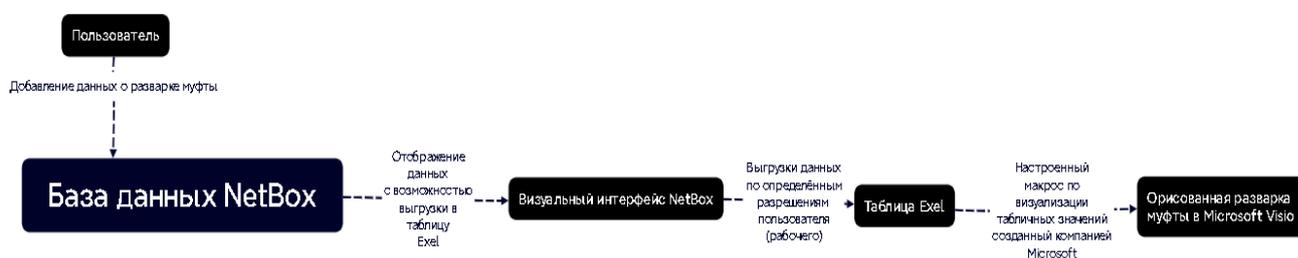


Рисунок 1 – Логическая схема работы плагина по отображению разварки муфт

— Плагин `network_map`, который позволяет работать с геоданными. Теперь маршруты кабелей можно загружать в формате GeoJSON и отображать их на карте.

```
root@vm-3c6b2ac7:/opt# ls
Device-Type-Library-Import netbox netbox-4.1.6 netbox-optical netbox-topology-plugin
root@vm-3c6b2ac7:/opt#
```

Рисунок 2 – Добавленные плагины в файловую систему NetBox

3. Интеграция геоданных: Геоданные — это особая часть проекта. Была не просто добавлена возможность загрузки GeoJSON, но и настроено их отображение на интерактивной карте, используя библиотеку Leaflet. Это позволяет видеть, как именно проходят кабели и где находятся ключевые элементы инфраструктуры. Но из-за того, что за основу был взят плагин для более старых релизов случился конфликт нахождения файлов устройств, карты и соединительных линий.

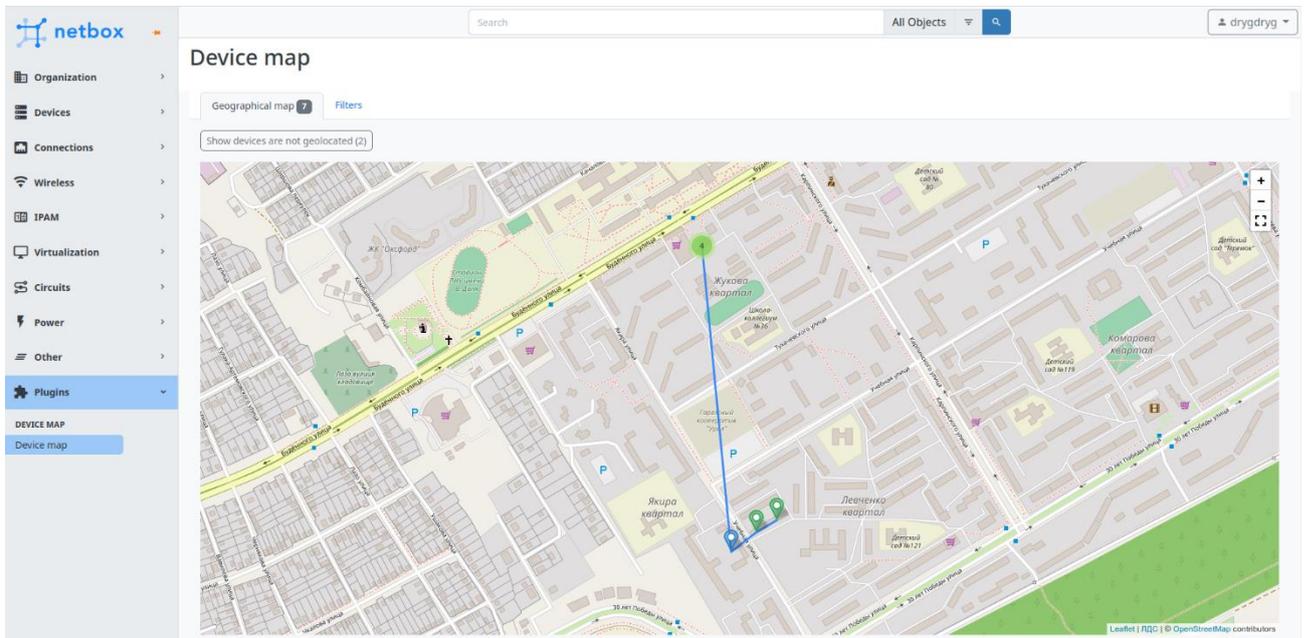


Рисунок 3 – Планируемый результат работы плагина *netbox-plugin-device-map*

4. Добавление оптических трасс: Управление оптическими трассами — созданная сущность «Оптическая трасса» позволяет отслеживать соединения между волокнами разных кабелей. Кроме того, был разработан интерфейс, который делает управление трассами простым и интуитивно понятным [3].

```
plaintext
netbox-cable-management/
├─ cable_management/
│  └─ __init__.py
│  └─ admin.py
│  └─ api/
│  └─ migrations/
│  └─ models.py
│  └─ templates/
│  └─ urls.py
│  └─ views.py
│  └─ plugins.py
│  └─ static/
│  └─ widgets.py
├─ README.md
├─ setup.py
└─ requirements.txt
```

Рисунок 4 – Структура плагина по созданию и управлению оптическими трассами

5. Тестирование и доработка: Каждый этап реализации сопровождался тщательным тестированием. Были проведены тестирования работы решений на небольших объемах данных, поиск и устранение недоработок, чтобы система была максимально надежной.

В результате проделанной работы были получены новые возможности при работе с NetBox. Появились новые сущности, которые делают его более мощным инструментом для работы с кабельной инфраструктурой. Плагины обеспечили визуализацию схем соединений и маршрутов кабелей. Разработанные решения хорошо работают на небольших объемах данных, но для

масштабирования потребуются дальнейшая оптимизация. NetBox — это гибкая платформа, но ее возможности можно значительно расширить, если учитывать все особенности архитектуры.

Когда речь идет о сложных сетях и инфраструктурах, важно иметь инструмент, который не только выполняет свои функции, но и адаптируется к растущим требованиям. NetBox — это платформа с огромным потенциалом. Возникли трудности: от ограничений API до несовместимости с устаревшими библиотеками, которые необходимо устранить. Этот проект стал важным шагом на пути к созданию универсального инструмента для операторов связи.

Литература:

1. Официальная документация NetBox [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://netboxlabs.com/docs/netbox/en/stable/> . Дата обращения 24.01.2025
2. Rich Bibby. Руководство "NetBox Zero to Hero" [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://github.com/netbox-community/netbox-zero-to-hero> . Дата обращения 24.01.2025
3. Daniel W. Anner, Jeremy Stretch, и прочие. Библиотека типов устройств [Электронный ресурс] Режим доступа UR: <https://github.com/netbox-community/devicetype-library> . Дата обращения 24.01.2025

ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАСЧЕТА ПОТЕРЬ НА ПРОДОЛЬНОМ ЗАЗОРЕ ОПТИЧЕСКИХ РАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ

ФГБОУ «Омский государственный университет путей сообщения» ОмГУПС (ОМИИТ),
г. Омск, Россия

Ключевые слова: оптическое волокно (ОВ), оптические разъемные соединители, потери оптической мощности, гауссов пучок, диаметр модового поля.

В статье рассматривается математическая модель потерь оптической мощности в оптических разъемных соединителях, возникающих при осевом смещении оптических волокон. Методика расчета основывается на представлении оптического излучения на выходе первого ОВ в виде гауссова пучка. Получены зависимости потерянной мощности от величины продольного зазора между соединяемыми ОВ, показано, что эта величина зависит от длины волны оптического излучения.

O.N. Kovalenko

STUDY OF A MATHEMATICAL MODEL FOR CALCULATING LOSSES AT THE LONGITUDINAL CLEARANCE OF OPTICAL DETACHABLE CONNECTORS

FSBEI "Omsk State Transport University" OmGUPS (OMIIT),
Omsk, Russia

Key words: optical fiber (OF), optical detachable connectors, optical power losses, Gaussian beam, mode field diameter.

The article discusses a mathematical model of optical power losses in optical detachable connectors that occur during axial displacement of optical fibers. The calculation method is based on representing the optical radiation at the output of the first OF in the form of a Gaussian beam. The dependences of the lost power on the size of the longitudinal gap between the connected OFs were obtained; it was shown that this value depends on the wavelength of optical radiation.

При проектировании волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) как в магистральных, так и распределительных сетях важно учитывать потери оптической мощности на всех элементах ВОЛС: потери в волоконно-оптическом кабеле, в разъемных и сварных соединителях, в оптических кроссах и т.д. Данная статья посвящена вопросам исследования потерь оптической мощности в разъемных соединителях.

На потери, вносимые оптическими разъемными соединителями, влияют внутренние и внешние факторы. Внутренние потери, например, возникают из-за соединения оптических волокон с разными диаметрами сердцевины, числовой апертурой, а также из-за несоответствия диаметров поля моды (в случае использования одномодовых оптических волокон (ООВ)).

Внешние факторы определяются в первую очередь особенностями методов соединения ОВ. К ним относятся потери [1]:

- 1) при угловом смещении ОВ (возникают, если сколы ОВ не перпендикулярны осям оптических волокон и не параллельны друг другу при соединении ОВ),
- 2) при радиальном смещении ОВ (в этом случае центральная ось одного ОВ не совпадает с центральной осью второго ОВ),
- 3) при осевом смещении (из-за возникновения продольного зазора между соединяемыми ОВ),
- 4) из-за френелевского рассеивания (в разъемных соединителях всегда в той или иной степени присутствуют воздушные зазоры, в которых возникают френелевские отражения).

Вопросы исследования механизмов возникновения потерь оптической мощности рассматривались в различных работах. Например, в работе [2] рассматриваются причины возникновения дополнительных потерь в соединителях, возникающих на этапе монтажа соединителей. В статье [3] получена математическая модель оптического соединителя, используемого в волоконно-оптических датчиках.

В данной статье рассмотрена математическая модель расчета потерь на продольных зазорах оптических разъемных соединителях (то есть при осевом смещении ОВ).

Как показано в [4], диаметр модового поля ООВ зависит от длины волны λ , используемой для передачи информации. При этом с увеличением длины волны увеличивается и диаметр модового поля.

При моделировании процессов, возникающих при распространении световых лучей в условиях осевого смещения ОВ в оптических разъемных соединителях, удобно использовать теорию гауссовых пучков. В этом случае геометрия поведения пучка в зазоре соответствует схеме, приведенной на рис. 1 [4].

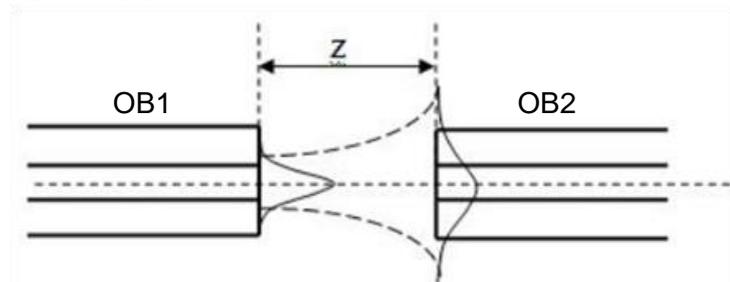


Рис. 1. Геометрия поведения пучка в зазоре оптических волокон

То есть волна, излучаемая торцом первого соединяемого ОВ, может быть представлена как гауссовый пучок с заданным параметром пучка, соответствующим диаметру модового поля – $2W_0$. Также данный пучок характеризуется релеевской длиной пучка Z_0 , соответствующей расстоянию вдоль оси пучка, на котором площадь поперечного сечения пучка увеличивается вдвое. Релеевская длина пучка, как приведено в [5], зависит от параметра пучка (следовательно, от диаметра модового поля ООВ) и от длины волны λ и может быть рассчитана по формуле:

$$Z_0 = \frac{\pi \cdot W_0^2}{\lambda}. \quad (1)$$

В тоже время по рис. 1 видно, что с увеличением ширины зазора Z между соединяемыми ОВ увеличивается ширина гауссова распределения интенсивности пучка $W(Z)$, значение которой можно определить по формуле

$$W(Z) = W_0 \sqrt{1 + \left(\frac{Z}{Z_0}\right)^2} \quad \text{или} \quad W^2(Z) = W_0^2 \left(1 + \left(\frac{Z}{Z_0}\right)^2\right) \quad (2)$$

При этом только часть оптической мощности попадает в сердцевину второго ОВ и передается далее. Поэтому в случае использования оптических разъемных соединителей будут возникать потери оптической мощности, кроме того, потери будут возрастать с увеличением ширины зазора. Докажем данное утверждение с помощью математической модели.

Под эффективность ввода оптического сигнала будем понимать отношение оптической мощности, введенной во второе оптическое волокно ОВ2, к оптической мощности на выходе первого оптического волокна ОВ1. Эффективность ввода находится в пределах $0 \leq \eta \leq 1$ [3].

Согласно [5], в терминах теории гауссовых пучков, эффективность ввода оптической мощности можно рассчитать по формуле:

$$\eta = 1 - e^{-\frac{2W_0^2}{W^2(Z)}} \quad (3)$$

Подставляя (2) в (3) и упрощая полученное выражение, получаем:

$$\eta = 1 - e^{-\frac{2}{1 + \left(\frac{Z}{Z_0}\right)^2}} \quad (4)$$

Вместо Z_0 в выражение (4) подставим формулу (1) и получим, что эффективность ввода оптического сигнала в ОВ2 оптического разъемного соединителя зависит от длины волны

оптического сигнала, радиуса модового пятна, а также от величины зазора между соединяемыми ОВ, и может быть рассчитана по формуле:

$$\eta = 1 - e^{-\frac{z}{1 + \left(\frac{z \cdot \lambda}{\pi \cdot W_0}\right)^2}} \quad (5)$$

Зная эффективность ввода оптического сигнала, можно определить долю оптической мощности, которая будет потеряна на разъемном соединителе из-за возникновения воздушного зазора между соединяемыми ОВ:

$$\eta_{\text{пот}} = 1 - \eta \text{ или } \eta_{\text{пот}} = (1 - \eta) \cdot 100\% \quad (6)$$

Приведем пример расчета доли потерянной оптической мощности в разъемных соединителях из-за осевого смещения ООВ для оптического волокна стандарта G.652 с параметрами: длина волны отсечки 1260 нм, диаметр модового поля $2W_0$ на длине волны 1310 нм составляет $(9,2 \pm 0,4)$ мкм, на длине волны 1550 нм – $(10,4 \pm 0,5)$ мкм. На рис. 2 приведены результаты расчета потерянной оптической мощности в процентах в зависимости от величины зазора между соединяемыми с помощью разъемного соединителя оптическими волокнами. Первый столбец диаграммы соответствуют значениям потерь на длине волны 1310 нм, второй столбец – на длине волны 1550 нм.

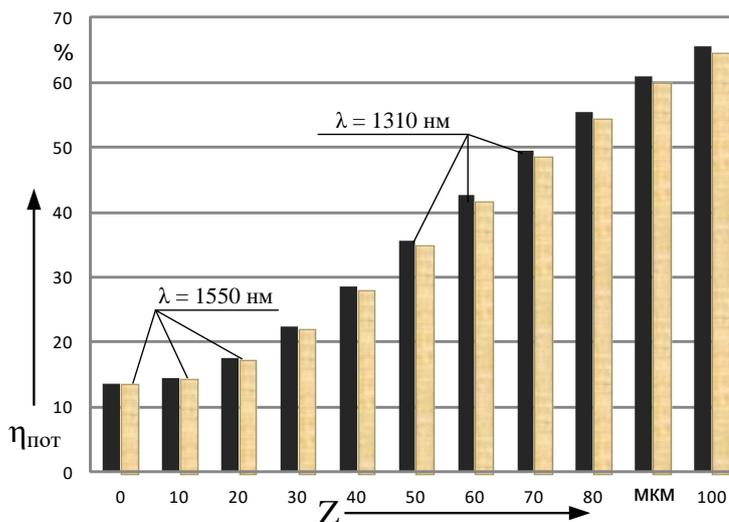


Рис. 2. Зависимость доли потерянной мощности от величины зазора между соединяемыми ОВ

По результатам расчета видно, что потери в разъемных соединителях увеличиваются с ростом величины зазора между ОВ. Кроме того, доля потерянной мощности зависит от того, на какой длине волны ведется передачи информации, а также от диаметра модового поля, что показано в таблице 1.

Таблица 1. Зависимость доли потерянной мощности в разъемных соединителях от диаметра модового поля

Z, мкм	$\eta_{\text{пот}}$					
	$\lambda = 1310 \text{ нм}$			$\lambda = 1550 \text{ нм}$		
	$2W_0 = 8,8 \text{ мкм}$	$2W_0 = 9,2 \text{ мкм}$	$2W_0 = 9,6 \text{ мкм}$	$2W_0 = 9,9 \text{ мкм}$	$2W_0 = 10,4 \text{ мкм}$	$2W_0 = 10,9 \text{ мкм}$
0	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
10	0,148	0,145	0,144	0,147	0,145	0,143
20	0,184	0,176	0,169	0,182	0,174	0,168
30	0,242	0,224	0,210	0,238	0,221	0,207
40	0,315	0,286	0,263	0,309	0,281	0,259
50	0,393	0,356	0,325	0,385	0,349	0,318
60	0,469	0,427	0,389	0,460	0,419	0,382
70	0,539	0,494	0,453	0,530	0,485	0,444
80	0,600	0,555	0,513	0,591	0,546	0,503

90	0,653	0,609	0,567	0,644	0,600	0,557
100	0,698	0,656	0,615	0,690	0,648	0,606

Результаты расчетов, приведенные в таблице 1, получены для разных диаметров модового поля ООВ, заданных в паспорте оптического волокна. В результате выявлено, что с увеличением модового пятна уменьшается доля потерянной мощности. В то же время величина потерь зависит от длины волны оптического излучения, вводимого в ООВ: на длине волны 1310 нм доля потерянной мощности в разъемном соединителе больше, чем на длине волны 1550 нм. Это различие особенно заметно для величин продольного зазора свыше 50 мкм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Буй П. М., Белоусова Е. С., Татур С. С. Волоконно-оптические системы передачи: практикум. Гомель: БелГУТ, 2018. 126 с. ISBN 978-985-554-785-4.
2. Зубилевич А. Л., Колесников В. А., Труханов А. В. Потери в соединениях оптических волокон // Т-Comm. 2013. №8. С. 51-53. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poteri-v-soedineniyah-opticheskikh-volokon> (дата обращения: 22.01.2025).
3. Григорьев В. А., Летяго А. Г. Цудиков М. Б. Математическая модель оптического соединения волоконных световодов для разработки оптических соединителей и датчиков // Наука и техника. 2012. № 5 (336). С. 4-10.
4. Астахов А. В., Сумкин В. Р. Анализ неисправностей в сетях PON. Теория и практика // Труды учебных заведений связи. 2016. №1. С. 18-22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-neispravnostey-v-setyah-pon-teoriya-i-praktika> (дата обращения: 22.01.2025).
5. Салех Б., Тейх М. Оптика и фотоника. Принципы и применения: пер. с англ. В 2 т. Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2012. Т. 1. 760 с. ISBN 978-5-91559-038-9.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ С МОДУЛЯЦИЕЙ ИНТЕНСИВНОСТИ И ПРЯМЫМ ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ НА ОСНОВЕ АВТОКОДИРОВЩИКА

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

Ключевые слова: автокодировщик, нейронные сети, ВОСП, коэффициент ошибок

Актуальные задачи в области волоконно-оптических систем связи, такие как мониторинг линий связи, снижение влияния нелинейных эффектов волокна, восстановление несущей и распознавание формата модуляции, можно решать с помощью машинного обучения. В данной работе исследуется волоконно-оптическая система передачи с модуляцией интенсивности и прямым детектированием на основе специальной архитектуры искусственных нейронных сетей – автокодировщика. Описан процесс обучения модели, произведена оценка зависимости протяжённости волоконно-оптической линии связи от значения коэффициента ошибок при различных параметрах модели.

I.S. Konovalov, D.V. Kusaykin

ANALYSIS OF AN AUTOENCODER-BASED IM/DD OPTICAL FIBER COMMUNICATION SYSTEM

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

Keywords: autoencoder, neural networks, optical fiber communication systems, bit error rate

Machine learning can be used to solve current problems in the field of optical fiber communication systems, such as communication link monitoring, reduction of nonlinear fiber effects, carrier recovery, and modulation format recognition. This paper examines an optical fiber transmission system with intensity modulation and direct detection based on a special architecture of artificial neural networks – an autoencoder. The model training process is described, and the dependence of the transmission distance on the bit error rate is investigated for various model parameters.

В последние годы наблюдается активное внедрение методов машинного обучения в области телекоммуникаций. Одним из актуальных направлений является реализация систем передачи на основе нейронных сетей – автокодировщиков [1].

Автокодировщики представляют собой архитектуру нейронных сетей, задача которых заключается в сжатии или ином преобразовании исходных данных и последующем их восстановлении. В контексте систем передачи они выполняют функции кодирования и декодирования сообщений с минимальными искажениями. Процесс работы начинается с того, что входное сообщение подаётся на вход кодирующей нейронной сети, которая преобразует его в некоторое промежуточное представление – сигнал, устойчивый к искажениям и помехам, возникающим в процессе передачи сигнала по каналу связи. Этот сигнал затем передаётся по каналу связи, в котором он подвержен различным искажениям. На приёмном конце декодирующая нейронная сеть принимает искажённый сигнал, декодирует и восстанавливает его, получая, таким образом, на выходе исходное сообщение.

В данной работе рассматривается волоконно-оптическая система передачи с модуляцией интенсивности и прямым детектированием на основе автокодировщика. За основу архитектуры модели была взята система, описанная в [2], структурная схема которой показана на рисунке 1.

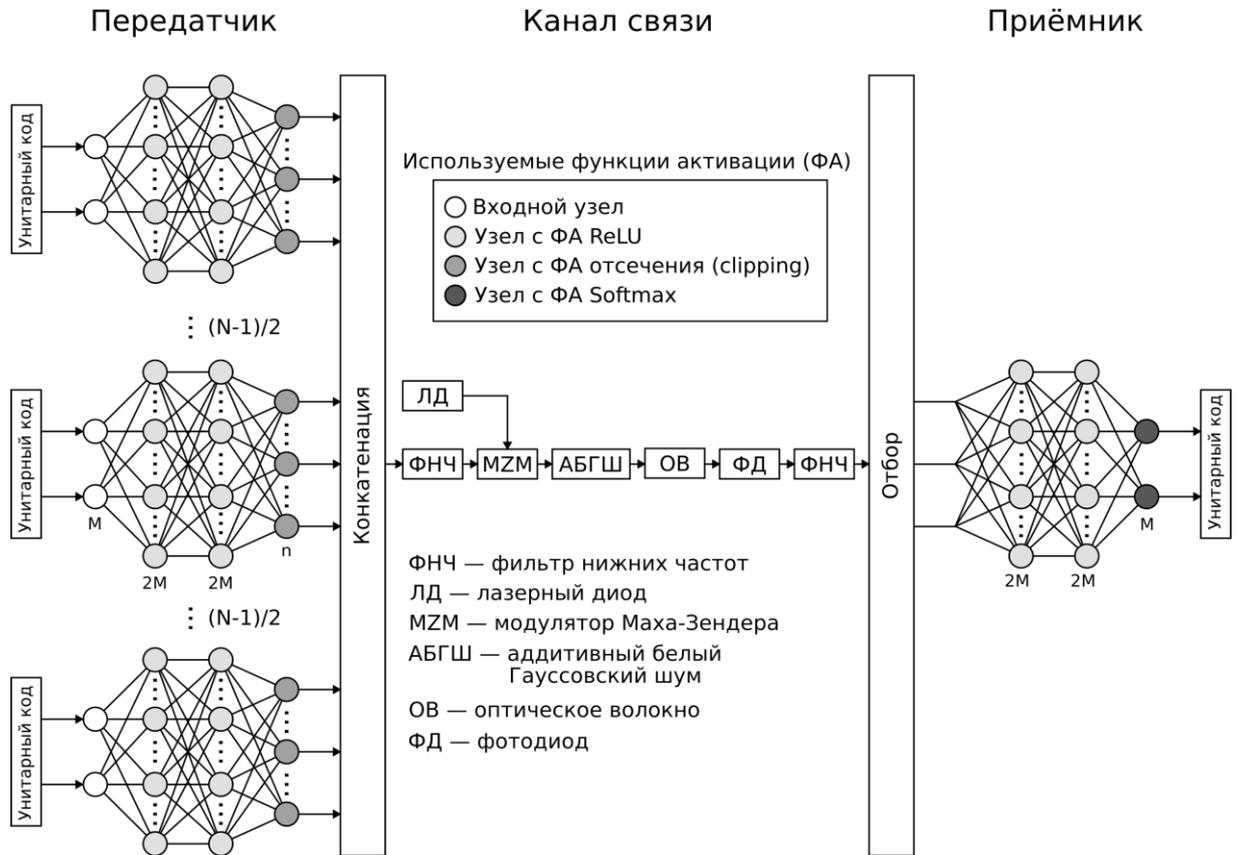


Рис. 1. Структурная схема рассматриваемой системы

Система состоит из трёх частей: передатчика, канала связи и приёмника. Исходное сообщение кодируется в виде унитарного кода – вектора из M элементов, где только один из элементов равен единице, а остальные нулю. Одно сообщение несёт объём информации соответствующий $\log_2 M$.

Для моделирования межсимвольной интерференции на вход передатчика подаётся последовательность из N сообщений (символов), для этого генерируются $N - 1$ дополнительных сообщений. Все сообщения кодируются нейронной сетью, получая N дискретных сигналов по n отсчётов. Затем эти сигналы объединяются в одну последовательность с помощью блока конкатенации.

Далее сигнал проходит через фильтр нижних частот и поступает на модулятор Маха-Зендера. К сигналу также добавляется белый шум. Затем сигнал распространяется по оптическому волокну. В модели реализовано затухание сигнала и влияние хроматической дисперсии.

На стороне приёмника сигнал поступает на фотодиод и проходит через фильтр нижних частот. Затем из последовательности отбрасываются сгенерированные сообщения, которые использовались для моделирования межсимвольной интерференции, остаётся только последовательность из n дискретных отсчётов. Эта последовательность поступает на вход нейронной сети приёмника, который декодирует её в итоговое полученное сообщение в форме унитарного кода.

Скорость передачи данных системы зависит от параметров M , n , ширины полосы частот ФНЧ, а также частоты дискретизации. Ширина полосы частот ФНЧ и частота дискретизации были выбраны 32 ГГц и 336 ГГц соответственно, как и в исследовании [2]. Максимальную скорость передачи данных системы без учёта ограничения ФНЧ можно определить с помощью формулы (1):

$$B = \frac{f_A \log_2 M}{n} \text{ [бит/с]}, \quad (1)$$

где f_d – частота дискретизации.

Для обучения и исследования модели был реализован набор функциональных блоков, показанных на рисунке 1 на языке программирования Python и с помощью библиотеки TensorFlow. Реализация в виде множества функциональных блоков позволяет легко изменять параметры и структуру системы передачи. На основе этой же кодовой базы возможно исследование в том числе и множества других архитектур автокодировщиков.

Так как число возможных сообщений очень ограничено, набор тренировочных данных состоит из множества повторений M уникальных сообщений. При этом, длина волокна и коэффициент хроматической дисперсии для каждого сообщения выбирались случайным образом в заданных пределах. Выбор случайного распределения параметров волокна, помимо других параметров системы напрямую влияет на результат обучения модели, оно определяет диапазон условий, в которых система работает с достаточно низким коэффициентом битовых ошибок. С другой стороны, чем шире случайное распределение, тем в среднем хуже BER обученной системы. Также на скорость и эффективность обучения значительно влияет размер мини-пакета (mini-batch size) – количество примеров из набора обучающих данных для оценки градиента ошибки. В исследовании [2] авторы использовали размеры мини-пакета от 100 до 500. Однако при использовании случайных распределений параметров волокна лучше работают более крупные размеры мини-пакетов, например 2048 или 4096, они охватывают больший диапазон значений параметров волокна, что уменьшает колебания при обучении, а также позволяет в большей мере задействовать ресурсы видеокарты.

В рамках исследования были обучены и сравнены 5 вариаций описанной модели со следующими параметрами:

- 1) $M = 64, n = 40, N = 11$;
- 2) $M = 64, n = 48, N = 11$;
- 3) $M = 128, n = 48, N = 11$;
- 4) $M = 256, n = 56, N = 11$;
- 5) $M = 512, n = 63, N = 11$.

Во всех случаях использовались следующие параметры оптического волокна и других компонентов системы:

- длина волокна: нормальное распределение со средним значением $\mu = 45$ км и среднеквадратичным отклонением $\sigma = 8$;
- коэффициент хроматической дисперсии: равномерное распределение в диапазоне значений от 0 до 20 пс/(нм · км);
- коэффициент затухания волокна: 0,22 дБ/км;
- отношение сигнал-шум: 30 дБ;
- уровень мощности передатчика: 2 дБм;
- чувствительность фотоприёмника: -20 дБм;
- длина волны: 1550 нм.

Длина и коэффициент хроматической дисперсии оптического волокна выбирались в соответствии с заданными распределениями отдельно для каждого сообщения.

После обучения для полученных моделей были получены графики зависимости частоты битовых ошибок (BER) в зависимости от расстояния передачи. При вычислении BER использовалось волокно с коэффициентом хроматической дисперсии 17 пс/(нм · км), с OSNR 30 дБ, длина волокна изменялась в диапазоне от 0 до 80 км с шагом 2 км. Остальные параметры были такими же, как и при обучении.

Полученные зависимости для всех пяти рассматриваемых моделей показаны на рисунке 2. Пунктирной линией показано граничное значение BER равно $3,8 \cdot 10^{-3}$, что находится в пределах допустимых значений входного BER в случае применения упреждающей коррекции ошибок с 7% избыточностью для некоторых кодов [3]. Условно принято, что если уровень BER системы не превышает данное значение, то при использовании кодов с коррекцией ошибок возможна передача данных с допустимой вероятностью ошибок. Также, в обозначениях на рисунке показаны скорости передачи данных для каждой из моделей, вычисленные по формуле

(1).

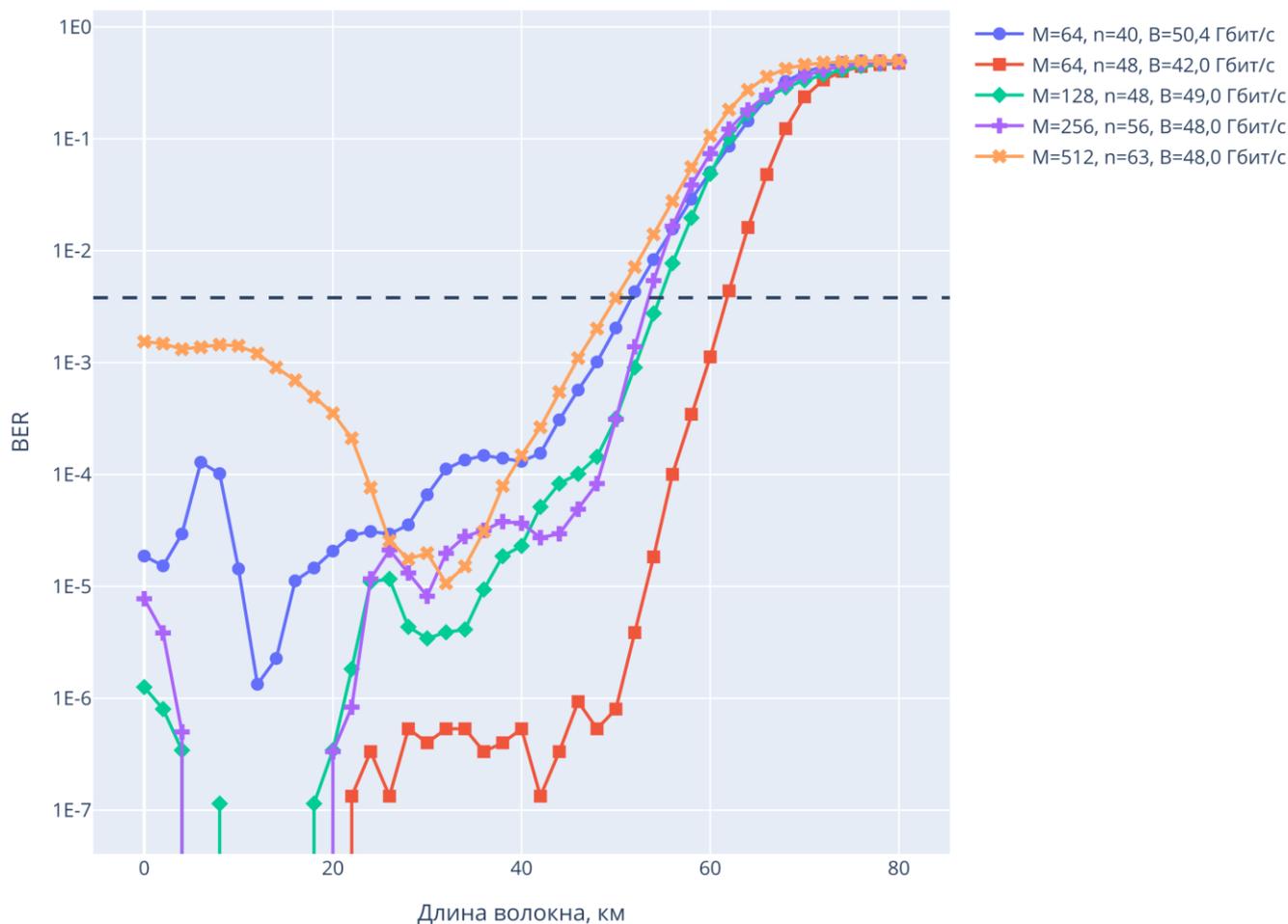


Рис. 2. Зависимость BER от расстояния передачи

Как можно видеть из рисунка 2, все рассматриваемые вариации модели автокодировщика могут работать (с учётом упреждающей коррекции ошибок) при дальности передачи от 0 до как минимум 50 км. Это отличается от результатов, полученных в исследовании [2]. В своём исследовании авторы обучали модели отдельно под каждую выбранную длину волокна. В результате, обученные таким образом модели могли функционировать в достаточно ограниченном диапазоне условий, то есть при длине волокна в пределах до 20-30 км от значения, используемого при обучении, а также только при одном фиксированном значении коэффициента дисперсии (17 пс/(нм · км)). Как демонстрирует рисунок 2, возможно добиться широкого диапазона рабочих условий даже для одной модели.

На коротких расстояниях наблюдается относительно низкий уровень BER (за исключением модели $M = 512, n = 63$), несмотря на то что при обучении подобные расстояния выбирались с крайне низкой вероятностью. Во всех случаях, по мере увеличения длины волокна, BER в среднем растёт. После достижения определённого расстояния (например, 48 км для модели с параметрами $M = 64, n = 48$) частота битовых ошибок начинает экспоненциально возрастать с высокой скоростью. На некоторых участках также наблюдается спад уровня BER (например, для модели $M = 512, n = 63$). Это может быть связано с используемым распределением длины волокна – некоторые длины волокна встречаются значительно чаще при обучении, что приводит к образованию «впадин» на графике в некоторых случаях.

Наиболее успешной, с точки зрения дальности передачи, является модель с параметрами $M = 64, n = 48$, со скоростью передачи 42 Гбит/с. Модели с более высокими скоростями передачи демонстрируют меньшую дальность передачи. Это можно объяснить нехваткой энергетического бюджета и OSNR для использования большого числа уровней

мощности (то есть большого значения M), а сокращение длины символа (уменьшение значения n) усложняет приём и передачу из-за фиксированной частоты фильтра нижних частот, а также усиливает негативное влияние хроматической дисперсии.

Полученные модели также способны работать при разных значениях коэффициента хроматической дисперсии, а также километрического затухания волокна. Описанный процесс обучения позволяет обеспечить широкий диапазон условий работы автокодировщика.

Таким образом, модель волоконно-оптической системы передачи с модуляцией интенсивности и прямым детектированием на основе автокодировщика показала свою работоспособность. Обученные вариации модели способны обеспечить безошибочную передачу данных с учётом упреждающей коррекции ошибок на расстоянии до 50 км при скоростях передачи данных от 42 до 50,4 Гбит/с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1 T. O'Shea, J. Hoydis. An Introduction to Deep Learning for the Physical Layer // IEEE Transactions on Cognitive Communications and Networking. 2017. Т. 3, N 4. С. 563—575.
- 2 B. Karanov, M. Chagnon, F. Thouin, T. A. Eriksson, H. Bülow, D. Lavery, P. Bayvel, L. Schmalen. End-to-End Deep Learning of Optical Fiber Communications // Journal of Lightwave Technology. 2018. Т. 36, N 20. С. 4843—4855.
- 3 E. Agrell, M. Secondini. Information-Theoretic Tools for Optical Communications Engineers // 2018 IEEE Photonics Conference (IPC). 2018. С. 1—5.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ NFV КАК МЕТОДА ОПТИМИЗАЦИИ ТРАФИКА В МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЯХ БИЗНЕС-ЦЕНТРОВ

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

Ключевые слова: NFV, мультисервисные сети, оптимизация трафика, виртуализация.

В статье представлено исследование эффективности виртуализации сетевых функций как метода оптимизации трафика в мультисервисных сетях бизнес-центров. Рассмотрены все преимущества и возможные недостатки, приведена статистика использования виртуализации бизнес-центрами.

A.A. Levikov, N.V. Budyldina

INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF NFV AS A METHOD OF TRAFFIC OPTIMIZATION IN MULTISERVICE NETWORKS IN BUSINESS CENTERS

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

Keywords: NFV, traffic optimization, multiservice networks, virtualization.

The article presents a study of the effectiveness of virtualization of network functions as a method of optimizing traffic in multiservice networks of business centers. All advantages and possible disadvantages are considered, and statistics on the use of virtualization by business centers are provided.

С развивающимися требованиями к сетевой инфраструктуре бизнес-центров, всё больше возникает необходимость поддержки различных сервисов, повышения гибкости и снижения затрат. В большинстве своём, именно мультисервисные сети занимают большую часть сети бизнес-центра. Отсюда исходит вопрос – как оптимизировать трафик сети в здании, наполненном множеством компаний.

Особенностями мультисервисной сети бизнес-центра являются высокая нагрузка на сеть и относительно равномерное распределение разных типов трафика. Так как бизнес-центры отличаются присутствием разного рода пользователей сети, то и разнообразные телекоммуникационные услуги здесь предоставляются с одинаковым приоритетом и похожей частотой. Пока одна компания использует только VoIP, соседняя пользуется видеоконференциями, а этажом выше активно используют IoT и проводят множество транзакций. Если исходить из классификации трафика по чувствительности к задержкам, то все три вида будут представлены в большом объёме в любом бизнес-центре: трафик реального времени необходим множеству офисных компаний для создания конференций и планёрок, трафик транзакций будут использовать банковские офисы и онлайн-магазины, а трафик передачи данных будет так или иначе использоваться всеми пользователями сети. Таким образом, исходя из особенностей трафика бизнес-центров, стоит выбрать достаточно эффективный метод оптимизации трафика, которому присуще работать с высокой нагрузкой и разными типами трафика.

В предыдущем исследовании авторов было приведено сравнение методов оптимизации трафика мультисервисных сетей [1]. Виртуализация сетевых функций (NFV) была признана одним из самых эффективных методов для мультисервисных сетей. К тому же, согласно исследованиям, виртуализация сетевых функций становится важным инструментом для

операторов связи и провайдеров услуг по всей стране. NFV предполагает развертывание сетевых функций в виртуализированных средах на стандартном оборудовании, что позволяет реализовывать более адаптивные и экономически эффективные мультисервисные сети. Именно поэтому в данном исследовании было принято решение остановиться на разборе эффективности NFV.

NFV - концепция, при которой сетевые функции, такие как маршрутизация, брандмауэр и балансировка нагрузки, реализуются в программном обеспечении вместо специализированного оборудования. NFV опирается на виртуализацию серверов и хранения данных для создания виртуальных сетевых функций (VNF), которые могут работать на стандартных серверах.

Основные компоненты архитектуры NFV [2]:

1. Виртуальные сетевые функции (VNF): Программные реализации сетевых функций.
2. NFV инфраструктура (NFVI): Аппаратное и программное обеспечение, на базе которого разворачиваются VNFs.

3. Операционная система управления (MANO): Система, отвечающая за управление и оркестрацию VNFs и NFVI.

Отметим следующие элементы эффективности NFV в мультисервисных сетях бизнес-центров:

1. Гибкость и адаптивность

NFV позволяет быстро и легко развертывать новые сетевые функции и услуги, что особенно важно в условиях постоянно меняющихся требований пользователей, особенно когда речь идёт о скоплении множества бизнесов. Это позволяет операторам:

- Быстрее адаптироваться к изменениям в инфраструктуре и услугам;
- Легче масштабироваться под изменяющиеся нагрузки;
- Предлагать индивидуальные решения для различных клиентов.

2. Снижение капитальных и эксплуатационных затрат

Переход от специализированного оборудования к виртуализированным функциям позволяет значительно сократить затраты. Ключевые аспекты:

- Капитальные затраты (CAPEX): Использование стандартного оборудования позволяет сократить расходы на закупку технического оборудования. К тому же, это освобождает дополнительные площади бизнес-центра. Там, где находилась серверная, с виртуализацией сетевых функций будет находиться ещё один бизнес, который будет приносить прибыль и пользоваться услугами. К тому же, это сокращает сам штат бизнес-центра, так как чаще всего услуги виртуализации предоставляются отдельными организациями или операторами [3].

- Эксплуатационные затраты (OPEX): Упрощение процесса управления и поддержки сетевых функций снижает затраты на эксплуатацию, как с технической точки зрения, так и с кадровой.

3. Оптимизация ресурсов

NFV способствует более эффективному использованию ресурсов, позволяя распределять вычислительные мощности и сеть более оптимально.

3.1. Динамическое распределение ресурсов:

NFV позволяет динамически управлять ресурсами на основе текущих требований пользователей и услуг. Это достигается благодаря множественным VNFs, работающим на одном физическом сервере. Система может автоматически выделять вычислительные мощности, память и сетевые ресурсы в реальном времени, обеспечивая таким образом более высокую эффективность использования оборудования.

3.2. Разделение ресурсов:

Виртуализация позволяет изолировать различные функции в отдельных виртуальных машинах. Это значит, что можно разрабатывать и оптимизировать каждую функцию независимо, что повышает устойчивость всей сети. Например, если одна функция перегружена, система может перераспределить ресурсы для других функций, не влияя на производительность.

3.3. Масштабируемость:

NFV предоставляет возможность легко масштабировать решение в зависимости от нагрузки. Виртуальные функции могут быть добавлены или удалены в зависимости от изменения

объема трафика, что снижает затраты на ресурсы, которые в противном случае могли бы быть избыточными.

3.4. Эффективное использование аппаратного обеспечения:

Использование стандартного оборудования для развертывания VNFs приводит к снижению затрат на оборудование, поскольку можно использовать одну платформу для различных сетевых функций. Это позволяет операторам сократить CAPEX за счет использования менее дорогостоящего и более универсального оборудования.

4. Поддержка многообразия услуг

Мультисервисные сети должны поддерживать широкий спектр услуг — от передачи данных до VoIP и видео. NFV облегчает это, позволяя:

- Развертывание множества VNFs на одном сервере: Это снижает затраты и упрощает управление различными функциями. Операторы могут приспосабливать услуги и ресурсы в зависимости от требований, обеспечивая при этом оптимизацию трафика.

- Индивидуализация услуг: Операторы могут быстро разрабатывать и внедрять новые услуги, используя виртуализированные функции, что позволяет оперативно реагировать на изменения в потребностях клиентов. Если рассматривать особенности бизнес-центров, то стоит отметить тот факт, что смены потребностей случаются достаточно часто [4].

Несмотря на значительные преимущества, существуют и вызовы, связанные с внедрением NFV:

1. Безопасность: Виртуализированные среды могут быть уязвимыми для атак, требуя увеличенных усилий для обеспечения безопасности. Данный аспект легко решается использованием современных методов шифрования данных. Главное, чтобы доступ к работе с мультисервисной сетью был ограничен.

2. Совместимость и интеграция: Интероперабельность между различными VNFs может быть сложной задачей, что требует тщательной разработки стандартов. Если же рассматривать этот вызов с точки зрения реализации виртуализации в мультисервисной сети бизнес-центра, то всё решается работой над сетью одного единого оператора. Чаще всего, отдельные организации имеют желание использовать своего оператора, но это может ударить как на совместимости, так и на безопасности. Ограничив такие возможности, ценность бизнес-центра не упадет сильно, но проблемы с виртуализацией будут решены.

3. Управление производительностью: Необходимы эффективные механизмы для мониторинга и управления производительностью VNFs, чтобы избежать проблем с задержками или снижением качества обслуживания.

Согласно исследованию рынка виртуализации России, можно заметить несколько тенденций, важных для бизнес-центров [5]:

1. В 2023 году затраты на российском рынке виртуальной инфраструктуры рабочих столов (VDI) достигли 8,93 млрд рублей. Одним из драйверов отрасли является внедрение удаленной модели работы. Об этом говорится в исследовании J'son & Partners Consulting, результаты которого опубликованы в конце ноября 2024 года.

Пандемия COVID-19 и переход на удаленный режим работы, по оценкам, определили около 70% случаев виртуализации рабочих мест в бизнес-сегменте в 2020–2023 годах. При этом объем рынка с 2021-го по 2023-й увеличился на 150%.

2. Объем рынка российского программного обеспечения для виртуализации ИТ-инфраструктуры в 2024 году достиг 14,4 млрд рублей. Это на 43% больше по сравнению с 2023-м, когда продажи соответствующих продуктов оценивались в 10,1 млрд рублей.

3. Виртуализация становится все более популярной и востребованной технологией, она позволяет оптимизировать использование ресурсов и повысить эффективность бизнес-процессов. В 2024 году в поисках безотказных и проверенных решений крупные заказчики предпочитают проводить пилотные проекты с отечественными разработками перед их масштабным внедрением. Это дает возможность оценить работоспособность, надежность и эффективность технологий на практике.

Помимо тестирования новых решений в пилотных зонах, наблюдается тренд на перенос части рабочих нагрузок в эти специально созданные среды. Так компании не только тестируют

новые технологии, но и постепенно переходят на отечественные платформы виртуализации, минимизируя риски и обеспечивая бесперебойность бизнес-процессов.

Все приведённые тенденции особенно важны именно для бизнес-центров, являющимися для большинства бизнесов отправной точкой в развитии. Мультисервисная сеть, организованная в бизнес-центре, позволит компаниям развиваться и решать все важные задачи на основе виртуализации, что значительно оптимизирует трафик и позволит бизнесу сосредоточиться именно на своих первостепенных задачах.

Виртуализация сетевых функций (NFV) представляет собой эффективный метод оптимизации трафика в мультисервисных сетях. Эффективность NFV в мультисервисных сетях проявляется в оптимизации ресурсов и повышении гибкости. Динамическое управление ресурсами, возможность быстрого развертывания и адаптации услуг, а также значительная экономия на капитальных и эксплуатационных затратах делают NFV важным инструментом для операторов связи. В условиях постоянного роста трафика, изменения требований пользователей и развития технологий, NFV становится необходимым для поддержания конкурентоспособности и обеспечения высокого качества обслуживания. Несмотря на некоторые ограничения, такие как вопросы безопасности и интеграции, преимущества, которые предлагает NFV, делают его важным инструментом для адаптации телекоммуникационных компаний к современным вызовам и потребностям рынка бизнес-центров. В результате дальнейшего развития и применения NFV, ожидается создание более продвинутых и эффективных телекоммуникационных сетей будущего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1) Левиков А.А., Будылдина Н.В. Сравнительный анализ методов оптимизации трафика мультисервисных сетей // Инфокоммуникационные технологии: актуальные вопросы цифровой экономики. 2024. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=65679261&pff=1> (дата обращения: 20.01.2025)
- 2) 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: 20.01.2025).
- 3) 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: 20.01.2025).
- 4) 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: 20.01.2025).
- 5) Виртуализация: рынок России // обзор TAdviser «Виртуализация». 2024 [Электронный ресурс] URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Виртуализация_\(рынок_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Виртуализация_(рынок_России))

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ УПРУГОГО НАМАГНИЧИВАНИЯ МАГНИТОПРОВОДОВ

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

Ключевые слова: магнитопровод, домен, энергия, индукция, напряженность, намагничивание, гистерезис, упругое взаимодействие.

Энергия упругого намагничивания магнитопроводов магнитомодуляционных устройств по своей величине может составлять десятки процентов от общей энергии, которая может быть аккумулирована в их объеме. Ее существование может оказывать как положительное, так и отрицательное действие на работу магнитомодуляционных устройств. Положительное ее действие обычно связано с форсированием протекания электромагнитных процессов устройств из-за высвобождения этой энергии и увеличивает устойчивость их функционирования. Отрицательное же влияние данного эффекта неблагоприятно сказывается на электромагнитной совместимости, надежности и КПД магнитомодуляционных устройств, что и сделало актуальным выполнение данной работы.

O.D. Lobunets

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF ELASTIC MAGNETIZATION ENERGY OF MAGNETIC CIRCUITS

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 SibSUTI), Russia

Keywords: magnetoconductor, domain, energy, induction, tension, magnetization, hysteresis, elastic interaction.

The elastic magnetization energy of magnetocouplers of magnetomodulation devices can be tens of percent of the total energy that can be accumulated in their volume. Its existence can have both positive and negative effects on the operation of magnetomodulation devices. Its positive effect is usually associated with the forcing of electromagnetic processes of devices due to the release of this energy and increases the stability of their operation. The negative influence of this effect adversely affects the electromagnetic compatibility, reliability and efficiency of magnetomodulation devices, which made it relevant to perform this work.

После того, как научно-технической общественности стало известно о существенном отрицательном влиянии энергии упругого намагничивания магнитопроводов на работу магнитомодуляционных устройств [1,2], возникла необходимость в определении численных значений этой энергии, с целью их использования при выполнении расчетов различных электронных устройств, которые априори должны иметь более высокие электромагнитную совместимость, надежность и КПД. Названная работа выполнена путем преобразования энергии упругого намагничивания в энергию электрического поля конденсатора с прецизионным значением емкости и последующей оценкой количества полученной энергии по величине напряжения на обкладках этого конденсатора.

Схема установки для определения энергии упругого намагничивания магнитопроводов приведена на рис.1.

Установка состоит из испытуемого магнитопровода с намотанными на нем коллекторной обмоткой с выводом от ее средней точки, обмоткой обратной связи и выходной обмоткой и представляющего собой таким образом трансформатор Т, магнитотранзисторного генератора, собранного из этого трансформатора, транзисторов VT1, VT2, диодов VD1, VD2 и резисторов R1, R2. Собственно схема для преобразования энергии упругого намагничивания состоит из транзисторов VT3, VT4, прецизионных конденсаторов C1, C2, диодов VD3 – VD6 и резисторов R3, R4, соединенных так, как это показано на рис.1.

При включении напряжения питания магнитотранзисторный генератор установки под действием сигналов положительной обратной связи трансформатора Т, поступающих с этой обмотки на базовые выводы транзисторов VT1, VT2, начинает вырабатывать импульсы напряжения прямоугольной формы, на которые в течение начального времени их появления в каждом из полупериодов накладываются опасные импульсы перенапряжения. Эти импульсы перенапряжения при отсутствии защиты могут вывести из строя транзисторы VT1, VT2 воздействуя как на эмиттерно-коллекторные цепи данных транзисторов, так и на их базовые цепи. Так как амплитуда импульсов перенапряжения может составлять более 100 % от удвоенного напряжения питания генератора, а базовые токи транзисторов VT1, VT2 практически прямо пропорционально возрастают при увеличении амплитуды импульсов напряжения генератора, то, естественно, все компоненты схемы генератора должны быть выбраны с учетом этих перегрузок. При использовании средств подавления импульсов перенапряжения эти средства должны иметь достаточную надежность.

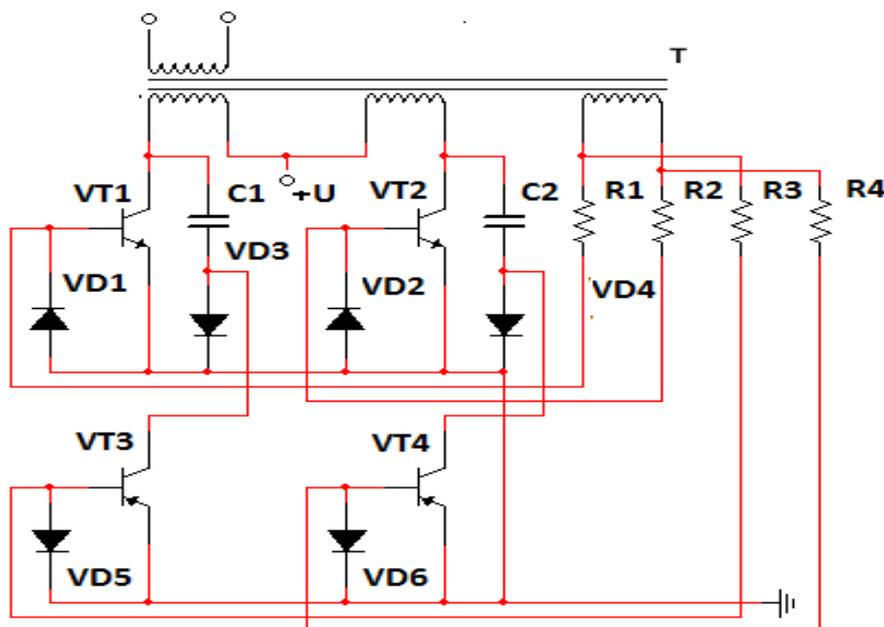


Рис.1. Схема установки для определения энергии упругого намагничивания магнитопроводов

Так как импульсы перенапряжения, возникающие на коллекторах транзисторов VT1, VT2, имеют быстропеременный характер, а их энергия может составлять десятки процентов от преобразуемой генератором энергии, то появление этих импульсов сопровождается образованием мощных электромагнитных помех, защита от которых требует значительных ресурсов и приводит к удорожанию технических средств электроники.

Схеме преобразования энергии упругого намагничивания магнитопровода трансформатора, основными компонентами которой являются прецизионные конденсаторы C1, C2, активно поглощает энергию намагничивания магнитопровода трансформатора Т в течении времени ее высвобождения, а затем, течении этого же полупериода возвращает ее в цепь питания генератора. Такая конструкция одновременно с повышением надежности генератора и улучшением его электромагнитной совместимости, существенно поднимает кпд генератора по сравнению с аналогичными конструкциями, которые описаны в опубликованных источниках [3-6].

Энергия электрического поля, накопленная на обкладках конденсаторов, может быть оценена в соответствии с известным выражением

$$W_C = \frac{C * U_C^2}{2},$$

где: C – емкость конденсатора;

U_C – напряжение на обкладках конденсатора.

До начала процесса высвобождения упругой энергии намагничивая конденсаторы схемы, изображенной на рис.1, заряжены до напряжения на их обкладках практически равному двукратному напряжению источника питания U_{II} . Поэтому приращение электрической энергии на обкладках конденсатора после протекания по нему тока, вызванного высвобождением упругой энергии намагничивания, можно оценить с помощью выражения

$$\Delta W_C = \frac{C * U_{Cm}^2}{2} - \frac{C * (2 * U_{II})^2}{2},$$

где U_{Cm} – амплитуда напряжения на конденсаторах.

Полученное соотношение может быть уточнено, если в нем учесть падение напряжения на цепях коллектор-эмиттер обоих транзисторов, а также энергию, потребляемую генератором в течении времени заряда конденсатора. Однако, в большинстве случаев, точность измерения оказывается достаточной при использовании полученного выше соотношения.

Особое внимание при проведении измерений следует обратить на выбор конденсатора. Он должен иметь достаточно низкий температурный коэффициент емкости, а величина его емкости до использования должна быть определена с необходимой точностью. Также следует выбирать для использования в схеме конденсаторы, емкость которых имеет слабую зависимость от частоты сигналов схемы.

Емкость конденсаторов достаточно точно можно определить на основании выражения

$$C = \frac{H_m * (B_s - B_r) * V}{U_{Cm}^2 - (2U_{II})^2},$$

где H_m - максимальное значение напряженности магнитного поля магнитопровода;

B_s - индукция насыщения магнитопровода;

B_r - остаточная индукция магнитопровода;

V - объем магнитопровода.

Напряженность магнитного поля магнитопровода определяют на основании закона полного тока.

Описанный выше способ определения энергии упругого намагничивания магнитопровода позволяет достаточно точно получить искомые значения этой энергии, что, в свою очередь, дает возможность для проведения более полных расчетов средств радиоэлектроники.

ЛИТЕРАТУРА:

1. О природе импульсов перенапряжения в магнитополупроводниковых устройствах / О.Д. Лобунец // Электротехника. 2003. №10. С. 52 – 54.
2. 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.
3. Гейтенко Е. Н. Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет, Учебное пособие. –М.: СОЛОН-ПРЕСС. 2008. -448 с.
4. Прянишников В. А. Электроника. Полный курс лекций. -4-е изд. –СПб.: КОРОНА принт, 2004. -416 с., ил.

5. Журавлев А. А., Мазель К. Б. Преобразователи постоянного напряжения на транзисторах. М. – Л.: Государственное энергетическое издательство, 1960. 80 с. : ил.
6. Исаев Э. А. Полупроводниковые преобразователи напряжения. – М.: Военное издательство Министерства обороны СССР, 1962 г. 112 с.: ил., с. 33.

ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ КОНТРОЛЬ РЕЛЬСОВОЙ ЛИНИИ С ПОМОЩЬЮ БПЛА

ФГБОУ ВО «Уральский государственный институт путей сообщения» в г. Екатеринбурге, (УрГУПС), Россия

Ключевые слова: БПЛА, мультикоптер, технологический процесс, тепловизионный контроль, техническое диагностирование.

В наше время тяжело найти хозяйства железнодорожной автоматики и телемеханики, в которых применялись бы беспилотные летательные аппараты (БПЛА). При этом возможности их применения относительно велики. В данной статье рассматривается вариант применения БПЛА в качестве мобильного диагностического комплекса, реализующего функцию тепловизионного контроля элементов рельсовой линии.

D.M. Lomakina, I.A. Pecherkin

Scientific supervisor: **Yu. V. Mogilnikov**, Senior lecturer at the Department of Automation, Telemechanics and Communications on Railway Transport, USUP

THERMAL IMAGING MONITORING OF A RAIL LINE USING BPLA

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

Keywords: BPLA, multicopter, technological process, thermal imaging control, technical diagnostics.

Nowadays, it is difficult to find railway automation and telemechanics systems that use unmanned aerial vehicles (UAVs). At the same time, the possibilities of their application are relatively large. This article discusses the use of UAVs as a mobile diagnostic system that implements the function of thermal imaging control of rail line elements.

БПЛА нашли свое применение в сфере железнодорожного транспорта. Они выполняют такие важные функции, как контроль технического состояния путей, обследование дорожного полотна, мониторинг работ на объектах инфраструктуры [1]. Эти функции БПЛА осуществляют с высокой степенью точности и эффективности, что делает их незаменимыми помощниками в данной области.

Основные преимущества использования БПЛА в железнодорожной отрасли не ограничиваются лишь повышением уровня безопасности. Также стоит отметить значительное увеличение эффективности работы, возможность выполнения задач в труднодоступных местах, где персонал может оказаться не в состоянии провести необходимые работы, и, конечно же, высокая степень точности, которая является залогом качественной работы всего железнодорожного транспорта.

Есть возможность использовать БПЛА в виде мультикоптеров, которые разрабатываются отечественными компаниями, специализирующимися на их создании и последующей сборке [1].

Тем не менее, стоит отметить, что летательные аппараты еще не нашли широкого применения в хозяйстве автоматики и телемеханики для выполнения производственных

процессов. При этом уже существуют идеи и предложения для применения БПЛА в этой сфере, а именно совершать проверки:

- видимости сигнальных огней, световых указателей светофоров на станции и перегоне;
- сигнализации перегонных светофоров автоматической блокировки;
- подвижного сердечника крестовины к усовикам;
- видимости пригласительного огня и тому подобное [2, 3].

Для выполнения многих этих задач достаточно использовать стандартное оборудование, которое входит в комплектацию летательных аппаратов. Это означает, что не требуется приобретение специализированных или дорогостоящих камер для получения качественных снимков. После того как изображения были получены с помощью обычной штатной камеры, они подвергаются тщательному исследованию. В этом процессе активно применяется теория распознавания образов.

Чтобы понять, в исправном ли состоянии находятся элементы рельсовой цепи, можно использовать тепловизионный контроль, который является одним из самых надежных инструментов, используемых для всесторонней оценки состояния различных компонентов железнодорожного полотна. Этот метод дает возможность с высокой степенью точности выявить любые дефекты, которые могут быть в приварном соединении сборного токопроводящего рельсового стыка (СТРС), и это все происходит уже на начальном этапе предварительного осмотра. Для этого используются высокотехнологичные изображения, которые были получены благодаря использованию беспилотных летательных аппаратов, оснащенных тепловизионными камерами.

Одним из ключевых факторов, который позволяет судить о нормальной работе СТРС, является повышение температуры его рабочих элементов, которое наблюдается после прохождения электроподвижного состава. Этот феномен обусловлен тем, что при нормальной работе стыка происходит его нагрев в результате прохождения электрического тока, что отражается в виде повышения температуры. Однако стоит отметить, что аналогичный эффект может быть зафиксирован и в случае, если одна из жил дроссельной перемычки выходит из строя. Это связано с тем, что жилы перемычки и компоненты СТРС соединены параллельно, и неисправность в одной из них может привести к изменению температурного режима в целом. Кроме того, немаловажным фактором, который также может служить сигналом о возможных неисправностях в системе, является уменьшение натяжения стыковых болтов. Это снижение натяжения может привести к увеличению электрического сопротивления накладок, что, в свою очередь, также будет свидетельствовать о потенциальных проблемах в работе СТРС [4].

Снижение нагрузки на стыковые болты имеет важное значение, так как из этого следует возрастание тока, который проходит через соединители при условии их исправного положения. Недавние исследования [4] подтверждают, что значительная часть тягового тока проходит через накладки, что в свою очередь может стать причиной перегрева соединительных элементов. Кроме того, в рамках этого же исследования были разработаны специальные графики, отражающие процесс нагрева компонентов рельсовой цепи, которые могут найти свое применение для тепловизионного контроля с применением беспилотных летательных аппаратов. Уже в другой работе [5] рассматривается то, что из-за неравномерного распределения токов может возникнуть такая неисправность, как ложная занятость рельсовой цепи, поэтому можно сделать вывод, что асимметрия тягового тока — один из важнейших факторов работы рельсовой цепи.

В процессе эксплуатации железнодорожных магистралей, особенно на тех участках, где маршруты проходят под тяжестью груженых составов, возникает значительная вероятность возникновения перегрева в системах дроссельного трансформирования, известных в профессиональной среде как дроссель-трансформаторы (ДТ). Это явление может привести к серьезным последствиям, в том числе и к выходу оборудования из строя [6]. В работе [7], был проведен детальный анализ и моделирование теплового режима работы ДТ. Исследователи

рассмотрели различные маршруты, включая периодическое движение групп поездов, которые следуют друг за другом с различными интервалами времени. Результаты данного исследования позволили выявить, что в определенные моменты времени температура масла в трансформаторах может периодически превышать допустимые нормы. Это открытие подчеркивает важность и необходимость внедрения систем тепловизионного контроля за состоянием дроссель-трансформаторов, чтобы предотвратить возможные негативные последствия перегрева и обеспечить надежную и бесперебойную работу железнодорожной инфраструктуры.

Можно сказать, что использование тепловизионного контроля с применением БПЛА имеет потенциал для будущего применения в сфере диагностирования элементов железнодорожного пути, но для этого нужно провести дополнительные исследования в области позиционирования беспилотных летательных аппаратов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Исайчева Н.А., Башаркин М.В. Анализ БПЛА для тепловизионного контроля объектов тяговой сети // Железнодорожный транспорт и технологии : сборник трудов Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 29–30 ноября 2023 года. Екатеринбург : УрГУПС, 2024. С. 98–100. EDN: ESVKQA.
2. Башаркин М.В. Трансформация технологического процесса хозяйства автоматики телемеханики на основе беспилотных летательных аппаратов // Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте : материалы V Всероссийской научно-практической конференции, Самара, 26–27 января 2023 года. Самара : СамГУПС, 2023. С. 142–145. EDN: CSKRIG.
3. Мукалиева К.И., Могилина А.А., Башаркин М.В. О возможности применения БПЛА при выполнении технологических процессов хозяйства автоматики и телемеханики // Дни студенческой науки : сборник материалов 50-й научной конференции обучающихся СамГУПС, посвященной 50-летию СамГУПС, Самара, 04–28 апреля 2023 года. Т. 1, вып. 24. Самара : СамГУПС, 2023. С. 253–255. EDN: NKENMV.
4. Григорьев В.Л., Лабунский Л.С. Комплексное решение проблемы рельсового стыка электрифицированного транспорта. Самара : СамГАПС, 2005. 127 с.
5. Могильников Ю. В. Влияние асимметрии тягового тока на работу рельсовых цепей. Транспорт Урала : научно-технический журнал, Екатеринбург, 2015. Екатеринбург : УрГУПС, 2015. № 3 (46). С. 83-85. EDN: UKFQSP
6. Могильников Ю. В. Влияние тяжеловесных поездов на работу рельсовых цепей и аппаратуры АЛСН. Транспорт Урала : научно-технический журнал, Екатеринбург, 2014. Екатеринбург : УрГУПС, 2014. № 2 (41). С. 109-113. EDN: SFQFKF
7. Рожкин Б.В. Неточности оценки тепловых режимов дроссель-трансформаторов // Транспорт Урала. 2022. № 1 (72). С. 41–45. DOI 10.20291/1815-9400-2022-1-41-45. EDN: ATOWUG.

МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

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

Ключевые слова: машинное зрение, сигнальное созвездие, беспилотные технологии, распознавание вида препятствий, нейросети.

В данной статье рассматриваются основные направления применения машинного зрения в области железнодорожного транспорта, его преимущества, а также потенциальные вызовы и перспективы развития. Машинное зрение является одной из ключевых технологий, способствующих повышению безопасности и эффективности железной дороге.

N.V. Maslov, M.N. Gusev

Scientific supervisor: **Yu.V. Mogilnikov**, Senior Lecturer at the Department of “Automation, Telemechanic and Communication in Railway Transport”, USUPS

MACHINE VISION IN RAILWAY TRANSPORT

Ural State University of Railway Transport (USUPS), Yekaterinburg, Russia

Keywords: machine vision, signal constellation, unmanned technologies, obstacle type recognition, neural networks.

This article discusses the main areas of application of machine vision in the field of railway transport, its advantages, as well as potential challenges and development prospects. Machine vision is one of the key technologies contributing to railway safety and efficiency.

Машинное зрение — это область компьютерных наук и искусственного интеллекта, занимающаяся разработкой алгоритмов и систем, которые позволяют компьютерам и машинам "видеть", анализировать и интерпретировать визуальную информацию из окружающего мира. Это включает в себя обработку изображений и видео, распознавание объектов, анализ сцен, а также извлечение значимой информации из визуальных данных. Машинное зрение находит применение в различных областях, таких как автономные транспортные средства, медицинская диагностика, системы безопасности, промышленная автоматизация и многие другие. Машинное зрение на железнодорожном транспорте может быть использовано в различных аспектах для повышения безопасности, эффективности и надежности. Вот несколько примеров применения:

1. Мониторинг состояния путей: Системы машинного зрения могут анализировать состояние рельсов и шпал, выявлять трещины, деформации или другие повреждения, что позволяет своевременно проводить ремонтные работы.

2. Обнаружение препятствий: Камеры, установленные на поездах или вдоль путей, могут обнаруживать препятствия на путях, такие как упавшие деревья, камни или даже животных, что помогает предотвратить аварии.

3. Контроль за движением поездов: Машинное зрение может использоваться для отслеживания движения поездов и их скорости, а также для автоматического управления сигналами и переключениями.

4. Автоматизация процессов: в некоторых случаях машинное зрение может быть интегрировано в автоматизированные системы управления поездами для повышения их точности и надежности.

5. Идентификация объектов: Системы могут распознавать различные объекты, такие как вагоны, локомотивы и инфраструктуру, что помогает в учете и управлении подвижным составом.

6. Техническое обслуживание: Машинное зрение может использоваться для инспекции оборудования и выявления потенциальных проблем до их возникновения, что снижает время простоя и затраты на ремонт.

Эти технологии позволяют повысить безопасность и эффективность железнодорожного транспорта, а также улучшить качество обслуживания пассажиров.

Но приоритетом использования машинного зрения мы считаем обнаружение и создание мер по предотвращению аварий на железнодорожных путях.

На данный момент существует задача по снижению количества сбоев в работе устройств систем безопасности на локомотивах. Как правило, основное количество сбоев в работе устройств происходит на участках переменного тока, где имеются достаточно мощные паразитные магнитные поля, вызванные тяговым током или, наводимые от высоковольтных линий намагничивания рельсов и т.д., которые и влияют на приемные катушки электровоза, также кривые малого радиуса, из-за разности подвеса приемных катушек [1]. Это может повлиять на работу системы машинного зрения пагубно, вызывая сбои в его работе. Для обеспечения нормальной работоспособности системы следует предусмотреть ряд изменений в конструкции путей.

Так как машинное зрение не всегда может четко определить дефекты в рельсовых цепях, в качестве помощника может выступать дефектоскоп. На дефектоскопическом средстве устанавливается система намагничивания, создающая магнитное поле в рельсе. Устройство перемещают вдоль рельс и фиксируют изменения магнитного поля с помощью магнит чувствительного датчика, скользящего по поверхности рельса. Намагничивание перьев подошвы происходит симметрично с обеих сторон рельса, а датчики магнитного поля сравнивают уровни отклонений с правой и с левой стороны рельса для принятия решения о наличии и местоположении дефекта, тем самым позволяя надежно и достоверно определить опасные дефекты в подошве рельса [2]. Дефектоскоп сможет определить проблемы на железнодорожном полотне и передать информацию на устройство для машинного зрения, позже произойдет обработка поступившей информации и получение более достоверного результата о недочетах рельсовой цепи.

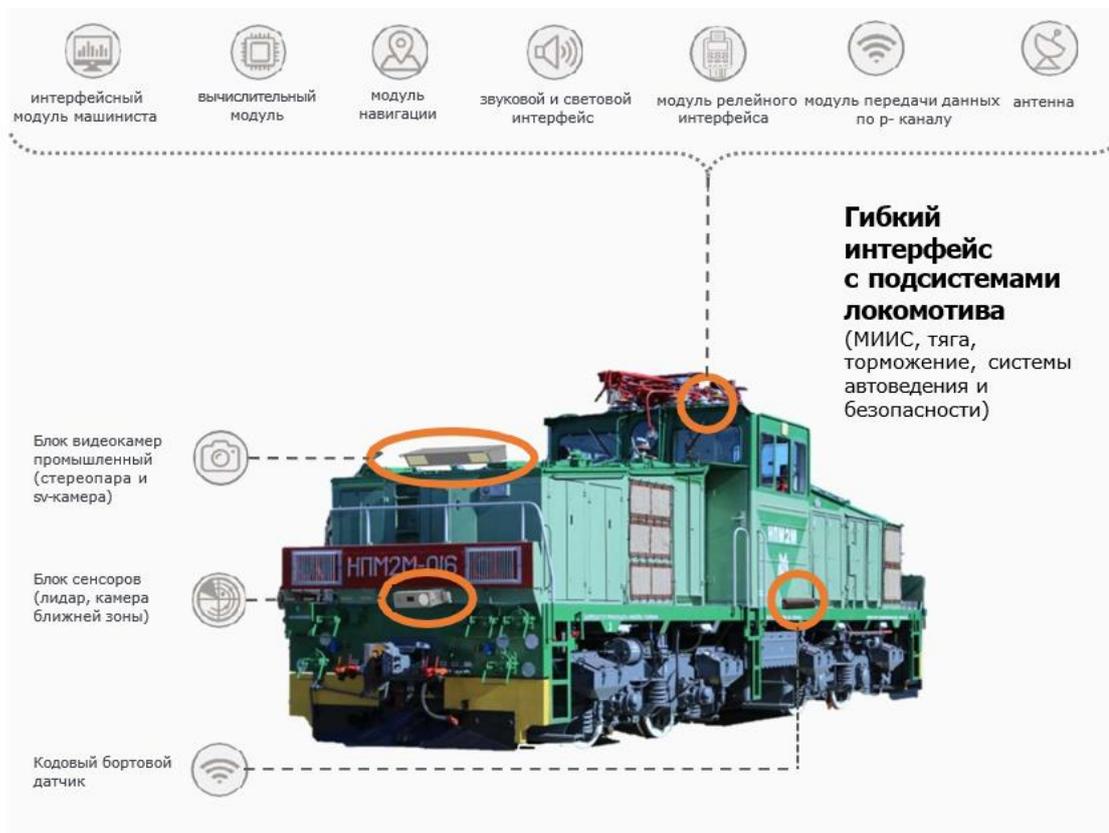


Рис. 1
Архитектура

Искусственный интеллект (ИИ) для машинного зрения на железнодорожном транспорте может значительно повысить безопасность и эффективность эксплуатации. Вот несколько ключевых аспектов, связанных с использованием ИИ для обнаружения неисправностей на железнодорожном полотне:

1. Системы машинного зрения
 - Камеры и сенсоры: Установка высококачественных камер и сенсоров на поездах или вдоль путей позволяет собирать визуальные данные о состоянии железнодорожного полотна.
 - Дронов: Беспилотные летательные аппараты могут использоваться для инспекции труднодоступных участков.
2. Обработка изображений
 - Алгоритмы обработки изображений: используются для анализа изображений в реальном времени, чтобы выявлять трещины, деформации, коррозию и другие неисправности.
 - Сегментация и классификация: ИИ может сегментировать изображения и классифицировать объекты, определяя, какие из них требуют внимания.
3. Машинное обучение
 - Обучение на данных: Модели машинного обучения могут быть обучены на больших объемах данных, чтобы распознавать паттерны, указывающие на потенциальные проблемы.
 - Анализ временных рядов: Использование данных о движении поездов и состоянии путей для предсказания вероятных неисправностей.
4. Интеграция с системами мониторинга
 - Системы предупреждения: ИИ может интегрироваться с существующими системами управления движением, чтобы автоматически уведомлять операторов о выявленных проблемах.
 - Прогнозирование технического обслуживания: Использование данных для планирования профилактических работ и минимизации времени простоя.
5. Преимущества использования ИИ
 - Увеличение безопасности: Раннее обнаружение неисправностей может предотвратить аварии.
 - Снижение затрат: Эффективное планирование технического обслуживания может сократить затраты на ремонты.
 - Увеличение срока службы инфраструктуры: Регулярный мониторинг помогает поддерживать железнодорожное полотно в хорошем состоянии.
6. Вызовы и ограничения
 - Качество данных: Необходимость в высококачественных данных для обучения моделей.
 - Сложность условий: Разнообразие погодных условий и освещения может влиять на точность распознавания.
 - Интеграция с существующими системами: требуется время и ресурсы для интеграции новых технологий.

При развитии высокоскоростного движения к локомотивным системам безопасности предъявляются новые требования, предполагающие их более надежную работу и быстрое действие. В этой связи ведется работа по модификации бортовой системы управления и обеспечения безопасности движения (СОБ 400). Это позволяет введение более сложного алгоритма для контроля тягового оборудования, гарантировать более точную остановку поезда с использованием спутниковой навигации высокой точности и точечных датчиков (рисунок 1). Кроме того, разрабатываемая система позволяет повысить уровень безопасности движения и энергоэффективность вождения поездов [3].

К тому же, разработка ведется с учетом требований «цифровой железной дороги». А именно, процесс ведения поезда выстраивается на основе спутниковых технологий и автоматической идентификации подвижного состава, с учетом информации полученной от систем диспетчерской централизации. Для чего будут реализованы алгоритмы взаимодействия с

системами интервального регулирования движения поездов без светофоров с применением цифрового радиоканала [4].

Применение машинного зрения на железнодорожном транспорте для обнаружения дефектов на железнодорожном полотне имеет множество положительных результатов: увеличение безопасности передвижения транспорта, снижение затрат на дополнительные проверки железнодорожного полотна рабочими, сбор и анализ большого количества данных, инновации и развитие технологий в сфере обнаружения препятствий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Могильников Ю.В. Внедрение беспилотных технологий на железнодорожном транспорте, как фактор повышения безопасности перевозочного процесса. *Вершинин И.Д., Миклин С.А., Могильников Ю.В.* С. 74-78. [[Электронный ресурс](#)]. Режим доступа: [<https://elibrary.ru/item.asp?id=46170322&pf=1>]. (дата обращения 17.12.2024)
2. Могильников Ю.В. Развитие средств обнаружения дефектов в рельсах. Могильников Ю.В., Рогожина С.Р. В сборнике: Наука и образование: актуальные вопросы теории и практики. Материалы IV Международной научно-методической конференции. Самара-Оренбург, 2024. С. 54-58. [[Электронный ресурс](#)]. Режим доступа: [<https://elibrary.ru/item.asp?id=67665171>] (дата обращения 14.12.2024)
3. Могильников Ю.В. Системы управления движением поездов в контексте высокоскоростного сообщения / Ю.В. Могильников, К.В. Гундырев, Р.З. Галинуров // Транспорт Урала. 2017. № 3(54). С. 35-40. [[Электронный ресурс](#)]. Режим доступа: [<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=zoljgj>] (дата обращения 13.12.2024)
4. Могильников Ю.В. Влияние асимметрии тягового тока на работу рельсовых цепей // Транспорт Урала. 2015. № 3(46). С. 83-85. [[Электронный ресурс](#)]. Режим доступа: [<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24229646>] (дата обращения 19.12.2024)

АНАЛИЗ ТРАФИКА НА СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОПЕРАТОРА ФИКСИРОВАННОЙ СВЯЗИ

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

Ключевые слова: Трафик, сеть передачи данных, оператор фиксированной связи, VPN, узкие места, оптимизация сети, маршрутизация, задержки, потери пакетов, QoS (Quality of Service), мониторинг трафика, сезонность трафика, пиковая нагрузка, масштабирование сети, блокировки интернета

Статья посвящена анализу трафика в сети передачи данных оператора фиксированной связи. Актуальность исследования обусловлена ростом объемов трафика, вызванным увеличением числа пользователей, разнообразием сервисов и активным использованием VPN в связи с блокировками интернет-ресурсов. Цель работы — выявление закономерностей трафика, определение узких мест и разработка рекомендаций по оптимизации сети.

B.Y. Mashkovtsev, N.V. Budyldina

TRAFFIC ANALYSIS ON THE DATA TRANSMISSION NETWORK OF A FIXED - LINE OPERATOR

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 SibSUTI), Russia

Keywords: Traffic, data transmission network, fixed-line operator, VPN, bottlenecks, network optimization, routing, delays, packet loss, QoS (Quality of Service), traffic monitoring, traffic seasonality, peak load, network scaling, Internet blocking

The article is devoted to the analysis of traffic in the data transmission network of a fixed-line operator. The relevance of the study is due to the growth of traffic volumes caused by the increase in the number of users, the diversity of services and the active use of VPN due to blocking of Internet resources. The purpose of the work is to identify traffic patterns, determine bottlenecks and develop recommendations for network optimization.

Современные сети передачи данных сталкиваются с постоянным ростом объемов трафика, что обусловлено увеличением числа пользователей, разнообразием предоставляемых сервисов (видеостриминг, облачные технологии, IoT) и развитием цифровой инфраструктуры. В последние месяцы дополнительным фактором роста трафика стало активное использование VPN и других обходных методов в связи с блокировками доступа к определенным ресурсам в интернете. Для операторов фиксированной связи становится критически важным эффективно управлять сетевыми ресурсами, чтобы обеспечить стабильное качество обслуживания и минимизировать затраты. В этой связи анализ трафика является ключевым инструментом для выявления закономерностей, определения "узких мест" и разработки стратегий оптимизации сети.

Целью данной работы является анализ трафика на сети передачи данных оператора фиксированной связи для выявления закономерностей, определения проблемных участков и разработки рекомендаций по оптимизации сети.

Объектом исследования выступает сеть передачи данных оператора фиксированной связи, предоставляющего услуги интернета, телефонии и телевидения.

Предметом исследования является трафик, передаваемый по сети, его характеристики, структура и динамика.

Трафик в сетях передачи данных — это объем информации, передаваемой между узлами сети. Сеть передачи данных оператора фиксированной связи включает в себя кабельные линии, маршрутизаторы, коммутаторы и другие элементы инфраструктуры. Метрики трафика, такие как объем данных, задержка, джиттер и потери пакетов, используются для оценки качества обслуживания. [3]

Для анализа трафика применяются следующие методы:

- Статистический анализ — изучение объемов и структуры трафика.
- Анализ временных рядов — выявление сезонных и суточных колебаний.
- Сетевой анализ — исследование топологии сети и маршрутов передачи данных.

Современные инструменты анализа трафика включают:

- NetFlow и sFlow — протоколы для сбора данных о трафике. [1]
- RMON — стандарт для мониторинга сетевого оборудования.
- Специализированные программные решения, такие как Wireshark, PRTG и SolarWinds.

Исследуемая сеть охватывает несколько городов в Свердловской области, включает более 1000 узлов и предоставляет услуги интернета, IP-телефонии и IPTV. Основное оборудование — маршрутизаторы Cisco, коммутаторы SNR и серверы для обработки данных.

Для анализа использовались методы статистического анализа и анализа временных рядов. В качестве инструментов применялись NetFlow для сбора данных и специализированное ПО для визуализации и обработки.

Данные собирались в течение 5 месяцев с использованием NetFlow. Общий объем данных составил более 1 ТБ, включая информацию о объемах трафика, протоколах и времени передачи. Особое внимание уделялось трафику, связанному с использованием VPN и других обходных методов.

Для анализа были выбраны метрики: объем трафика, задержка, потери пакетов. Данные визуализировались с помощью графиков и диаграмм для наглядного представления.

Объем трафика в сети составил в среднем 60 Гбит/с, с пиковыми нагрузками до 300 Гбит/с в вечернее время. Наблюдалась географическая неоднородность: наибольшая нагрузка приходилась на Екатеринбург. В последние месяцы зафиксирован рост трафика на 5-15%, что связано с активным использованием VPN и других обходных методов.

В процессе анализа трафика активно использовался Wireshark — мощный сетевой анализатор с открытым исходным кодом. Wireshark позволил детально изучить структуру сетевого трафика, выявить аномалии и понять, какие именно типы данных и протоколы вызывают наибольшую нагрузку на сеть. [4]

Wireshark предоставляет возможность анализировать заголовки пакетов, даже если сами данные зашифрованы. Это позволило оператору идентифицировать трафик, связанный с использованием VPN и других обходных технологий. Например, были обнаружены пакеты, использующие протоколы OpenVPN, WireGuard и IPSec, которые характерны для VPN-соединений. [4]

Wireshark помог определить, какие протоколы наиболее активно используются абонентами. Например, было установлено, что значительная часть трафика приходится на HTTP/2 и QUIC — протоколы, которые часто используются для стриминга видео и доступа к заблокированным ресурсам.

Wireshark помог выявить необычные паттерны трафика, такие как большое количество запросов к одним и тем же IP-адресам (что может указывать на использование VPN) или аномально высокий объем данных, передаваемых в определенные временные интервалы.

Wireshark использовался как дополнительный инструмент для проверки данных, полученных с помощью систем глубокого анализа трафика (DPI). Это позволило убедиться в точности своих выводов и избежать ошибок в интерпретации данных.

Основную долю трафика (около 60%) составлял видеоконтент, 20% — веб-трафик, 10% — VoIP и 10% — прочие данные. Наиболее популярными протоколами были HTTP/HTTPS и UDP. Доля трафика, связанного с VPN, увеличилась с 5% до 15% за последние месяцы.

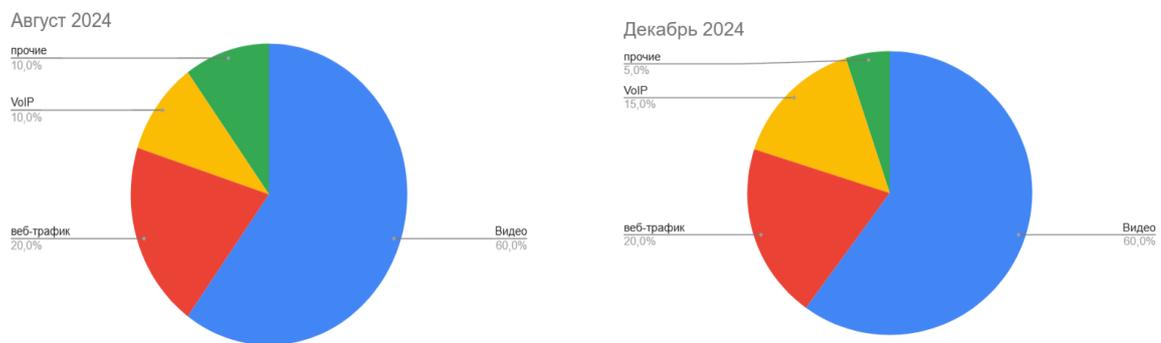


Рис. 1 - Сравнение трафика за квартал

Трафик демонстрировал выраженную суточную динамику с пиками в вечернее время. Также наблюдалась сезонность: в летние месяцы нагрузка снижалась на 15-20%. Рост использования VPN привел к увеличению нагрузки на сеть в периоды блокировок. [9]

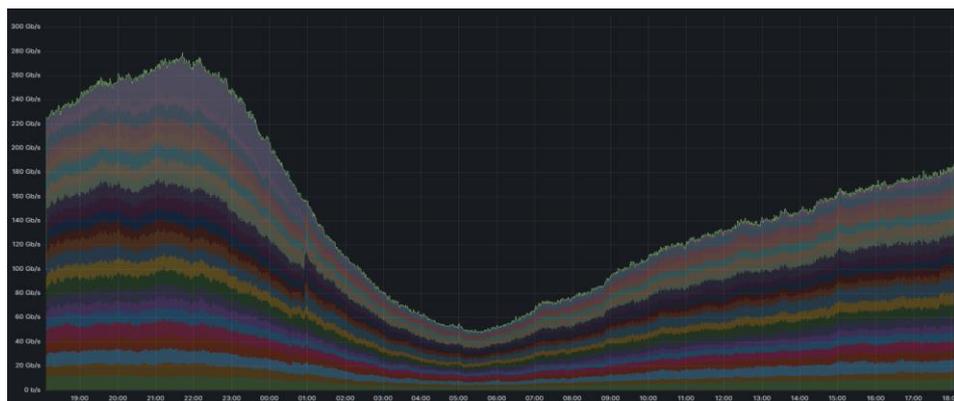


Рис. 2 - График суточной динамики трафика.

Анализ трафика выявил несколько узлов, которые регулярно испытывают перегрузки. Эти узлы расположены в крупных городах, где плотность пользователей и объем трафика значительно выше. Основные признаки перегруженности: высокая загрузка процессоров маршрутизаторов (до 90-95% в пиковые часы), увеличение задержек (latency) на этих узлах до 100-150 мс, что превышает допустимые нормы для таких сервисов, как VoIP и видеоконтент, потери пакетов (packet loss) на уровне 2-5%, что негативно сказывается на качестве передачи данных.

Причинами перегрузки являются: недостаточная пропускная способность каналов связи, ограниченные ресурсы оборудования (например, устаревшие маршрутизаторы), высокая концентрация пользователей, активно использующих ресурсоемкие сервисы, такие как видеотрафик и VPN.

Некоторые каналы связи между узлами сети также оказались перегруженными. Это особенно заметно на магистральных каналах, соединяющих крупные города. Основные проблемы: пиковая нагрузка на каналы в вечернее время, когда объем трафика увеличивается на

30-40%, неравномерное распределение трафика между каналами, что приводит к перегрузке одних и недогрузке других, рост трафика VPN, который создает дополнительную нагрузку на каналы связи из-за шифрования и увеличения накладных расходов, анализ маршрутов передачи данных выявил неоптимальную маршрутизацию, которая приводит к увеличению задержек и перегрузке отдельных узлов.

Основные проблемы: Использование неэффективных маршрутов, когда трафик проходит через несколько дополнительных узлов вместо прямого пути, отсутствие балансировки нагрузки между маршрутизаторами, что приводит к перегрузке одних и недогрузке других, недостаточное использование технологий QoS (Quality of Service), что приводит к ухудшению качества передачи критически важного трафика, такого как VoIP, Активное использование VPN в последние месяцы стало дополнительным фактором, усугубляющим проблемы с узкими местами. [9]

Основные аспекты: Увеличение нагрузки на маршрутизаторы из-за необходимости обработки зашифрованного трафика, Рост объема трафика, связанного с VPN, что создает дополнительную нагрузку на каналы связи, неравномерное распределение трафика VPN между узлами, что приводит к перегрузке отдельных маршрутизаторов и каналов.

Примеры узких мест : узел в Екатеринбург: пиковая загрузка процессора маршрутизатора Cisco 6500 с SUP 720 достигает 95%, задержки — 120 мс, потери пакетов — 4%.



Рис. 3 - График нагрузки на процессора маршрутизатора Cisco за сутки

Магистральный канал между Екатеринбургом и Нижним Тагилом: пиковая нагрузка маршрутизатора Huawei достигает — 90% от пропускной способности, задержки — 150 мс.

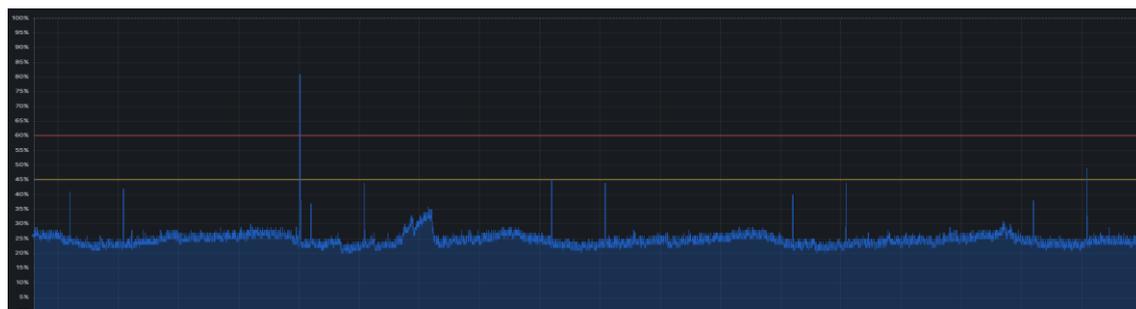


Рис. 4 - График нагрузки на процессора маршрутизатора Huawei за сутки

Для устранения перегрузок рекомендуется увеличить пропускную способность каналов в крупных городах и добавить дополнительные узлы. Особое внимание следует уделить узлам, через которые проходит большая часть трафика VPN.

Оптимизация алгоритмов маршрутизации и внедрение QoS позволят снизить задержки и улучшить качество обслуживания. Рекомендуется выделить отдельные каналы для трафика VPN.

Рекомендуется внедрить механизмы приоритезации трафика (например, для VoIP) и кэширования данных для снижения нагрузки на каналы связи. Для трафика VPN можно рассмотреть возможность ограничения скорости в периоды пиковой нагрузки.

В ходе исследования были выявлены основные характеристики трафика, определены проблемные участки сети и предложены рекомендации по оптимизации. Анализ показал, что наибольшая нагрузка приходится на видеотрафик, а основные проблемы связаны с перегруженностью узлов в крупных городах. Рост использования VPN и других обходных методов стал значимым фактором увеличения нагрузки на сеть.

Предложенные меры позволят снизить нагрузку на сеть, улучшить качество обслуживания и повысить удовлетворенность пользователей. Особое внимание уделено управлению трафиком VPN для минимизации его влияния на общую производительность сет

ЛИТЕРАТУРА:

1. *NetFlow Configuration Guide* [Электронный ресурс] / Cisco Systems. – 2020. – URL: <https://www.cisco.com> (дата обращения: 10.10.2023).
2. Specification of the IP Flow Information Export (IPFIX) Protocol : RFC 7011 [Электронный ресурс]. – 2013. – URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc7011> (дата обращения: 10.10.2023).
3. Анализ трафика в современных сетях передачи данных / И. И. Иванов, П. П. Петров // Сети и системы связи. – 2021. – № 5. – С. 45-52.
4. *Wireshark User Guide* [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wireshark.org/docs/>
5. Влияние VPN на сетевой трафик в условиях блокировок / А. А. Сидоров // Информационная безопасность. – 2023. – № 3. – С. 12-18.
6. Куроуз, Дж. Компьютерные сети: нисходящий подход / Дж. Куроуз, К. Росс. – 6-е изд. – М. : Вильямс, 2016. – 912 с.
7. Tanenbaum, A. S. *Computer Networks* / A. S. Tanenbaum, D. J. Wetherall. – 5th ed. – Pearson, 2020. – 960 p.
8. Методы анализа и оптимизации сетевого трафика / В. В. Сергеев // Телекоммуникации. – 2022. – № 4. – С. 23-30.
9. *Quality of Service (QoS) Configuration Guide* [Электронный ресурс] / Cisco Systems. – URL: <https://www.cisco.com> (дата обращения: 10.10.2023).
10. Сезонные и суточные колебания трафика в сетях передачи данных / Е. Е. Козлов // Информационные технологии. – 2020. – № 2. – С. 34-40.

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИФАЗНЫХ ТРАКТОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ШИРОКОПОЛОСНЫХ КАНАЛОВ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СВЯЗИ

ООО ТНИИЛ экспериментальной системы связи в электроэнергетике, г. Алматы, Казахстан

Ключевые слова: высокочастотная связь, внутрифазный тракт, линия электропередачи, цифровые каналы.

В статье рассматривается один из аспектов задачи по цифровизации электроэнергетики, а именно, обеспечение транспортных электрических сетей каналами связи. С учетом развития отрасли электроэнергетики и техники высокочастотной связи, показана перспектива возвращения к использованию изолированных проводов расщепленной фазы ЛЭП для организации цифровых каналов ВЧ-связи. В отличие от классических схем подключения к ЛЭП, таких как, фаза-земля или фаза-фаза, внутрифазная схема обеспечивает снижение взаимного влияния ВЧ-каналов, возможность применения широких полос рабочих частот и увеличение пропускной способности этих каналов. В перспективе следующих десятилетий, предложенные подходы в целом помогут обеспечить сохранение и устойчивое развитие высокочастотной связи, как вида ведомственных телекоммуникаций.

A.G. Merkulov

THE PERSPECTIVE OF INTRABUNDLE HIGH FREQUENCY PATH APPLICATION FOR HIGH VOLTAGE WIDEBAND POWER LINE CARRIER CHANNELS

Technical laboratory of experimental power grid telecommunications LLP, Almaty, Kazakhstan

Keywords: power line communications, intrabundle HF path, power line, digital communications

This article discusses one of the tasks of electrical grid digitalization, which involves creating reliable communication. Considering trends of electrical grids and power line carrier technology development, the perspective of intrabundle HF path application for digital PLC channels is shown. In the difference between classical coupling schemes such as phase to ground and ground to ground, intrabundle coupling provides less mutual interference between PLC links, using of wide operating bands and consequently increase of bit rate. In future decades, suggested approaches commonly support sustainable development of high voltage PLC as department telecommunications for electrical grids.

Важной задачей в рамках цифровизации электроэнергетики является построение каналов связи между объектами электрической сети. В отрасли существуют два основных вида телекоммуникаций между подстанциями – это волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) в грозозащитном тресе (ОКГТ) и каналы связи по фазным проводам линий электропередачи (ЛЭП) или высокочастотная связь. Обуславливается это большими расстояниями между подстанциями и требованиями по наличию собственной инфраструктуры ведомственной сети связи предприятия.

С учетом современных реалий пропускная способность канала уже не является определяющим фактором применения тех или иных средств связи. Не меньшую важность имеют информационная безопасность и время ликвидации аварий. К авариям относятся не только сбои в работе оборудования из-за выхода из строя каких-либо модулей, но и восстановление сети при кибератаках, а также механические повреждения вследствие различных воздействующих факторов – погодных, техногенных, военных действий. В этом плане высокочастотная связь остается лучшим решением. При повреждении ОКГТ время восстановления линии связи несоизмеримо больше, чем восстановление самой ЛЭП. С точки зрения информационной

безопасности ВЧ-каналы могут быть полностью изолированы на сетевом уровне, а перехват ВЧ-сигнала с фазного провода ЛЭП и его дешифровка – крайне сложная задача.

Основной проблемой построения ВЧ-каналов является перегрузка частотного спектра диапазона высокочастотной связи из-за их большого количества. Отсутствие частотного ресурса не позволяет в полной мере реализовать технический потенциал новых систем ВЧ-связи и ограничивает их применение.

Настоящая статья рассматривает вопросы использования внутрифазной схемы ВЧ-присоединения, как способа решения проблемы дефицита ВЧ-частот при построении широкополосных цифровых ВЧ-каналов. С учетом общих тенденций развития электрических сетей применение расщепленной фазы становится актуальным для ЛЭП всех классов напряжения, что открывает перспективы построения широкополосных ВЧ-каналов без влияния на существующие системы ВЧ-связи и способствует сохранению и устойчивому развитию высокочастотной связи, как вида ведомственных телекоммуникаций электроэнергетических компаний в будущем.

Перспективы применения внутрифазных схем ВЧ-присоединения для решения проблемы загруженности спектра частот высокочастотной связи

Весьма интересная ситуация сложилась в технике ВЧ-связи. Двадцать лет назад многие специалисты склонялись ко мнению, что ВЧ-связь себя изжила и будущее за высокоскоростными каналами по ВОЛС. Отчасти так и получилось. Потребность в ВЧ-каналах высокая, но в основном применяются узкополосные системы для передачи сигналов телезащиты, аварийных команд, одного или двух речевых сигналов, низкоскоростной передачи данных. Доля связных ВЧ-каналов сокращается. Это не связано с техническими недостатками оборудования. Новые широкополосные цифровые системы ВЧ-связи с коммутацией пакетов, параметры которых были рассмотрены в [1], [2], способны работать в полосе рабочих частот в сотни кГц со скоростью передачи информации несколько мегабит в секунду. Этого достаточно, чтобы удовлетворить требования по передаче сигналов диспетчерского управления, в том числе и цифровых подстанций, что недоступно для классического узкополосного оборудования [3]. Несмотря на то что, широкополосные системы ВЧ-связи могут работать с ассиметричными полосами передачи и в наборной полосе частот, формировать частотные окна для отстройки от мешающих сигналов, этого недостаточно для их эффективного использования. Причиной этому является отсутствие частотных ресурсов спектра ВЧ-связи. Напомним, что спектр высокочастотной связи ограничен диапазоном 24–1000 кГц, а классические узкополосные системы ВЧ-связи работают в полосе рабочих частот 4–12 кГц. За дополнительной информацией касательно параметров ВЧ-каналов, ВЧ-трактов и цифровых систем ВЧ-связи рекомендуется обратиться к [4].

За последние два десятилетия ВЧ-каналов стало настолько много, что в некоторых регионах построение новых каналов исключено из-за полного отсутствия свободных частот, удовлетворяющих требованиям энергетического расчета ВЧ-каналов и переходных затуханий между каналами. Проблема усугубляется тем, что повторное использование частот в сетях ВЧ-связи допускается не менее, чем через 3–5 линий ЛЭП от подстанции, на которой расположен передатчик. Для иллюстрации на Рис. 1. показан пример спектра ВЧ-частот в регионе с развитой электрической сетью, измеренный автором на одной из подстанций 220 кВ. Хорошо видно плотное заполнение спектра во всем диапазоне частот. Пики соответствуют несущим частотам ВЧ-каналов.



Рис. 1. Пример загруженного спектра частот высокочастотной связи

В 1950–1970 годах высокочастотная связь в электрических сетях была безальтернативной. Многие ученые и инженеры задавались вопросом повышения переходных затуханий между ВЧ-трактами до значений, позволяющих использовать ВЧ-частоты повторно без ограничений. Задача была решена для ЛЭП, имеющих расщепление фазных проводов на 2 и более проводников [5-7]. Внутрифазные тракты использовались для многоканальной телефонной связи. С приходом в отрасль волоконно-оптических систем необходимость передачи многоканальных сигналов пропала. Вместе с этим перестали использоваться внутрифазные ВЧ-тракты.

Обозначим направление развития транспортных электрических сетей в целом. Главным вектором этого развития является увеличение пропускной способности ЛЭП при постоянно растущей нагрузке энергопотребителей. Увеличение пропускной способности возможно путем сооружения новых ЛЭП. Это затратно и зачастую осложняется необходимостью расширения габаритов подстанций под новые фидеры, либо строительством новой подстанции. Можно предложить альтернативное решение – переход к ЛЭП с расщепленными. Расщепление проводов позволяет повысить пропускную способность линии, снизить потери при передаче электроэнергии из-за коронирования, уменьшить уровень аудио помех. На сегодняшний день фазы с расщепленными проводами применяются на линиях 330 и 500 кВ. Применение расщепленной фазы на ЛЭП 220 и 110 кВ является решением вопроса повышения пропускной способности существующих линий, в перспективе следующих десятилетий видится необходимым по приведенным выше причинам.

Внутрифазная схема ВЧ-присоединения. Модальные составляющие.

Расщепление проводов выполняется путем установки между проводами фазы распорок, исключая их перехлест между ними. При использовании металлических распорок организация внутрифазного тракта невозможна, так как провода замкнуты между собой. Для внутрифазных схем ВЧ-присоединения по всей длине линии применяются диэлектрические распорки, изолирующие между собой провода фазы. Схема внутрифазного присоединения представлена на Рис. 2.

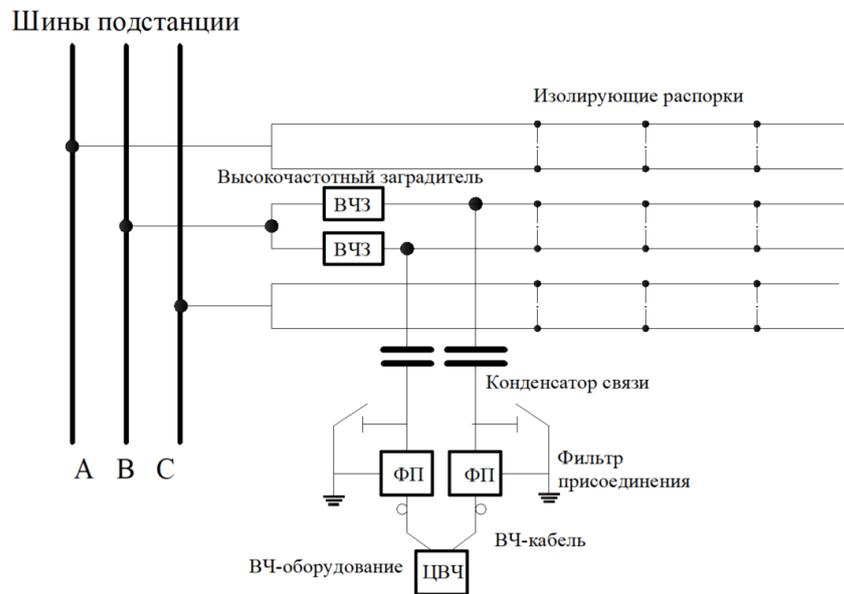


Рис. 2. Схема внутрифазного ВЧ-присоединения

Для линии с горизонтальным расположением проводов без расщепления фазы энергия ВЧ-сигнала распространяется в первой модальной составляющей: фаза средняя – две фазы крайних, во второй: две крайние фазы и в нулевой моде, соответствующей распространению сигнала в земле. Для линии с треугольным расположением проводов первая модальная составляющая формируется токами верхней фазы и двух нижних фазы, вторая составляющая: фаза-фаза нижние с участием верхней фазы и также сильное влияние имеет нулевая мода. Для обоих случаев большая часть энергии ВЧ-сигнала распространяется с участием первой моды.

В схемах ВЧ-присоединения фаза-земля и фаза-фаза, кроме самих фазных проводов, энергия ВЧ-сигнала распространяется по нулевой моде или в «земляном» канале. Это является причиной низкого переходного затухания между линиями. Значение переходных затуханий на ближнем конце для линий, отходящих от одной подстанции составляет всего 10–15 дБ.

Для внутрифазных трактов кроме стандартного набора модальных составляющих возникают дополнительные внутрифазные моды. Распространение ВЧ-сигнала в этих модах происходит внутри изолированных проводов. Выражение (1) представляет собой матрицу отношений напряжений и токов в линии с горизонтальным расположением проводов [8]. Элементы матрицы λ_{22} и λ_{23} соответствуют внутрифазной модальной составляющей, которая многократно превышает значение остальных модальных составляющих.

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ -2,07 & -32 & 0,03 & 1,05 \\ -2,07 & 32 & -0,03 & 1,05 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}, (1)$$

При использовании внутрифазной схемы распространение ВЧ-сигнала в земляном канале слабо выражено, так как фазные провода расположены далеко от земли, а расстояние между проводами в фазе, то есть длина распорок, многократно меньше, чем высота подвеса провода над землей. Внутрифазный тракт является аналогом витой пары. Переходное затухание между каналами, работающими по ЛЭП, отходящих от одной подстанции превышает значение в 60 дБ, что выше перекрываемого затухания ВЧ-оборудования. Таким образом повторное использование ВЧ-частот становится возможным даже на одной подстанции.

Оценка различных схем ВЧ-присоединения для организации цифровых ВЧ каналов

Скорость передачи информации в широкополосных цифровых ВЧ-каналах может быть рассчитана по методике, приведенной в [3]. Для каждой из несущих частот модема рассчитывается отношение уровней принимаемого сигнала и шума (ОСШ), затем, используя данные о спектральной эффективности модема рассчитывается суммарная скорость передачи информации. В расчетах применяются три параметра – уровень передаваемого сигнала,

затухание ВЧ-тракта и уровень шума распределенных помех в ЛЭП. Уровень передаваемого сигнала – величина постоянная, относящаяся к параметрам оборудования. Затухание и шум ЛЭП величины переменные и частотно-зависимые.

Проведем сравнительный анализ энергетических характеристик ВЧ-канала при различных схемах ВЧ-присоединения: фаза-земля, фаза-фаза и для внутрифазного тракта. Абсолютная величина скорости передачи информации зависит от параметров модема. Чтобы не усложнять задачу и не использовать какой-то абстрактный модем, выполним относительный анализ, путем сравнения величин затухания и шума для заданных схем ВЧ-присоединения и их влияния на ОСШ. В расчетах примем среднюю длину ЛЭП для сегмента сетей 110 и 220 кВ равную 100 км с проводами типа АС-180.

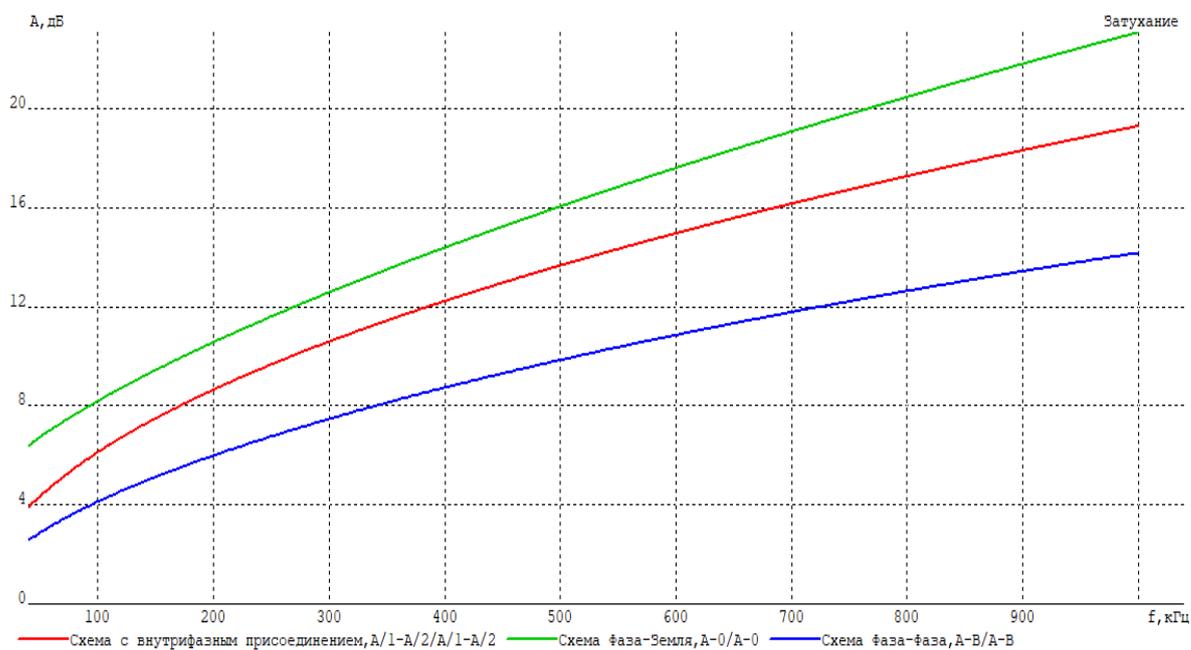


Рис. 3. Затухание ЛЭП при разных схемах ВЧ-присоединения

Для моделирования частотных характеристик внутрифазных трактов используем ПО «WinTrakt» [9]. Результаты расчетов представлены на Рис. 3. Согласно экспериментальным данным [10], уровень шума для внутрифазного тракта выше на 5–6 дБ в сравнении с трактами по схемам Фаза-Земля и Фаза-Фаза.

Как видно из графиков, затухание ВЧ-тракта по внутрифазной схеме ниже чем для схемы фаза-земля и фаза-фаза. Итоговое значение ОСШ для канала по внутрифазному тракту будет выше, чем для схемы фаза-земля и сопоставимым для схемы фаза-фаза за счет компенсации низкого затухания повышенным уровнем шума. В итоге можно сделать вывод, что внутрифазная схема ВЧ-присоединения обеспечивает сопоставимые скоростные характеристики работы ВЧ-оборудования, что и схема Фаза-Фаза, при кратно больших значениях переходных затуханий.

Заключение

Применение внутрифазных ВЧ-трактов является эффективным методом решения проблемы отсутствия ВЧ-частот при построении широкополосных ВЧ-каналов. При таком подходе отсутствует необходимость в поиске свободных частотных диапазонов для организации новых каналов. С точки зрения частотного планирования ВЧ-каналы по внутрифазным трактам, строятся поверх существующей сети. При необходимости отстройка от узкополосных помех выполняется путем формирования частотных окон в определенных частях полосы пропускания модема оборудования ВЧ-связи. Скорость передачи информации ограничивается энергетическими характеристиками ЛЭП.

Для перехода к использованию внутрифазных ВЧ-трактов необходимо решить следующие задачи. В первую очередь, возобновить исследования в области электротехнических характеристик диэлектрических распорок. Рассмотреть вопрос использование новых пластиков,

имеющих высокую устойчивость к сильным электромагнитным полям, механическую прочность, ультрафиолету, влиянию погодных факторов. Кроме этого, необходимо провести исследования вопроса обеспечения изоляции проводников внутри фазы при сильном снегопаде и выпадении гололеда, что может явиться причиной замыкания проводников между собой через слой снега и льда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. A.G. Merkulov, Electrical Power-transmission Grids: Future of High-voltage Power Line Carrier. CIGRE Science & Engineering Journal, CSE №26 November 2022, [URL:// https://cse.cigre.org/cse-n026/electrical-power-transmission-grids-future-of-high-voltage-power-line-carrier.html](https://cse.cigre.org/cse-n026/electrical-power-transmission-grids-future-of-high-voltage-power-line-carrier.html)
2. А. Г. Меркулов. Отличительные особенности, характеристики, вопросы проектирования каналов и применения широкополосных цифровых систем ВЧ-связи с коммутацией пакетов // Журнал Энергетик – 2019. - №9 С. 3–9.
3. А. Г. Меркулов. Исследование характеристик современных систем высокочастотной связи по воздушным линиям электропередачи для организации IP-сетей// Журнал Спецтехника и связь, № 2, 2014, С. 22–31.
4. А. Г. Меркулов, Ю.П. Шкарин, С. Е. Романов, В. А. Харламов, Ю. В. Назаров. Цифровые каналы высокочастотной связи - М.: Горячая линия-Телеком, 2019. 240 с.
5. Е.Е. Бресткина и др. Высокочастотная связь по проводам расщепленных фаз линий электропередачи. – Электрические станции», 1966, №8. С. 65–69.
6. В.Г. Каган. Связь по расщепленным фазам. – «Труды Института Энергосетьпроект», 1970, выпуск. 1. С. 191–201.
7. Е.Е. Бресткина, В.Х. Ишкин, В.Г. Каган, и др. Измерение и расчет ВЧ-трактов по изолированным проводам расщепленной фазы. Перевод докладов Международной конференции по большим электрическим системам СИГРЭ-74 – М.: «Энергия», 1976. 34 с.
8. Г.В. Микуцкий, Ю. П. Шкарин. Линейные тракта каналов высокочастотной связи по линиям электропередачи – М: «Энергоатомиздат», 1986. 102 с.
9. Измерения в ВЧ-связи. ВЧ-тракт / под. ред. Ю.П. Шкарина. - Изд.1.– М.: Библиотека AnCom, 2014. 85 с.
10. Е.Е. Бресткина, В.Г. Каган, Л. С. Перельман, А.С. Сохранский А.С. Исследование ВЧ-помех на изолированных проводах расщепленной фазы опытной линии. – В кн. «Методы и средства автоматического контроля и управления. Л., «Наука», 1969. С. 52–59.

НОНИУСНЫЙ ТРАКТ ПРИВЕДЕНИЯ ЧАСТОТЫ В УМНОЖАЮЩЕМ КОЛЬЦЕ ИФАП

¹Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), Россия;

²ООО «ДОК», г. Санкт - Петербург, Россия

Ключевые слова: Пассивный цифровой синтез частот, спектр, рациональное число, логические элементы, перемножение сигналов, тракт приведения, умножающее кольцо ИФАП.

Рассмотрены варианты когерентного преобразования при цифроаналоговом синтезе частот с помощью нониусного тракта приведения (ТП). Моделирование структур и получаемых спектров производится с помощью пакета схемотехнического моделирования Microcap 12. Результаты моделирования показывают, что использование нониусного ТП в тракте обратной связи умножающего кольца импульсно-фазовой автоподстройки частоты позволяет уменьшить уровень помеховых составляющих в ближней зоне отстроек от несущего колебания.

Yu.A. Nikitin¹, Ia.A. Tikhonov^{1,2}

VERNIER FREQUENCY REDUCTION PATH IN THE MULTIPLYING RING OF THE PLL

¹Saint Petersburg State University of Telecommunications named after prof. M.A. Bonch-Bruevich (SPbSUT), Russia;

²ООО "DOC", Saint Petersburg, Russia

Keywords: Passive digital frequency synthesis, spectrum, rational number, logic elements, signal multiplication, reduction path, multiplying ring of the IFAP.

The variants of coherent conversion in digital-to-analog frequency synthesis using a vernier reduction path (RP) are considered. The simulation of the structures and the resulting spectra is performed using the Microcap 12 circuit simulation package. The simulation results show that the use of a vernier TP in the feedback path of the multiplying ring of the pulse-phase automatic frequency control allows for a reduction in the level of interference components in the near zone of offsets from the carrier oscillation.

При синтезе частот возможен нониусный (*vernier*) целочисленный вариант построения тракта приведения цифрового синтезатора частоты (рисунк 1) [1]. В этом случае частоту перестраиваемого генератора (ПГ) $f_{\text{выхвч}}$ понижают делением в разное, но близкое число раз L и M , а затем вычитают, получая на выходе смесителя разностную частоту $f_{\text{опнч}}$. Коэффициент умножения шума $N_{\text{ш}}$ становится меньше эквивалентного коэффициента деления $N_{\text{э}}$, оба этих важных параметра кольца, как и в случае с делителем с дробным переменным коэффициентом деления (ДДПКД), перестают быть синонимами. Как будет показано далее, выигрыш от введения в ТП нониусного деления возрастает при уменьшении разности Δ парциальных коэффициентов деления. Для целочисленного нониуса $\Delta_{\text{мин}} = 1$, а для дробного нониуса $\Delta_{\text{мин}} \ll 1$.

Цель любого ТП в синтезаторном (умножающем) кольце ФАП – приведение частоты ПГ к частоте опорного генератора (ОГ) с минимальным коэффициентом преобразования N . Если не использовать умножение в цепи ООС, то минимальный коэффициент равен единице.

Исторически первый путь построения ТП – введение в кольцо колебания «подставки» для понижения частоты, идущей на ДПКД. Второй путь (не исключаяющий первый) – введение дробности в ДПКД, т. е. ДДПКД. Третий путь – нониусный ТП деления (совместим с первыми двумя).

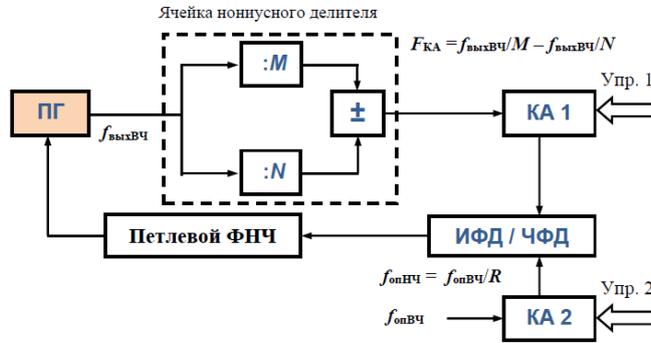


Рис. 1. Структура умножающего кольца ИФАП с нониусным ТП деления

Такое решение позволяет отказаться от ввода в кольцо ИФАП дополнительного колебания подставки f_{LO} , что упрощает общую структуру синтезатора частоты [1].

Например, при $N = M + 1$, приведенная ко входу КА1 частота $F_{КА} = f_{выхВЧ}/[M(M+1)]$ и, следовательно, выходная частота синтезатора:

$$f_{выхВЧ} = f_{опВЧ} \frac{M(M+1)}{R}. \quad (1)$$

Заметим, что шаг сетки F_s возрастает в $M(M+1)$ раз по сравнению с «классическим» синтезом и, главное, становится неравномерным по диапазону. Однако преимущество данного метода заключается в существенно меньшем умножении частоты помехи и фазовых шумов – приблизительно в M раз. Это обстоятельство важно при широкополосном СВЧ синтезе частот. А использование в качестве конечного автомата КА1 и КА2 пассивных цифровых синтезаторов (ПЦС) позволяет не только дополнительно минимизировать общий коэффициент умножения помех, но и синтезировать выходную частоту с практически любым шагом сетки. Более того, иногда КА1 может вырождаться в счетчик импульсов (СИ).

Помехи, приходящие вместе с опорным колебанием, умножаются в K_k раз меньше, чем частота опорного колебания. Одновременно шаг сетки синтезируемых частот F_s возрастает в K_k раз и становится неравномерным по диапазону. Для нониусного целочисленного варианта построения ТП коэффициент шума практически не изменяется по сравнению с классическим ТП на основе ДПКД (ДДПКД), но эквивалентный коэффициент деления $N_{\mathcal{E}}$ увеличивается:

$$N_{\mathcal{E}} = \frac{LM}{L-M}; \quad N_{ш} = \max\{L, M\}; \quad K_k = \min\{L, M\}.$$

Наибольший интерес для практики представляет случай $M = L + A$. Тогда

$$N_{\mathcal{E}} = \frac{LM}{A} = \frac{L(L+A)}{A}.$$

При $A=1$ $N_{ш} = LM = L(L+1)$; $N_{ш} = L+1$; $K_k = L$.

Следует отметить, что уровень шума на выходе нониусного целочисленного ТП (рисунок 1) будет хуже на 3 дБ, чем шумы на выходе обычного ТП, если шумы на выходе делителя L и делителя M статистически независимы, а амплитуды сигналов на входах аналогового смесителя равны.

Отметим одну важную особенность рассматриваемых структур с нониусным делением. Шаг сетки выходных частот F_s увеличивается в K_k раз! Эту особенность следует учитывать при построении структур частотного синтеза.

Во всех вариантах нониусного ТП между выходом смесителя и входом ЧФД можно включать пассивный цифровой синтезатор (КА1) с коэффициентом деления P/Q , а коэффициенты M и N зафиксировать (рис. 2). Коэффициент шума увеличится в P/Q раз, но

коэффициент качества останется прежним. Шаг сетки синтезируемых частот и его неравномерность будут практически полностью определяться возможностями КА.

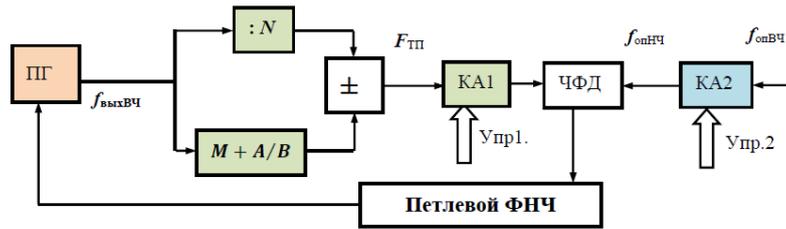
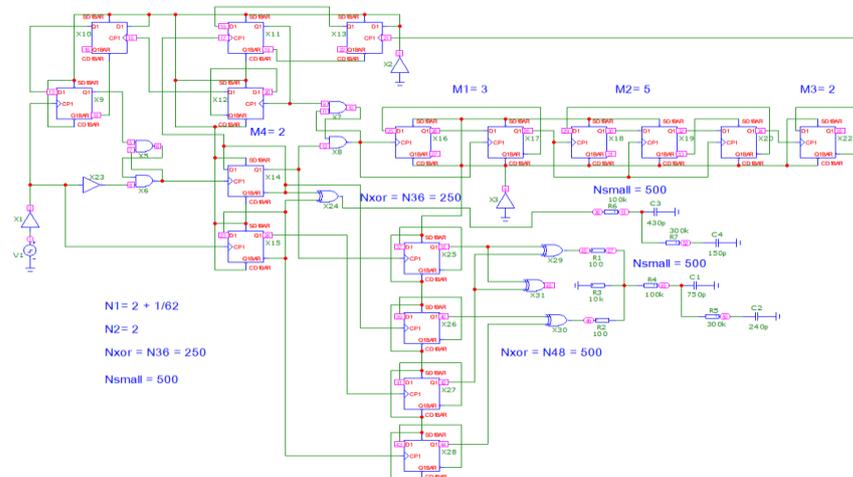


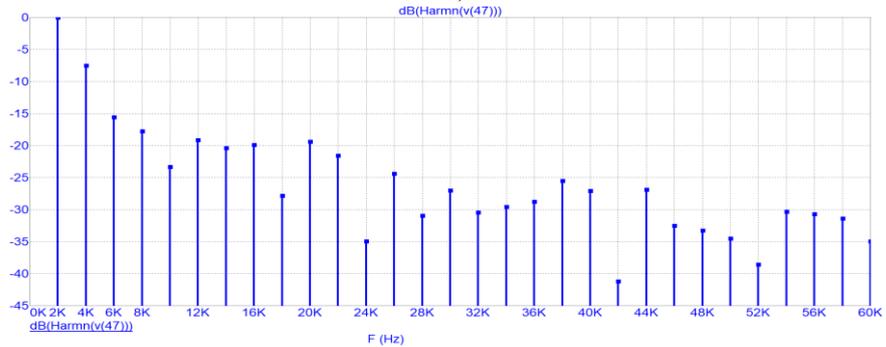
Рис. 2. Структура синтезаторного кольца ИФАП с нониусным дробным ТП, дополненным КА в тракте приведения и в тракте опорного колебания

На рисунке 3,а приведена схема нониусного тракта деления в среде моделирования *Microcap 12*; спектр на выходе «укороченного» нониусного КА, 3,б; спектр после прохождения через однозвенный RC ФНЧ, 3,в.

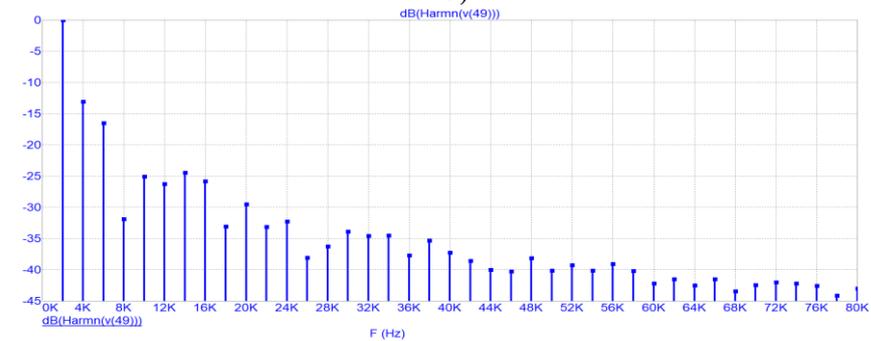


$N1 = 2 + 1/62$
 $N2 = 2$
 $Nxor = N36 = 250$
 $Nsmall = 500$

а)



б)



в)

Рис.3. Схема нониусного тракта деления, (а), $N1 = 2 + 1/62$; $N2 = 2$; $N = 500$; выходной спектр «укороченного» цифрового однополосного смесителя, (б); спектр после однозвенного RC фильтра нижних частот, (в)

В структуре, показанной на рисунке 2 возможен и другой вариант построения ТП. Делитель опорного колебания R заменяют на ПЦС при постоянных M и N . В этом случае кольцо выполняет функцию высокочастотного умножителя выходной частоты ПЦС, а требуемый шаг сетки обеспечивает ПЦС R -тракта (КА2).

Можно видоизменить нониусный ТП (рисунок 1) – ввести дробность в одну из его ветвей (рисунок 2) [2]. Суть метода заключается в одновременном уменьшении частоты на входе КА и в уменьшении коэффициента деления частоты $f_{\text{выхВЧ}}$ в N и $M + A/B$ раз.

Примем, что коэффициент деления первого нониусного делителя равен N , а коэффициент второго (дробного) нониусного делителя равен $M + A/B$. В общем случае эквивалентный коэффициент деления нониусного тракта составит

$$N_{\text{Э}} = \frac{MB+A-NB}{N(MB+A)}. \quad (2)$$

Наиболее интересен частный случай (2) при $M = N = B$, $A = 1$. Тогда эквивалентный коэффициент деления ТП

$$N_{\text{Э}} = N(N^2 + 1).$$

Коэффициент умножения кольцом ИФАП шума, приходящего с опорным колебанием:

$$N_{\text{Ш}} = N + \frac{1}{N} \approx N$$

и коэффициент качества ТП

$$K_k = \frac{N^2(N + \frac{1}{N})}{N + \frac{1}{N}} = N^2. \quad (3)$$

В результате выходная частота синтезатора:

$$f_{\text{выхВЧ}} = f_{\text{опНЧ}} \times N_{\text{Э}} = f_{\text{опНЧ}} \times N(N^2 + 1).$$

Заметим, что шаг сетки частот F_s при изменении N в (3) увеличивается по квадратичному закону по сравнению с «классическим» синтезом, что ограничивает применение метода при широкополосном синтезе частот. Такое кольцо ИФАП пригодно для умножения входной частоты на один постоянный коэффициент; в этом случае задачу формирования сетки частот следует возложить на тракт опорного колебания (КА 2 на рисунке 2).

Преимущество данного метода заключается, во-первых, в практически одинаковом умножении фазовых шумов – в N раз – по сравнению с целочисленным нониусным ТП, и, во-вторых, в N раз увеличенном коэффициенте $N_{\text{Э}}$. Это обстоятельство существенно при широкополосном синтезе частот.

Следует также заметить, что амплитуда выходного колебания цифрового смесителя сопоставима по уровню с амплитудами входных колебаний и значительно превышает амплитуду сигналов на входе и выходе аналогового смесителя. Из этого можно сделать вывод, что при прочих равных условиях относительный уровень шумов в ТП с цифровым смесителем будет ниже, чем в ТП с аналоговым смесителем.

Для иллюстрации изложенного материала на рисунке 4 приведена модель умножающего кольца ИФАП с нониусным трактом приведения частоты выходного колебания к частоте сравнения в кольце. В качестве импульсно-фазового детектора использовался RS -триггер.

Параметры нониусного тракта: $M = 2$; $N_0 = 2$; $N_1 = 2 + 1/62$; $N = 250$; $f_{\text{опНЧ}} = 80\text{кГц}$; $f_{\text{выхВЧ}} = 20\text{МГц}$. На рисунке 5 приведены временные диаграммы работы кольца ИФАП, а на рисунке 6 – спектр выходного колебания.

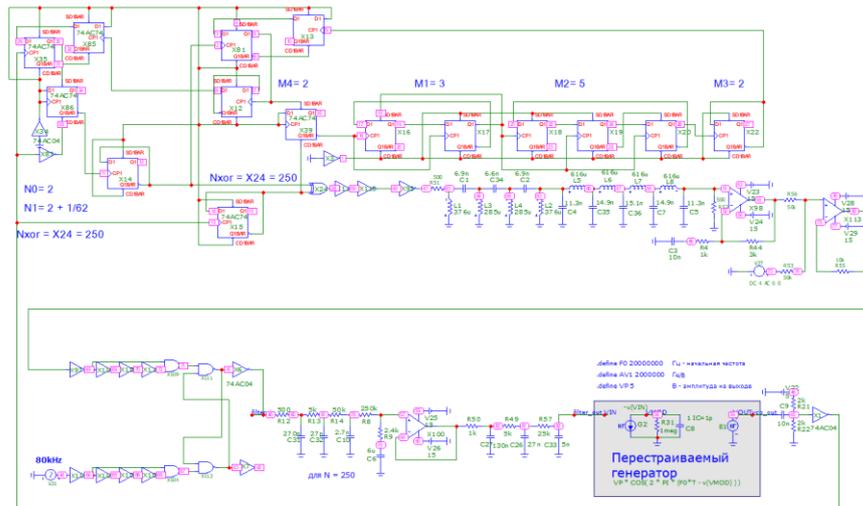


Рис.4. Модель умножающего кольца ИФАП с нониусным трактом приведения

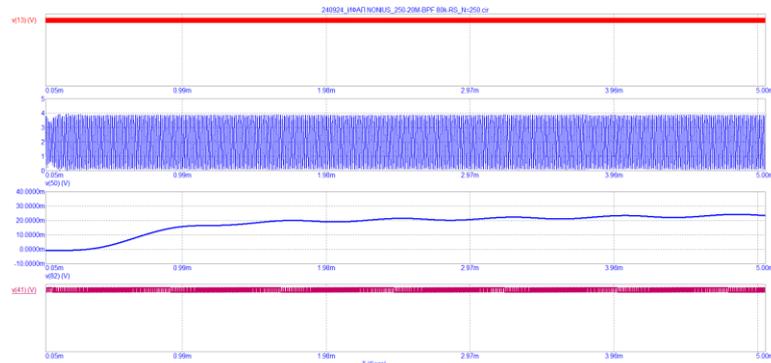


Рис.5. Временные диаграммы работы умножающего кольца ИФАП с нониусным трактом приведения

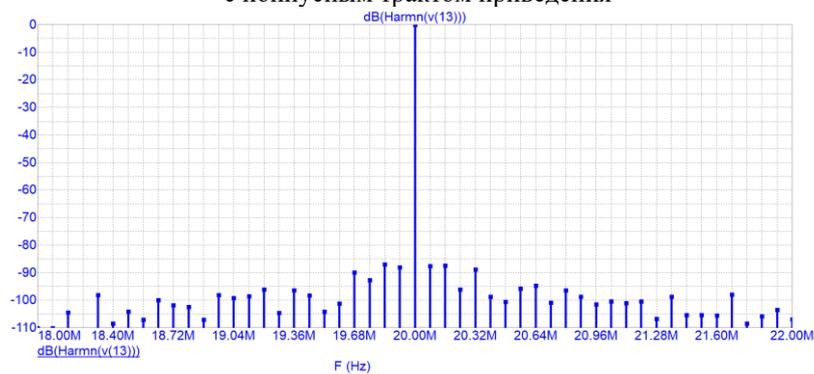


Рис. 6. Спектр выходного колебания умножающего кольца ИФАП с нониусным трактом приведения

Применение нониусных трактов целесообразно, прежде всего, в высокочастотных умножающих кольцах ИФАП с повышенными требованиями к чистоте спектра выходного колебания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Никитин Ю.А. Теория цифроаналогового синтеза частот с помощью конечных автоматов : [монография] / Ю. А. Никитин. – Санкт-Петербург : СПб ГУТ, 2024. – 342 с. ISBN 978-5-89160-322-6.

2. A Self-offset Phase-locked Loop / B. Sadowski. // [Microwave Journal](#). – [2008](#). – [Vol. 51](#). – [№ 4](#). – [P. 116 – 124](#).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

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

Ключевые слова: оптическое волокно, стык волокон, программный комплекс OptiBPM, параметры волокна, моделирование волокон.

В работе описывается использование программного пакета OptiBPM для моделирования и исследования соединения оптических волокон между собой. Анализируется качество стыка двух волокон.

1. Введение

Современные системы передачи данных широко используют волоконно-оптические линии связи благодаря их высокой пропускной способности, надежности и устойчивости к внешним помехам. С развитием технологий в телекоммуникациях и увеличением объемов передаваемой информации, волоконно-оптические линии связи становятся более уязвимы к внешним атакам и перехвату данных. Исходя из этого встает важный вопрос о необходимости повышения защищенности волоконно-оптических линий связи.[2]

В этой статье рассматриваются методы моделирования физических процессов в волоконно-оптических соединениях с акцентом на использование современных программных средств, таких как OptiBPM. Особое внимание уделяется анализу влияния различных факторов, таких как геометрия соединений и характеристики материалов, на эффективность передачи сигналов. Такие исследования необходимы для разработки новых решений в области телекоммуникаций и повышения их защищенности.[2]

2. Описание программной среды моделирования

OptiBPM — это программа, которая позволяет моделировать и проектировать модуляторы, соединители, сплиттеры, мультиплексоры.[3]

Программа OptiBPM создана на основе метода распространяющихся пучков (beam propagation method), BPM. Beam Propagation Method – это метод для моделирования распространения света в оптических элементах, таких как оптические волокна.[3]

Моделирование оптического волокна в программе OptiBPM помогает проанализировать качество соединения оптических волокон, и распространение пучка по оптическому волокну. Также программа дает возможность установить разные параметры при моделировании, которые напрямую влияют на качество передачи в волоконно-оптических линиях связи.[5]

3. Моделирование стыка двух оптических волокон с помощью метода BPM

Модель стыка двух оптических волокон включает несколько параметров, которые необходимо учитывать при моделировании:

- 1) Диаметр сердцевины.
- 2) Материал оболочки и сердцевины.[7]

Промоделировав оптическое волокно в программе OptiBPM, мы видим на Рисунке 1 луч, распространяющийся внутри сердцевины, который не выходит за ее пределы, так как при моделировании выбран материал сердцевины и параметры FiberPro установлены правильно. На рисунке показано распространение сигнала в проекции (XZ).[7]

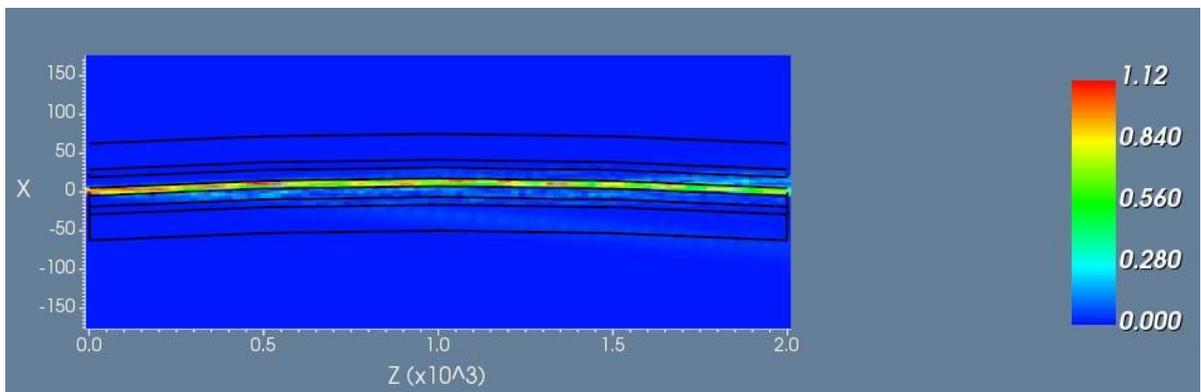


Рисунок 1. Распространение луча в модели оптического волокна

На Рисунке 2 представлен результат моделирования стыка двух волокон. Первое смоделированное волокно вплотную состыковано со вторым смоделированным волокном. Такой стык выполняет имитацию сварного соединения двух волокон. Волокно имеет длину 4000 метров.

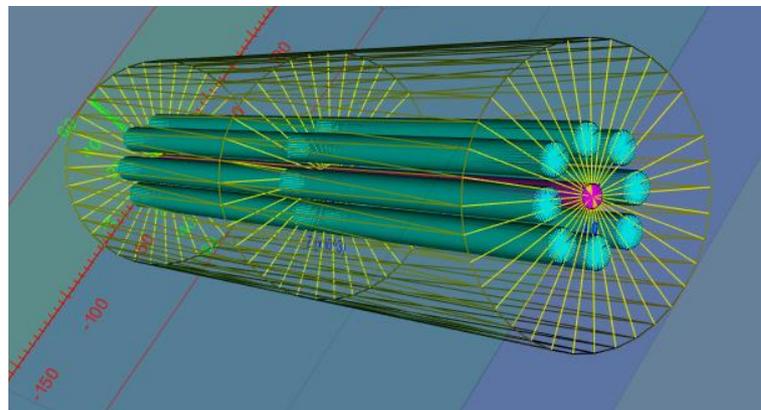


Рисунок 2. Моделирование физического стыка двух оптических волокон

На рисунке 3 мы можем увидеть какое затухание вносит стык двух волокон.

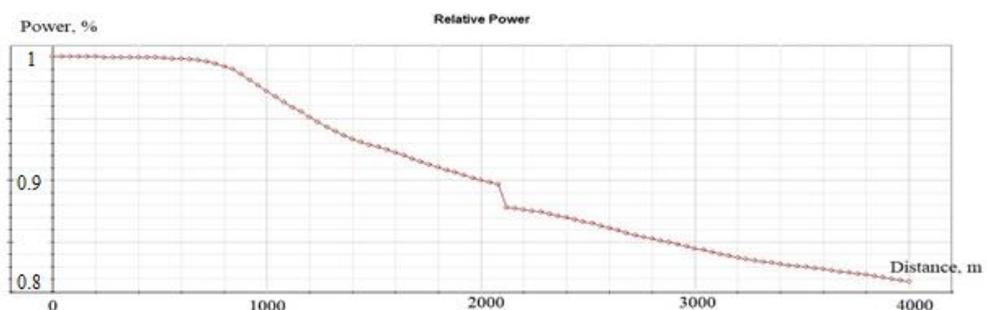


Рисунок 3 - График зависимости мощности сигнала от длины линии

На рисунке 4 показана модель двух состыкованных оптических волокон, которые имеют разный диаметр сердцевин. Волокно имеет такую-же конструкцию с воздушными полостями. На рисунке 5 показан график зависимости мощности сигнала от длины линии при состыковке волокон с разным диаметром сердцевин. Волокно имеет длину 4000 метров. Сердцевина первого волокна имеет диаметр 8 мкм, сердцевина второго волокна имеет диаметр 10.5 мкм.

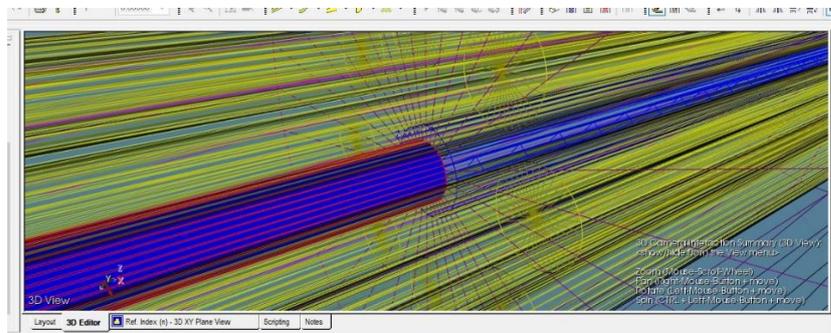


Рисунок 4 – Модель стыка оптических волокон с разным диаметром сердцевины

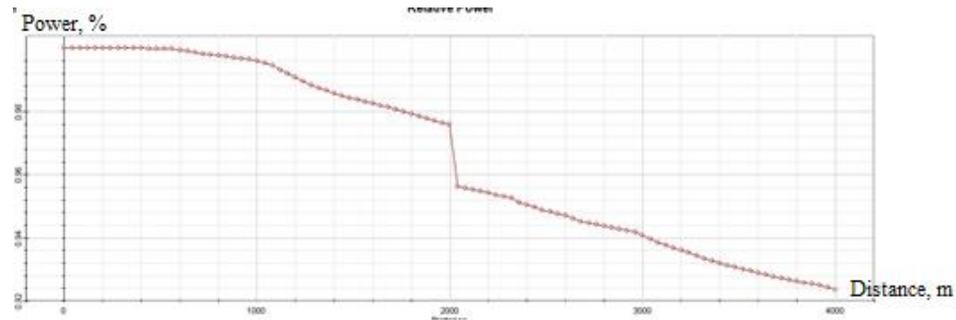


Рисунок 5 – График зависимости мощности сигнала от длины линии при стыке волокон с разным диаметром сердцевины

На рисунке 6 показана модель двух состыкованных оптических волокон, которые имеют смещение по отношению друг к другу. На рисунке 7 показан график зависимости мощности сигнала от длины линии при состыковке волокон со смещением.

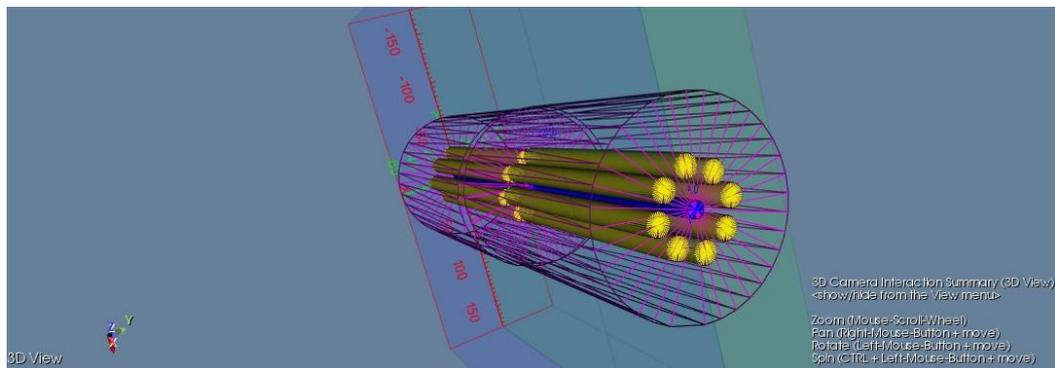


Рисунок 6 – Модель стыка оптических волокон, расположенных со смещением по отношению друг к другу

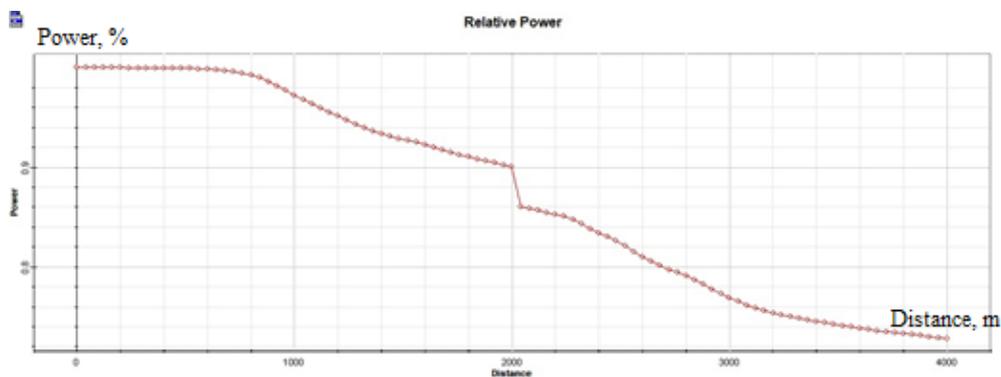


Рисунок 7 – График зависимости мощности сигнала от длины линии при стыке волокон со смещением

На рисунке 8 показана модель двух состыкованных оптических волокон, которые состыкованы под углом. На рисунке 9 показан график зависимости мощности сигнала от длины линии при состыковке волокон под углом.

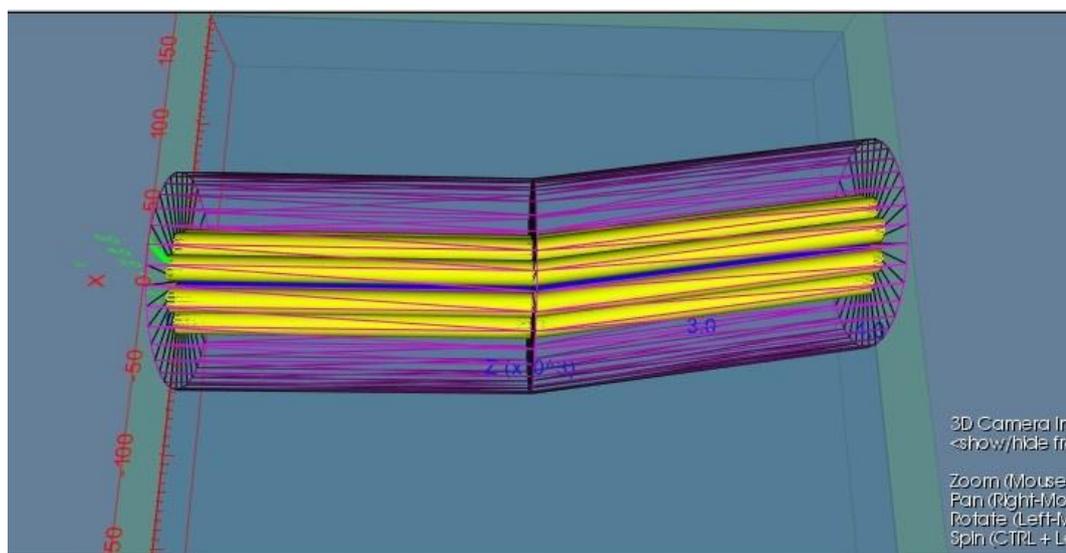


Рисунок 8 – Модель стыка двух оптических волокон, расположенных под углом

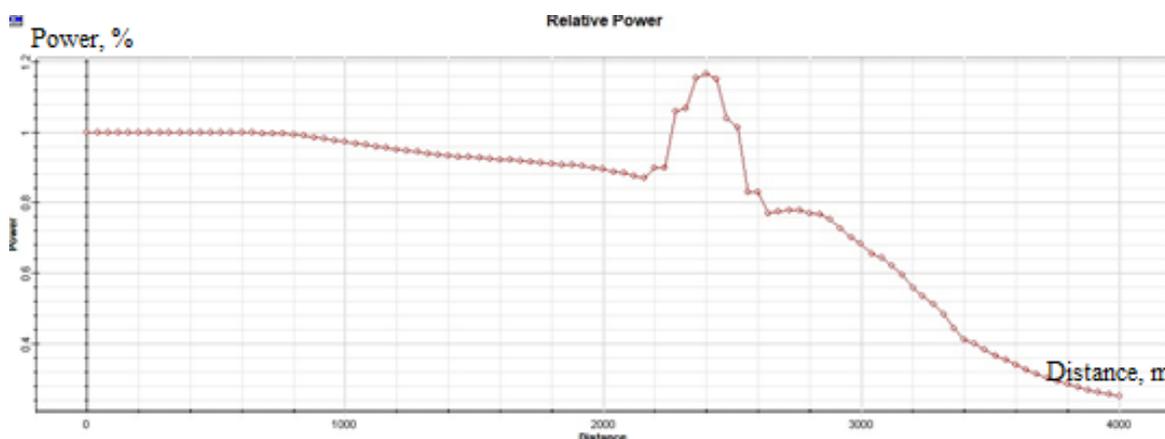


Рисунок 9 – График зависимости мощности сигнала от длины линии при состыковке волокон под углом

5. Заключение

1) Проанализировав график прямого стыка оптических волокон, По построенному графику, можно сделать вывод, что часть мощности сигнала выходит за пределы оптического волокна. Так как эта мощность сигнала может быть перехвачена злоумышленниками, можно сделать вывод, что существует риск утечки данных, передающихся по волоконно-оптической линии связи.

2) Проанализировав график стыка оптических волокон с разным диаметром сердцевин, можно сделать вывод, что при данных условиях также существует риск утечки информации, так как потери на стыке составляют 0,02%.

3) На третьем графике видно, что потери составляют 0,04%, соответственно можно сделать вывод, что при стыке волокон со смещением по отношению друг к другу, риск утечки данных возрастает в 2 раза, по сравнению со стыком волокон с разным диаметром сердцевин.

4) Проанализировав четвёртый график, который построен по модели стыка оптических волокон под углом образовывается ступенька (всплеск) мощности сигнала на месте стыка. Это может быть вызвано отражением сигнала, а также может являться следствием того, что метод BPM не гарантирует точных результатов при разных условиях моделирования оптических волокон.

Утечка информации в ВОЛС это одна из наиболее серьезных проблем, которая нуждается в особом внимании. Моделирование волоконно-оптических систем позволяет выявить наиболее уязвимые места, которые нуждаются в обеспечении дополнительных мер безопасности, для предотвращения утечки информации. Значимость защиты информации в наше время очень актуальная тема, так как злоумышленники могут использовать любую информацию, полученную незаконным путем в корыстных целях.

Будущие исследования должны сосредоточиться на интеграции новых технологий, такие как квантовое шифрование, искусственный интеллект и блокчейн. Новые технологии открывают новые горизонты для защиты информации в волоконно-оптических системах, разработке новых методов защиты и изучении социальных аспектов безопасности.

Внедрение этих решений поможет повысить уровень защиты данных и уменьшить риски утечек информации в условиях постоянно меняющихся киберугроз.

Литература:

1. Справочник по УДК [сайт]. [2015]. URL: <https://teacode.com/online/udc/> (дата обращения: 05.11.2024).
2. Detecting Threats of Acoustic Information Leakage Through Fiber Optic Communications [сайт]. URL: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=18819> (дата обращения: 17.09.2024).
3. Программа OptiBPM [сайт]. URL: <https://optiwave.com/optibpm-overview/> (дата обращения: 15.09.2024).
4. Traffic Intercept in Optical Network: Method of Optical Tunneling [сайт]. URL: https://www.photonics.su/files/article_pdf/8/article_8588_670.pdf (дата обращения: 17.09.2024)
5. Optical waveguide analysis using Beam Propagation Method [сайт]. URL: https://prashub.com/prasanna/files/waveguide_beamprop.pdf (дата обращения: 10.11.2024)
6. Алгоритмы численного моделирования оптических линий связи [сайт]. URL: <http://www.ict.nsc.ru/jct/getfile.php?id=1697> (дата обращения: 17.09.2024)
7. Modelling of optical waveguides and fibers [сайт]. URL: <https://iln.ieee.org/> (дата обращения: 17.09.2024)

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА МЕТОДА АНАЛИЗА ТРАФИКА

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

Ключевые слова: Метод, размер окна, параметры.

В статье приведен анализ существующих методов анализа сетевого трафика, сравнение их преимуществ и недостатков в различных случаях и их пригодность для оценки трафика в реальном времени.

S.M. Plekhanov, A.E. Kamenskov

THE PROBLEM OF SELECTING A TRAFFIC ANALYSIS METHOD

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 SibSUTI), Russia

Key words: Method, window size, parameters.

The article provides an analysis of existing network traffic analysis methods, a comparison of their advantages and disadvantages in various cases, and their suitability for real-time traffic assessment.

На данный момент существует проблема подбора метода анализа трафика сетей. Рассматривая данную работу с концепции информационной безопасности трудность выбора, как и верных параметров трафика для обнаружения угроз, так и методов получения этих параметров.

В основном можно рассматривать два типа методов обнаружения аномального трафика. Поведенческие методы основаны на задании алгоритмов работы сети, такие алгоритмы подбираются исходя из тех параметров трафика, которые кажутся наиболее важными в данном случае, например если рассматривать именно сети IoT, то одним из таких параметров является протокол передачи данных и количество пакетов, отсылаемых в единицу времени с помощью данного протокола.

Также вторым методом обнаружения аномалий можно рассматривать метод статистического анализа трафика, данные методы основаны на получении результатов статистики работы сети. Далее на основании этой статистики строится производится «обучение», направленный на то, чтобы научить будущий алгоритм анализа наиболее точно определять нормальное состояние работы сети.

В работе [1] указывается метод анализа трафика, основанный на крупномасштабном анализе, данный метод показывает хорошую эффективность при правильном подборе окна анализа трафика, а именно когда окно анализа совпадает по длительности с длительностью самой аномалии. Но большим недостатком данного метода является тот факт, что в реальных условия окно придется подбирать случайным образом, так как при анализе реального трафика, заранее неизвестен тип атаки, протокол на основании которого она будет проведена, количество пакетов, а также длительность их рассылки. Таким образом: такой метод хорошо подходит для рассмотрения уже полученных дампом трафика и его можно подогнать под каждый тип атаки отдельно, но при этом он мало применим для анализа трафика в реальном времени. Нужно проводить четкий подбор параметров под каждый тип ожидаемой атаки, но какая из них будет проведена, до последнего момента остается неизвестной величиной.

Рассматривая другую статью [2], авторы рассматривают алгоритмы вейвлет-анализа, основанный на определении коэффициентов. За счет подбора типа вейвлетов и правильных коэффициентов, удалось добиться хорошей эффективности при обнаружении аномалий трафика,

эффективность работы алгоритма возрастает с увеличением окна анализа, также возрастает и статистика ложных срабатываний. Чтобы исключить ложные срабатывания, можно ввести алгоритмы вторичного анализа другими методами, а метод вейвлет-анализа использовать как метод первоначального анализа, который определит те участки трафика, на которые стоит обратить внимание.

Также стоит отметить методы, которые предлагают также статистический анализ, но уже рассматривают трафик не как участок времени, на котором высчитывается статистика количества приходящих пакетов. А статистические методы, основанные на том, какими атрибутами и параметрами обладает приходящий трафик. Например, в работе [3], предлагается использовать методы Data mining. Данный метод предлагает раскладывать сессии соединения как набор атрибутов, а уже исходя из статистики данных атрибутов можно делать выводы имеет ли трафик аномалии или нет. По сравнению с другими методами, рассмотренными в данной работе метод Data mining, больше сводится к задаче верной классификации, а не к подбору правильных параметров анализа. В то же время сохраняется и проблема окна анализа, но уже в меньшей мере. Если рассматривать трафик IoT, то проблема выбора параметров трафика для анализа является одной из основных и стоит отдельного рассмотрения.

В работе [4] также предлагается метод, основанный на интервальной обработке данных, таким образом, учитывая выводы других работ, можно сделать заключение о следующем:

1. выбор размера окна трафика, на котором будет проводиться анализ является одной из главных задач, так как вероятность нахождения аномалий трафика сильно зависит от размера данного окна;
2. статистические методы показывают хорошие результаты при анализе трафика, так как позволяют произвести математическую оценку тех или иных параметров трафика;
3. методы, основанные на классификации параметров трафика также хорошо применимы для поиска аномалий трафика, но требуют правильного выделения параметров трафика.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шелухин, О. И. Сравнительный анализ характеристик обнаружения аномалий трафика методами кратномасштабного анализа / О. И. Шелухин, А. В. Панкрушин // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2014. – Т. 8, № 6. – С. 65-70. – EDN SGWENN.
2. Шелухин, О. И. Сравнительный анализ алгоритмов обнаружения аномалий трафика методами дискретного вейвлет-анализа / О. И. Шелухин, А. С. Филинова // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2014. – Т. 8, № 9. – С. 89-97. – EDN SZAUVF.
3. Щербакова, Н. Г. Анализ IP-трафика методами DATA MINING. Проблема классификации / Н. Г. Щербакова // Проблемы информатики. – 2012. – № 4(16). – С. 30-46. – EDN PKMYJT.
4. Лихтциндер, Б. Я. Интервальный метод анализа трафика мультисервисных сетей / Б. Я. Лихтциндер // Информационные технологии и информационная безопасность в науке, технике и образовании "Инфотех - 2015" : Материалы международной научно-практической конференции, Севастополь, 07–11 сентября 2015 года / М-во образования и науки Российской Федерации, Севастоп. гос. ун-т; науч. ред. А.В.Скатков. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Севастопольский государственный университет", 2015. – С. 64-67. – EDN UJQNXX.

БЕЗОПАСНОСТЬ В СЕТИ SD-WAN

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

Ключевые слова: SD-WAN, безопасность, шифрование данных, аутентификация, сегментация сети, атаки, искусственный интеллект, машинное обучение, защита сети, угрозы, мониторинг, обновления.

В статье рассматриваются основные проблемы безопасности, с которыми сталкиваются организации при внедрении программно-определяемых распределённых сетей (SD-WAN). Анализируются возможные угрозы, а также предлагаются методы защиты, включая шифрование, аутентификацию и сегментацию сети. Отдельное внимание уделено использованию технологий искусственного интеллекта и машинного обучения для автоматизации процессов обнаружения угроз. Статья предлагает практические рекомендации по обеспечению безопасности SD-WAN.

I.V. Tashkinov, N.V. Budyldina

SECURITY IN THE SD-WAN NETWORK

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (Branch) of FSBEI VO "Siberian State University of Telecommunications and Informatics" in Ekaterinburg.
(Urals Technical Institute of Telecommunications and Informatics SibGUTI)

Keywords: SD-WAN, security, data encryption, authentication, network segmentation, attacks, artificial intelligence, machine learning, network protection, threats, monitoring, updates.

The article discusses the main security issues that organizations face when implementing software-defined distributed networks (SD-WAN). Possible threats are analyzed and protection methods are proposed, including encryption, authentication and network segmentation. Special attention is paid to the use of artificial intelligence and machine learning technologies to automate threat detection processes. The article offers practical recommendations to ensure the security of SD-WAN.

Поскольку предприятия все больше полагаются на облачные технологии и удаленную рабочую силу, традиционные сети WAN с трудом справляются с новыми требованиями. Программно-определяемые распределённые сети (SD-WAN) стали преобразующим решением, предлагающим повышенную производительность, экономию средств и гибкость в работе. Однако вместе с этими положительными сторонами появляются и новые проблемы безопасности. Защита сетей SD-WAN требует понимания потенциальных рисков и применения мер безопасности, направленных на защиту конфиденциальных данных и обеспечение безопасности сети.

Одной из главных проблем при внедрении SD-WAN является обеспечение безопасности сети. Поскольку SD-WAN использует программное обеспечение и интернет-соединения, она подвержена различным угрозам, включая:

- Утечки данных: если инфраструктура или приложения SD-WAN будут скомпрометированы, злоумышленники могут получить доступ к конфиденциальной информации. Это может привести к финансовым потерям, репутационному ущербу и штрафам от регуляторов.

- Атаки "Man-in-the-middle": злоумышленники могут перехватывать и изменять данные, передаваемые через сеть, используя слабые места в протоколах безопасности или транспортном уровне.

- Атаки отказа в обслуживании (DoS): злоумышленники могут перегрузить сеть трафиком, что нарушит работу SD-WAN и ухудшит доступность критически важных приложений.

- Уязвимости нулевого дня: возможные, еще не выявленные проблемы в программном обеспечении SD-WAN могут быть использованы до того, как производитель успеет их исправить [1].

Чтобы защитить SD-WAN от утечки данных, важно внедрить надежные методы шифрования, обеспечивающие безопасность передаваемой информации. Использование современных протоколов шифрования, таких как IPSec, позволяет предотвратить доступ злоумышленников к конфиденциальным данным даже в том случае, если трафик будет перехвачен. Также важно на регулярной основе проверять настройки безопасности и контролировать доступ к сетевым ресурсам для предотвращения несанкционированного доступа.

Чтобы свести к минимуму риск атак типа «Man-in-the-middle», следует применять строгие меры аутентификации и проверки. Например, использование многофакторной аутентификации позволяет обеспечить доступ к сети только пользователям, имеющим необходимые права. Кроме того, регулярное обновление программного обеспечения SD-WAN позволяет устранить известные уязвимости, которые могут быть использованы для перехвата данных.

Для предотвращения отказа в обслуживании (DoS) стоит использовать системы мониторинга и фильтрации трафика. Такие системы могут обнаружить и заблокировать подозрительную активность до того, как она нанесет ущерб инфраструктуре. Резервирование ресурсов и маршрутов также необходимо для обеспечения надежности сети даже в условиях высокой нагрузки.

Уязвимости нулевого дня можно свести к минимуму, обеспечив своевременное обновление программного обеспечения.

Не только популярные атаки или уязвимости могут играть большую роль в снижении безопасности сети, но и сами организации могут настроить свою сеть недолжным образом. При внедрении сети SD-WAN возможности атак организации даже могут увеличиться. Одной из наиболее распространенных ошибок при переходе на решение SD-WAN является игнорирование или обход брандмауэров. Компании могут начать использовать для защиты маршрутизаторы, а не брандмауэры, или забыть настроить брандмауэры заново после перехода на SD-WAN. В любом случае, самое главное, чтобы организация посмотрела на свои брандмауэры и убедилась, что они по-прежнему обеспечивают необходимую защиту. Многие организации, использующие SD-WAN и брандмауэры, могут по неосторожности обойти свой брандмауэр, отправляя трафик через туннели или устраняя неполадки в приложениях, а затем забывая восстановить настройки брандмауэра [2].

На помощь в повышении безопасности и увеличении её эффективности могут прийти активно развивающийся в последние годы искусственный интеллект (ИИ), а также машинное обучение. Они помогают автоматизировать процесс обнаружения угроз и предотвращения атак, делая защиту сети более эффективной. ИИ может анализировать огромные объемы данных, поступающих из сети, и выявлять подозрительные действия, которые сложно обнаружить вручную. Например, если в сети внезапно увеличился трафик или появились необычные маршруты передачи данных, ИИ может быстро определить это как возможную угрозу [3].

Машинное обучение, в свою очередь, может позволить системе изучать типичное поведение сети и пользователей, чтобы лучше распознавать аномалии. Чем больше данных обрабатывает система, тем точнее она становится, что помогает ей своевременно реагировать на новые, ранее неизвестные угрозы. Эти технологии при внедрении в SD-WAN могут сделать её не только более безопасной, но и более гибкой. Системы безопасности могут адаптироваться к изменениям в сети и постоянно совершенствовать методы защиты, не требуя постоянного вмешательства специалистов.

Но все же можно выделить ключевые рекомендации для каждой организации, планирующих или уже находящихся в процессе внедрения программно-определяемой распределённой сети, которые позволят обеспечить наиболее высокую защиту сети.

Во-первых, использование вышеупомянутое шифрование данных для защиты трафика, передаваемого по сети. Шифрование с использованием таких протоколов, как IPSec или TLS, гарантирует, что данные останутся конфиденциальными даже при попытках перехвата. Это особенно важно для маршрутов передачи данных через общедоступные сети, где вероятность атак выше.

Во-вторых, необходимо внедрить строгие меры аутентификации пользователей и устройств. Один из наиболее эффективных подходов - использование многофакторной аутентификации (MFA), при которой доступ к сети предоставляется только после подтверждения личности несколькими независимыми методами, например паролем и биометрическими данными. Также полезно использовать цифровые сертификаты для идентификации устройств. Важно убедиться, что все устройства, участвующие в домене SD-WAN, известны, надежны и авторизованы [4].

Не менее важным будет и сегментация сети, ведь поделив сеть на сегменты можно ограничить доступ пользователям только теми ресурсами, которые им действительно необходимы. Это позволит локализовать возможные угрозы.

Также очень важно время реагирования на появляющиеся угрозы, поэтому обязательным пунктом будет организация систем мониторинга и анализа трафика. Они помогут не только вовремя обнаружить, появившуюся угрозу, но и вовремя на нее среагировать. В последствии сохранившиеся данные помогут в дальнейшем с похожими проблемами сети.

Не стоит забывать о пользователях сети, которых в обязательном порядке необходимо обучать основам кибербезопасности, ведь при несоблюдении базовых правил безопасности, даже самые надежные технологии могут быть уязвимы.

Подводя итог, можно сказать, что обеспечение безопасности в SD-WAN - важная задача, требующая комплексного подхода. Использование таких методов, как шифрование данных, правильная настройка аутентификации и сегментация сети, помогает защитить систему от различных угроз. Интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения значительно повышает эффективность обнаружения и устранения угроз в режиме реального времени. Регулярное обновление программного обеспечения и мониторинг сети также играют ключевую роль в предотвращении атак. Системы безопасности SD-WAN должны быть достаточно гибкими и адаптироваться к возникающим проблемам, что позволит организациям в полной мере использовать преимущества этой технологии, сохраняя при этом высокий уровень защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. SD-WAN Security Threats, Bandwidth Issues, SLA, and Flaws: An In-Depth Analysis of FTTH, 4G, 5G, and Broadband Technologies // puiij.com [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://puiij.com/index.php/research/article/view/48> (дата обращения: 26.12.2024).
2. Adopting SD-WAN: Security and Vulnerability Challenges to Overcome // redriver.com [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://redriver.com/security/sd-wan-security-challenges> (дата обращения: 28.12.2024).
3. How AI Improves SD-WAN Security // networkcomputing [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.networkcomputing.com/ai-networking/how-ai-improves-sd-wan-security> (дата обращения: 3.01.2025).
4. SD-WAN Security Overview // networkacademy [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.networkacademy.io/ccie-enterprise/sdwan/security-overview> (дата обращения: 04.01.2025).
5. Бирман С.М., Атанов Д.А. Программно-определяемые сети как основа облачных вычислений и мобильной связи / «Сеть и надежность». — 2014. — № 26. — [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/programmno-opredelyaemye-seti-kak-osnova-oblachnyh-vychisleniy-i-mobilnoy-svyazi>.
6. Построение защищенной и адаптируемой сети SD-WAN // osp.ru [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.osp.ru/lan/2018/08/13054483> (дата обращения: 06.01.2025).

МЕТОД УЛУЧШЕНИЯ ФАЗОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ В МИКРОВОЛНОВОЙ ДИАГНОСТИКЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ

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

Ключевые слова: фазовый шум, диагностика плазмы, интерферометр, нониусный тракт приведения

Актуализируется задача фазовой диагностики высокотемпературной плазмы в установках термоядерного синтеза. Рассматривается один из способов увеличения разрешения плазменной диагностики за счет минимизации фазовых шумов синтезатора частот. Предложена реализация источника СВЧ-сигнала интерферометра на основе синтезатора частот с нониусным трактом приведения.

I.A. Tikhonov, Y.A. Nikitin

METHOD FOR IMPROVING PHASE MEASUREMENTS IN MICROWAVE DIAGNOSTICS OF HIGH-TEMPERATURE PLASMA

The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications, Russia

Key words: phase noise, plasma diagnostics, interferometer, self-offset loop

The task of phase diagnostics of high-temperature plasma in thermonuclear fusion installation is becoming increasingly relevant. One of the methods for enhancing the resolution of plasma diagnostics is considered, focusing on minimizing phase noise in frequency synthesizers. A proposed implementation of a microwave signal source for an interferometer is based on a frequency synthesizer with a self-offset loop scheme.

Термоядерный синтез представляет собой одно из наиболее перспективных направлений поиска альтернативных источников энергии. С его помощью возможно достичь существенного увеличения выработки энергии при минимальном воздействии на окружающую среду. Основной задачей современных исследований является достижение устойчивого и контролируемого протекания реакций синтеза в высокотемпературной плазме [1, 2].

Для успешной реализации термоядерного синтеза необходимо создание оптимальных условий внутри плазмы. Ключевые параметры, определяющие эффективность термоядерных реакций, включают:

1) Время удержания плазмы — определяет продолжительность сохранения плазмы в стабильном состоянии внутри установки. Увеличение времени удержания требует совершенствования магнитных и инерционных методов, таких как использование сильных магнитных полей и сжатия плазмы за счёт её массы и кинетической энергии. [1, 2]

2) Температура плазмы — необходимый параметр для инициирования реакций синтеза. Температура порядка 100 миллионов градусов Цельсия увеличивает вероятность слияния ядер дейтерия и трития. Для измерения температуры используется микроволновая радиометрия, которая фиксирует тепловое излучение электронов. Радиометры оснащены высокочувствительными антеннами и спектрометрами для точного анализа сигналов. [1, 2]

3) Электронная плотность плазмы — показатель количества свободных электронов, влияющий на частоту столкновений и вероятность реакций. Для её измерения применяются микроволновые интерферометры, которые регистрируют фазовый сдвиг сигнала. Формула для расчёта линейной плотности электронов:

$$n_e(t) = \frac{2\varepsilon_0 m_e c_0}{q_e^2} \frac{2\pi F_c \Delta\Phi(t)}{L}, \quad (1)$$

где ε_0 – диэлектрическая проницаемость вакуума, c_0 – 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 [3].

Из (1) следует, что линейная плотность электронов прямо пропорциональна набегу фазы в зондирующем сигнале, проходящем через плазму.

Примером построения современного микроволнового интерферометра может являться двухканальный интерферометр 140 ГГц, разработанный компанией ООО “ДОК” и эксплуатируемый на установке Т-11 в ГНИЦ ТРИНИТИ, г. Троицк. (рис. 1). Его схема представлена на рис. 2.



Рис. 1 Двухканальный интерферометр 140 ГГц

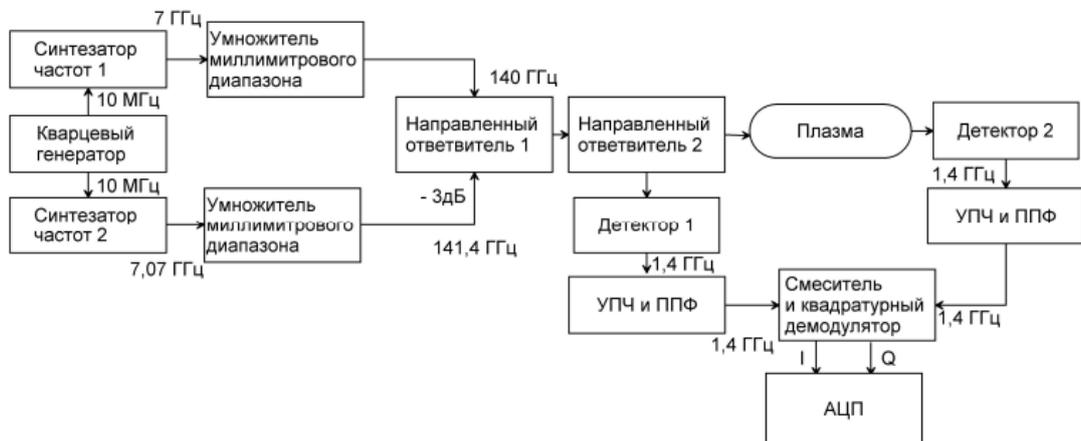


Рис. 2 Блок-схема интерферометра 140 ГГц

Он построен на принципе гомодинного приема сигнала, однако использование двух синхронных гармоник 140 ГГц и 141.1 ГГц, отличающихся по частоте на 1.4 ГГц, позволяет расширить диапазон однозначного измерения фазового сдвига. Фазовые сигналы на каждой частоте будут определяться, как:

$$\Delta\varphi_1 = \frac{c}{f_1} \int n_e(z) dz$$

$$\Delta\varphi_2 = \frac{c}{f_2} \int n_e(z) dz$$

Разность фазовых сдвигов можно представить в виде выражения:

$$\Delta\varphi_{\text{разн}} = \Delta\varphi_1 - \Delta\varphi_2 = C\left(\frac{1}{f_1} - \frac{1}{f_2}\right) \int n_e(z) dz$$

Типовой график измерения фазового шума в отсутствии плазмы представлен на рис. 3. Среднеквадратичное отклонение фазового шума не превышает 1°.

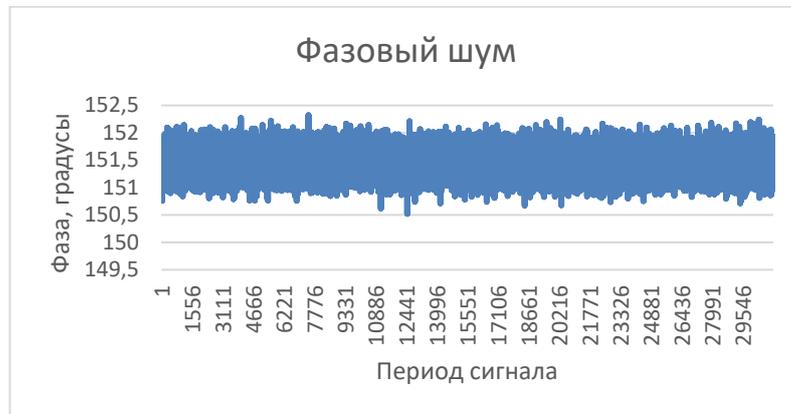


Рис. 3 Фазовый шум интерферометра 140 ГГц

При высокочастотном умножении частоты в измерительном тракте до миллиметрового диапазона длин волн частота сигнала будет умножаться в N раз и, следовательно, фазовые шумы будут ухудшаться в N раз. Поэтому, для улучшения качества диагностики необходимо добиться как можно более низких шумов в ближней зоне отстройки от несущей на выходе синтезатора частот.

Одним из возможных методов уменьшения фазового шума синтезатора частот является использование нониусного тракта приведения в петле ИФАП (импульсно-фазовой автоподстройки). Этот метод подразумевает уменьшение коэффициента умножения шумов, приведенных ко входу фазового детектора, с сохранением коэффициента умножения частоты в петле. [4,5]

На рис. 4 приведена блок-схема варианта реализации нониусного тракта на доступной электронно-компонентной базе.

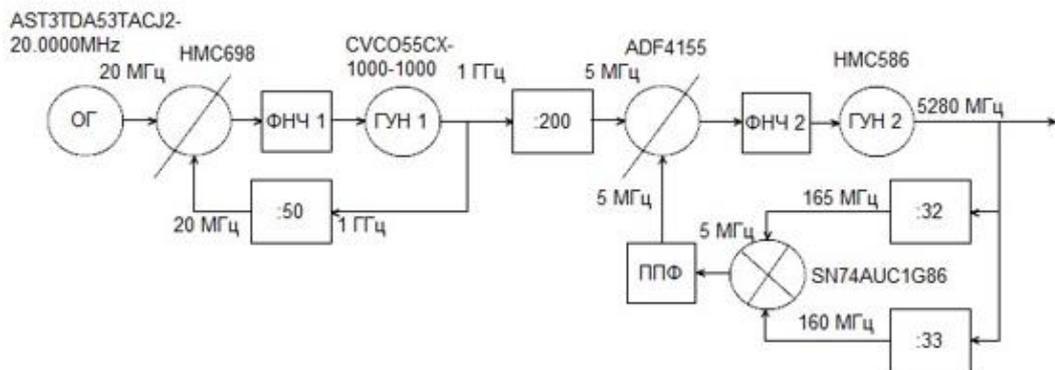


Рис. 4 Пример реализации нониусного тракта приведения

Введение первой петли необходимо, чтобы обеспечить температурную компенсацию, и тем самым избежать ухода по частоте опорного генератора. Для этих целей используется термостабильный кварцевый генератор. В качестве ГУНа в первой петле установлен генератор CVCO55CX-1000-1000 с низкими фазовыми шумами. Фазовые шумы при различных отстройках от несущей приведены в таблице 1:

Таблица 1 - Фазовые шумы на выходе 1ой петли ИФАП

Частота отстройки, кГц	Фазовый шум, дБн/Гц
0.1	-90
1	-110
10	-135
100	-155
1000	-160

Если применять стандартную петлю ИФАП, то шумы на выходе синтезатора при различных отстройках будут такими, как показано в таблице 2:

Таблица 2 - Фазовые шумы на выходе 2ой петли ИФАП

Частота отстройки, кГц	Фазовый шум, дБн/Гц
0.1	-75.5
1	-95.5
10	-120.5
100	-140.5
1000	-145.5

Если применять нониусный тракт приведения в петле ИФАП, то шумы на выходе синтезатора при различных отстройках можно существенно снизить на величину:

$$y = 20 \log \left(\frac{x}{K+x} \right) \quad (2)$$

Подставив в (2) $x = 1$, $K=32$ получим выигрыш по шумам в полосе прозрачности кольца ИФАП $y = 30.5$ дБ.

Таким образом, теоретически, благодаря использованию предложенного метода становится возможным улучшить фазовые шумы в ближней зоне отстроек от несущей и увеличить разрешение фазовой диагностики, однако, предложенный метод нуждается в дальнейшей экспериментальной проверке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Wesson J. Tokamaks. – Oxford University Press, 2011, 812 p.
2. Stacey W. M. Fusion Plasma Physics. – Wiley-VCH, 2005, 571 p.
3. Никитин Ю.А., Тихонов Я.А. Исследование влияния уровня фазовых шумов синтезатора частот на точность плазменной диагностики // Подготовка профессиональных кадров в магистратуре для цифровой экономики (ПКМ-2023) : Всероссийская научно-техническая и научно-методическая конференция магистрантов и их руководителей; Сборник лучших докладов: в 2 т. Т.2., Санкт-Петербург, СПбГУТ, 5-7 декабря 2023 г., с. 37-39
4. Sadowski B. “A Self-offset Phase-Locked Loop” // Microwave Journal, 2008. Vol. 51, №4, p. 116-124
5. Wan Ming, Liao Zhi-xiong, Wei Ping “Analysis of a self-offset Phase Locked Loop” // Journal of Terahertz Science and Electronic Information Technology, vol. 11, No. 1, February 2013.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА НА ПРИНЦИПЕ РАССЕЯНИЯ МАНДЕЛЬШТАМА-БРИЛЛЮЭНА

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики в г. Новосибирске (ФГБОУ ВО СибГУТИ), Россия

Ключевые слова: рассеяния Мандельштама-Бриллюэна, рассеяния Рэля, оптическое волокно, мониторинг.

В статье рассматривается метод волоконно-оптического зондирования, основанный на принципе вынужденного рассеяния Мандельштама — Бриллюэна. Этот метод позволяет проводить мониторинг температуры и деформации с высокой точностью и чувствительностью. Одним из ключевых аспектов статьи является анализ коэффициентов частоты от температуры и деформации. Особое внимание уделяется обсуждению основных функциональных параметров систем мониторинга.

T.N. Shaigaraeva, N.I. Gorlov

THE MAIN FUNCTIONAL PARAMETERS OF MONITORING SYSTEMS BASED ON THE MANDELSTAM-BRILLOUIN SCATTERING PRINCIPLE

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

Keywords: Mandelstam-Brillouin scattering, Rayleigh scattering, optical fiber, monitoring.

The article discusses a fiber-optic sensing method based on the principle of forced Mandelstam—Brillouin scattering. This method allows temperature and strain monitoring with high accuracy and sensitivity. One of the key aspects of the article is the analysis of the frequency coefficients of temperature and strain. Special attention is paid to discussing the main functional parameters of monitoring systems.

Метод оптической рефлектометрии, основанный на принципе рассеяния Рэля, по сей день остаётся ключевым инструментом для анализа характеристик оптических направляющих систем. Однако этот метод не позволяет определить механические и температурные воздействия на оптическое волокно. Эта проблема успешно решается с помощью метода волоконного зондирования, который базируется на явлении рассеяния Мандельштама - Бриллюэна в участках среды, где происходит модуляция плотности. Она возникает из-за распространения акустической волны. Эффект периодического изменения показателя преломления материала сердцевины оптического волокна наглядно представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Эффект рассеяния на периодической структуре

В зависимости от температурных факторов и деформационных процессов наблюдается смещение частотного пика спектра, а также изменение интенсивности сигнала обратного рассеяния. Изменение частоты и мощности Бриллюэна под действием деформации и температуры представлено матричным уравнением [1]:

$$\begin{bmatrix} \Delta\nu_B \\ \Delta I_{B.A.S.} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{B\nu}^e & C_{B\nu}^T \\ C_{BI}^e & C_{BI}^T \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta\varepsilon \\ \Delta T \end{bmatrix}, \quad (1)$$

где $C_{B\nu}^e, C_{B\nu}^T$ - коэффициенты частоты Бриллюэна для деформации и температур;

C_{BI}^e, C_{BI}^T - коэффициенты мощности Бриллюэна для деформации и температуры;

$\Delta\nu_B, \Delta I_{B.A.S.}$ представляют собой изменение пиковой частоты Бриллюэна и мощности Бриллюэна против Стокса от температуры и деформации.

Обратное матричное уравнение позволяет определить значения деформации $\Delta\varepsilon$ и температуры ΔT :

$$\begin{bmatrix} \Delta\varepsilon \\ \Delta T \end{bmatrix} = \frac{1}{|C_{B\nu}^e C_{BI}^T - C_{BI}^e C_{B\nu}^T|} \begin{bmatrix} C_{B\nu}^e & -C_{B\nu}^T \\ -C_{BI}^e & C_{BI}^T \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta\nu_B \\ \Delta I_{B.A.S.} \end{bmatrix}. \quad (2)$$

В уравнении (2) подчеркивается, что при измерении деформации или температуры используются коэффициентов Бриллюэна, которые до сих пор измерялись путем изменения только одного параметра, например деформации, при сохранении другого постоянного параметра, то есть температуры, или наоборот, и предполагалось, что эти коэффициенты не зависят друг от друга.

В работе [2] представлены экспериментальные результаты взаимных зависимостей коэффициентов Бриллюэна. Графики на рисунке 2 показывают сдвиги пиковой частоты Бриллюэна, соответствующие приложенной деформации при фиксированных значениях температуры.

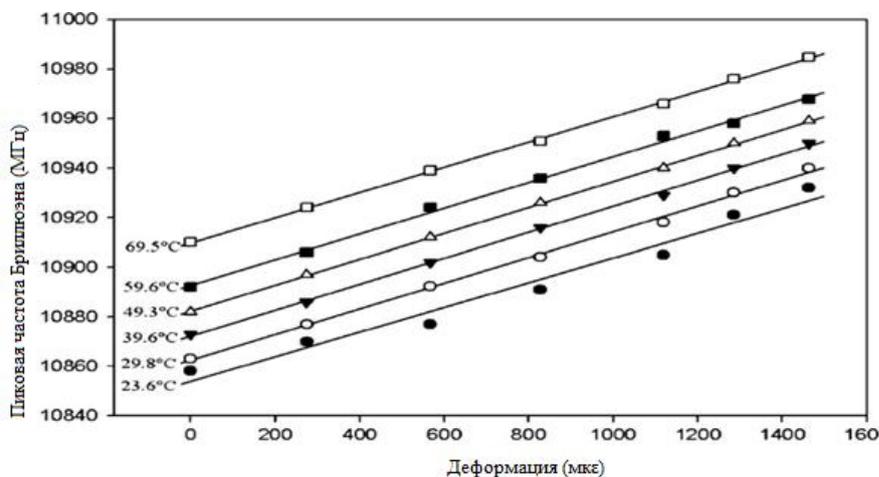


Рис. 2. Графики изменения пиковой частоты Бриллюэна от деформации при различных значениях температуры

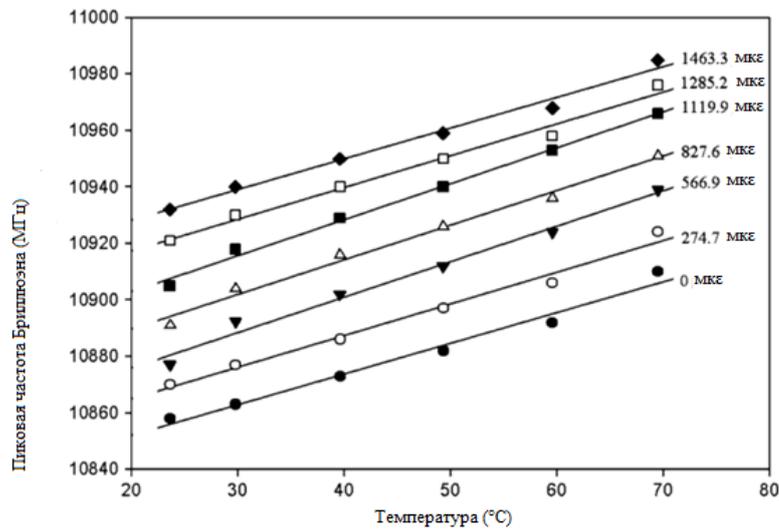


Рис. 3. Графики изменения пиковой частоты Бриллюэна от температурой при различных значениях деформации

Графики на рисунке 3 показывают сдвиги пиковой частоты Бриллюэна, соответствующие приложенной температуре.

Методом регрессионного анализа по экспериментальным данным были получены коэффициенты Манделъштама-Бриллюэна.

Анализируя коэффициенты частоты Манделъштама - Бриллюэна для температуры и деформации, можно сделать вывод, что изменение частоты Бриллюэна на мегагерц может возникнуть как в результате повышения температуры на один градус, так и в результате увеличения величины приложенной деформации на 20 мкε. Что касается интенсивности Бриллюэна, то каждое повышение температуры на градус приводит к увеличению уровня интенсивности обратного рассеяния Бриллюэна почти на 0,3%.

Однако увеличение величины приложенной деформации снижает интенсивность бриллюэновского рассеяния на небольшой процент. Механизм бриллюэновского рассеяния основан на генерации акустических фононов.

Для того чтобы понять поведение коэффициентов Бриллюэна, полезно представить плотность акустических фононов статистикой Максвелла-Больцмана, которая выглядит следующим образом [2]:

$$N_i = \sum_i N_i \exp\left(-\frac{h\nu_i(T,\varepsilon)}{kT}\right), \quad (3)$$

где N_i - плотность акустических фононов в состоянии i ;

$\sum_i N_i$ - общее число фононо;

$h\nu_i(T,\varepsilon)$ - энергия акустических фононов в состоянии i при температуре T в Кельвинах;

ε - величина деформации;

k - постоянная Больцмана.

Сдвиг частоты Бриллюэна акустических фононов определяется:

$$\nu_B(T, \varepsilon) = \frac{2n(T,\varepsilon)V_A(T,\varepsilon)}{\lambda_p}, \quad (4)$$

где ν_B - сдвиг частоты Бриллюэна акустических фононов, генерируемых оптической накачкой на длине волны λ_p , движущихся с акустической скоростью V_A в среде с эффективным показателем преломления n .

Оба члена показателя преломления и акустической скорости в формуле (4) зависят от температуры и деформации. Если увеличение частоты обусловлено исключительно деформацией, то ожидается, что плотность населения фононов уменьшится в результате их высокого уровня

энергии. Это приводит к наблюдаемому уменьшению интенсивности обратного рассеяния Бриллюэна при деформации.

По скорректированным коэффициентам Мандельштама-Бриллюэна измеряемые параметры натяжения и температуры могут быть рассчитаны по приведенным ниже формулам [5,6]:

$$\Delta\varepsilon = \frac{C_{BI}^T(\varepsilon)\Delta v_B - C_{BV}^T(\varepsilon)\Delta I_{BI}}{|C_{BV}^e(T)C_{BI}^T(\varepsilon) - C_{BI}^e(T)C_{BV}^T(\varepsilon)|}, \quad (5)$$

$$\Delta T = \frac{C_{BV}^e(T)\Delta I_{BI} - C_{BI}^e(T)\Delta v_B}{|C_{BV}^e(T)C_{BI}^T(\varepsilon) - C_{BI}^e(T)C_{BV}^T(\varepsilon)|}. \quad (6)$$

Системы мониторинга на основе рассеяния Мандельштама-Бриллюэна способны измерять пространственное распределение интересующих параметров. Они позволяют увеличить объем измерительной информации за один цикл зондирования для каждой разрешаемой координаты ОВ. Тем не менее, следует отметить, что в спецификации исследуемых систем существуют определенные компромиссы. Они будут обсуждаться в контексте исследования следующих метрологических характеристик:

- погрешности измерений;
- пространственная разрешающая способность;
- дальность мониторинга;
- время измерения.

При этом будут предложены алгоритмические и аппаратные методы улучшения вышеперечисленных характеристик.

Задача систем мониторинга заключается в получении профиля распределения сдвига частоты Мандельштама-Бриллюэна с высокой точностью и большим количеством точек вдоль волокон.

Разрешение измеряемой величины - это способность системы мониторинга различать изменения значения измеряемой величины. Как правило, разрешение измеряемой величины зависит от местоположения, поскольку сигналы в большей степени ослабляются с увеличением расстояния вдоль волокна. С позиции пространственного разрешения необходимо определить способность системы различать значение измеряемой величины в близко расположенных нерегулярностях.

Динамический диапазон системы мониторинга - это максимальная длина зондируемой линии, параметры которой могут быть измерены. Диапазон также определяет максимальную частоту повторения зондирующих импульсов.

Устройство запроса должно дожидаться, пока один импульс не пройдет до дальнего конца измеряемого волокна, а его обратное рассеяние вернется на запускающий конец, прежде чем оно запустит следующий импульс. Более высокая частота повторения импульсов может привести к перекрытию сигналов обратного рассеяния в волокне, что приведет к неоднозначности результатов зондирования.

Время измерения является важным фактором, который ограничивает применение системы мониторинга. Полная реализация процесса измерения состоит из следующих этапов: сканирование сдвига частоты между сигналом накачки и зондом, запись трассировки усиления зонда и повторение измерения трассировки с требуемым средним временем [3].

Таким образом, в системах мониторинга существует глубокая взаимосвязь между четырьмя ключевыми критериями производительности. Однако, детали взаимодействия между критериями сложны и зависят от конкретного типа измерения и специфики проектирования системы. Тем не менее, потенциальный пользователь этих систем должен знать об этих фундаментальных компромиссах. Компромисс между метрологическими параметрами неизбежен при проектировании предлагаемой системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. T. Horiguchi, K. Shimizu, T. Kurashima, M. Tateda, Y. Koyamada “Development of a Distributed Sensing Technique Using Brillouin Scattering”, *Journal of Lightwave Technology*, 1995, vol.13, № 7, pp. 1296–1302.
2. M. Belal, T. Newson, “Experimental examination of the variation of the spontaneous Brillouin power and frequency coefficients under the combined influence of temperature and strain” *Journal of Lightwave Technology*, vol. 30, № 8, pp. 1250–1255, 2012.
3. Y. Peled, A. Motil, and M. Tur, “Fast Brillouin optical time domain analysis for dynamic sensing,” *Opt. Express*, vol. 20, pp. 8584–8591, 2012.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ УСИЛИТЕЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СЕТЯХ СВЯЗИ С ВОЛНОВЫМ СПЕКТРАЛЬНЫМ МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЕМ

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

Ключевые слова: эрбиевый волоконно-оптический усилитель, коэффициент усиления, шум-фактор, длина легированного волокна, отношение сигнал/шум, оптимизация.

В работе исследуются характеристики волоконно-оптического усилителя легированного ионами эрбия, с целью определения оптимальных параметров усилителя. Оптимизация параметров эрбиевого оптического усилителя позволит добиться улучшения соотношения сигнал/шум на выходе усилителя, что позволит строить сверхдлиннопролетных секции систем связи с волновым спектральным мультиплексированием с минимальным коэффициентом ошибок. Для этого, в работе поставлен эксперимент путем программного моделирования в OptiSystem. Результатом моделирования является массив данных зависимостей коэффициента усиления, шум-фактора и отношения сигнал/шум от длины волны, мощности накачки, длины легированного волокна. Как показ анализ результатов моделирования, оптимальными параметрами эрбиевого усилителя является длина легированного волокна от 8 до 15 метров, мощность накачки от 20 до 150 мВт, и рекомендуемый уровень мощности полезного сигнала на входе усилителя должен варьироваться в пределах от минус 30 до минус 20 дБм.

I.I. Shestakov

OPTIMIZATION OF THE PARAMETERS OF FIBER-OPTIC AMPLIFIERS USED IN COMMUNICATION NETWORKS WITH WAVE SPECTRAL MULTIPLEXING

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

Keywords: erbium fiber optic amplifier, gain, noise factor, doped fiber length, signal-to-noise ratio, optimization.

The paper investigates the characteristics of a fiber-optic amplifier doped with erbium ions in order to determine the optimal parameters of the amplifier. Optimization of the parameters of the erbium optical amplifier will make it possible to improve the signal-to-noise ratio at the amplifier output, which will allow the construction of ultra-long-span sections of communication systems with wave spectral multiplexing with a minimum error coefficient. To do this, an experiment was set up in the work by software modeling in OptiSystem. The result of the simulation is an array of data on the dependencies of the gain factor, noise factor and signal-to-noise ratio on wavelength, pumping power, and length of the doped fiber. As shown by the analysis of the simulation results, the optimal parameters of an erbium amplifier are the length of the doped fiber from 8 to 15 meters, the pumping power from 20 to 150 MW, and the recommended power level of the useful signal at the input of the amplifier should vary from minus 30 to minus 20 dBm.

Организация волоконно-оптических систем связи с волновым спектральным мультиплексированием большой протяженностью не обходится применением только лишь одних регенераторов, в большинстве случаев применяются волоконно-оптические усилители EDFA, позволяющие увеличить длину секции до 640 км [1,2]. Длина секции DWDM в 640 км ограничена рядом взаимосвязанных причин. В процессе усиление сигнала, усилитель вносит

собственный шум (спонтанный шум) в канал связи. Поскольку в линии связи большой протяженности устанавливается несколько усилителей, наблюдается аккумуляция шумов усилителей, ухудшая отношение сигнал/шум на входе фотоприемника мультиплексора DWDM, тем самым ухудшая качество связи (увеличивая коэффициент ошибок). Улучшить соотношение сигнал/шум можно двумя способами. Первый – это увеличение мощности информационного сигнала, а второй – это уменьшение мощности шума.

Увеличение уровня мощности информационного сигнала ограничено проявлением нелинейных явлений в оптоволокне, например, фазовая самомодуляция, фазовая кросс-модуляции. Пороговым значением уровня мощности сигнала в оптоволокне составляет не более 17 дБм (50 мВт).

Уменьшить уровень аккумулярованного шума можно путем уменьшения количества усилителей в приеме-передающем тракте, или путем оптимизации и баланса характеристик волоконно-оптических усилителей. Решению этих задач и посвящена данная работа.

Объектом исследования являются волоконно-оптические усилители. Предметом исследования является характеристики волоконно-оптических усилителей.

Целью работы является исследование характеристик волоконно-оптических усилителей для оптимизации соотношения сигнал/шум. Поставленная цель решена путем программного моделирования в САПР OptiSystem, используя проект «Preamplifier» из библиотеки «Optical amplifiers». Блок-схема модели представлена на рисунке 1. В проекте автоматически изменялась длина EDFA волокна и в ручном режиме задавался уровень мощности информационного сигнала и сигнала накачки, задавалась длина волны информационного сигнала. Длина EDFA волокна изменялась от 6 до 15 метров.

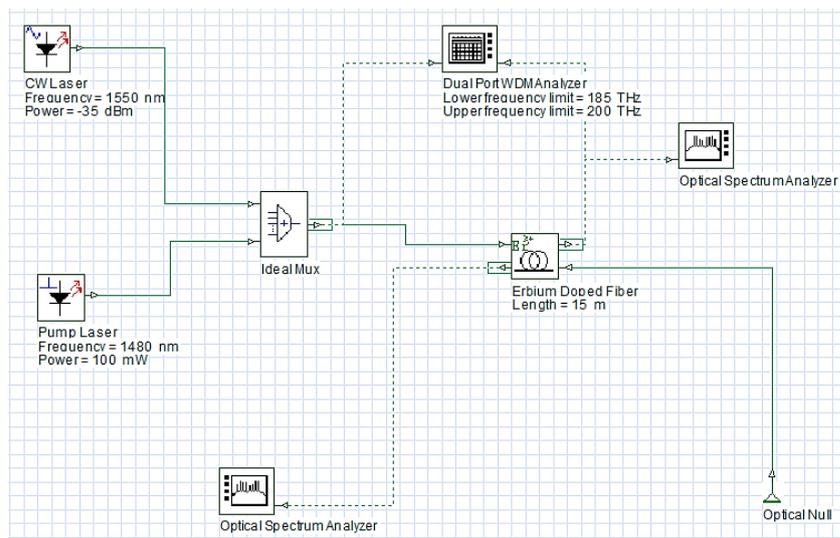


Рис. 1. Блок-схема модели

Основными результатами моделирования проекта «Preamplifier» являются численные значения зависимости $g(\lambda, L_{EDFA})$ и $NF(\lambda, L_{EDFA})$ для фиксированных значений уровня мощности информационного сигнала равного минус 40 дБм, минус 28 дБм и минус 16 дБм. Эти значения уровня мощности сигнала характеризуют чувствительность трех видов усилителей: бустер (-16 дБм), линейный усилитель (-28 дБм) и предусилитель (-40 дБм). Шаг изменения длины волны информационного сигнала составил 5 нм. Значения g и NF фиксировались для девяти значений длин EDFA волокна с шагом 0,9 метров (автоматическом режиме длина легированного волокна изменяется с шагом 0,45 метра) и для четырех значений мощности сигнала накачки равной 20, 60, 120 и 150 мВт. Численные значения зависимости $g(\lambda, L_{EDFA})$ и $NF(\lambda, L_{EDFA})$ получены для двух длин волн сигнала накачки: 980 и 1480 нм.

Для определения оптимальных параметров EDFA усилителя, выполнен статистический расчет величин g и NF , а именно, среднее значение и среднеквадратическое (стандартное) отклонение. Стандартное отклонение позволит определить, насколько далеко от среднего

арифметического значения отклоняется параметр. Для анализа, чем меньше стандартное отклонение, тем более «сгруппированы» значения g и NF возле среднего, тем равномерней амплитудно-волновая характеристика в полосе 1530 – 1579 нм и сравнительно одинаковый уровень шума в оптических каналах. Наглядно это можно показать в виде зависимостей $g_{cp}(P_n)$ и $NF_{cp}(P_n)$, которые представлена на рисунках 2 и 3.

Анализируя графики зависимостей, видно, что длина волны накачки 980 нм обеспечивает больший коэффициент усиления и меньший шум-фактор, чем длина волны накачки 1480 нм, как и говорилось ранее. Сравнивая среднее значение коэффициента усиления бустера с линейным и предварительным усилителями, существенное отличие наблюдается на длине волны 980 нм и составляет около 9 дБ, когда на длине волны накачки 1480 нм отличие составляет в 1- 2 дБ.

Сравнивая среднее значение NF бустера с NF линейного и предварительного усилителей, на длине волны накачки 1480 нм, при увеличении мощности полезного сигнала действующего на входе усилителя на 24 дБм – отклонений не наблюдается, когда на длине волны накачки 980 нм отклонение составляет 0,4 дБ.

Графики зависимостей $g_{cp}(P_n)$ и $NF_{cp}(P_n)$ показывают оптимальный уровень мощности сигнала накачки, который составляет 60 - 150 Вт (18 – 22 дБм). Анализируя массив численных данных, для бустера, линейного и предварительного усилителя с длиной волны накачки 980 нм оптимальная длина EDFA волокна составляет 10 метров, а для длины волны накачки 1480 нм она составляет 15 метров.

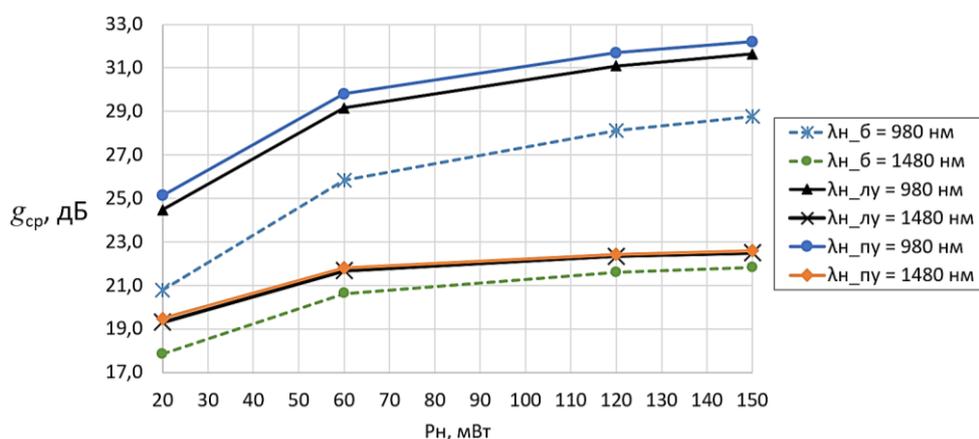


Рис. 2. Сравнение графиков зависимости $g_{cp}(P_n)$ ПУ, ЛУ и Б

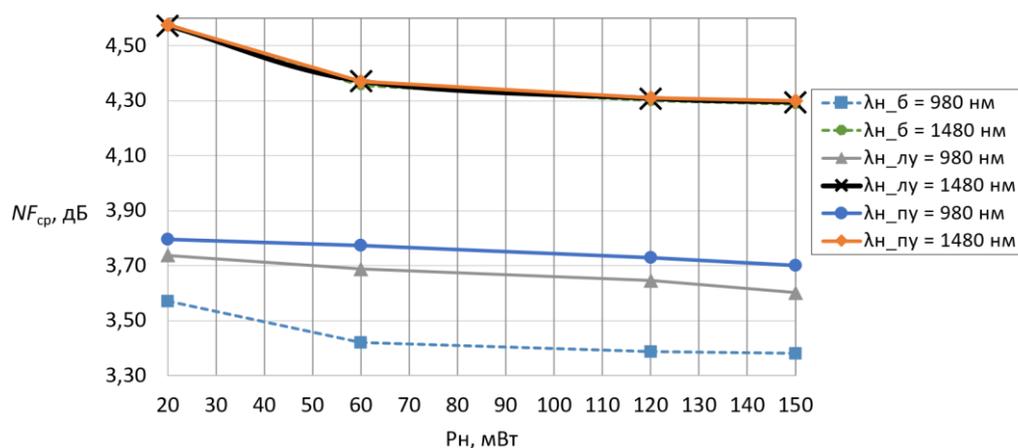


Рис. 3. Сравнение графиков зависимости $NF_{cp}(P_n)$ ПУ, ЛУ и Б

Другим немаловажным параметром является OSNR на выходе усилителя. Численный массив данных OSNR на выходе предусилителя, бустера и линейного усилителя получен при условиях аналогичных снятию зависимостей $NF_{cp}(\lambda, LEDFA)$ и $g_{cp}(\lambda, LEDFA)$.

Анализируя массив данных во всем диапазоне $LEDFA$ и λ , максимальное значение OSNR

предусилителя составило 15 дБ, а минимальное 12,5 дБ. Стоит отметить, что в каждом отдельном оптическом канале, в диапазоне $L_{EDFA} = 6\div 15$ метров, OSNR имеет примерно одинаковое значение. Разброс OSNR в канале (среднеквадратическое отклонение) не превышает 0,63 дБ. Для предварительного усилителя, когда уровень мощности информационного сигнала на входе составляет минус 40 дБ, среднее значение OSNR на выходе EDFA усилителя при длине волны накачки 980 нм составляет 14,2 дБ, на длине волны накачки 1480 нм – 13,6 дБ.

Для линейного усилителя, разброс значений OSNR в канале (среднеквадратическое отклонение) не превышает 0,48 дБ, что на 0,15 дБ меньше по сравнению с предварительным усилителем. Для длины волны накачки 980 нм максимальное значение OSNR в канале составляет 26,6 дБ, а минимальное 25,7 дБ, а для длины волны 1480 нм максимальное значение OSNR в канале составляет 26,3 дБ, а минимальное 24,6 дБ. У линейного усилителя, когда уровень мощности информационного сигнала на входе составляет не менее минус 28 дБ, среднее значение OSNR на выходе, при длине волны накачки 980 нм, составляет 26,3 дБ, на длине волны накачки 1480 нм – 25,6 дБ, что на 12 дБ больше чем у предварительного усилителя.

Как и для линейного и предварительного усилителя, OSNR на выходе бустера в каждом отдельном оптическом канале имеет примерно одинаковое значение. Разброс значений OSNR в канале (среднеквадратическое отклонение) не превышает 0,27 дБ, что на 0,21 дБ меньше по сравнению с линейным усилителем. Для бустера, когда уровень мощности информационного сигнала на входе составляет не менее минус 16 дБ, среднее значение OSNR на выходе EDFA усилителя при длине волны накачки 980 нм составит 38,5 дБ, на длине волны накачки 1480 нм – 37,6 дБ, что на 12 дБ больше чем у линейного усилителя. Полученные значения OSNR на выходе бустера удовлетворяют нормативным значениям для большинства ВОСП (минимальное значение OSNR составляет 18 - 22дБ, в зависимости от скорости передачи данных).

OSNR в большей степени зависит от длины волны информационного сигнала и его мощности на входе усилителя и в меньшей степени от мощности сигнала накачки. Изменение мощности накачки в диапазоне 20 - 150 мВт существенно не сказывается на изменении OSNR в оптическом канале.

Подводя итоги моделирования, можно отметить, что полученные результаты коррелируют с научными результатами, полученными в научных работах [3-8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Цуканов В.Н. Волоконно-оптическая техника [Электронный ресурс]: практическое руководство / Цуканов В.Н., Яковлев М.Я. - Электрон. текстовые данные. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 304 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23310>
2. Довольнов Е.А. Кузнецов В.В., Миргород В.Г., Шарангович С.Н. Д 58 Мультиплексорное и усилительное оборудование многоволновых оптических систем передачи: учеб. пособие/ Е.А.Довольнов, В.В.Кузнецов, В.Г.Миргород, С.Н.Шарангович.. 3-е изд., доп.– Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2016. – 156 с. – URL: <https://edu.tusur.ru/publications/6022/download>
3. Кузнецов, В. С. Исследование эрбиевого усилителя / В. С. Кузнецов, В. Р. Сумкин // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании : сборник научных статей V международной научно-технической и научно-методической конференции, Санкт-Петербург, 10–11 марта 2016 года. Том 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 2016. – С. 436-441. – EDN WZIMLB
4. Былина, М. С. Новая методика измерения параметров оптических волокон, легированных ионами эрбия / М. С. Былина, П. А. Чаймарданов // Труды учебных заведений связи. – 2019. – Т. 5, № 2. – С. 6-19. – DOI 10.31854/1813-324X-2019-5-2-6-19. – EDN ZITLOI.
5. Засс, В. М. Исследование работы сверхдлинных однопролетных линий связи методом моделирования / В. М. Засс // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 5-1(83). – С. 22-25. – DOI 10.23670/IRJ.2019.83.5.004. – EDN WMYSRO.
6. Кузнецов, В. С. Исследование влияния многоволновой накачки на спектр усиления оптических усилителей EDFA / В. С. Кузнецов, Д. С. Микутавичайте // Актуальные проблемы

инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2020) : IX Международная научно-техническая и научно-методическая конференция : сборник научных статей, Санкт-Петербург, 26–27 февраля 2020 года. Том 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. – С. 659-664. – EDN OHNSJT

7. Theoretical study of the EDFA optical amplifier implementation scheme improving the performance of a quantum key distribution system integrated with an WDM optical transport network / D. Tupyakov, N. Ivankov, I. Vorontsova [et al.] // *Nanosystems: Physics, Chemistry, Mathematics*. – 2023. – Vol. 14, No. 2. – P. 178-185. – DOI 10.17586/2220-8054-2023-14-2-178-185. – EDN LVHMQG.
8. N. Zdravecký, L. Ovseník, J. Oravec, M. Lapčák and S. Andrejčík, «Investigation of EDF/ROA Hybrid Optical Amplifier in WDM Optical System» (2023) 33rd International Conference Radioelektronika (RADIOELEKTRONIKA), Pardubice, Czech Republic, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/RADIOELEKTRONIKA57919.2023.10109038.

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ РОЛЬ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Уральский федеральный университет имени первого президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ), г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: пограничные вычисления, инфокоммуникационные системы, снижение задержки, 5G, распределенная архитектура.

Растущая сложность современных инфокоммуникационных систем требует новых подходов к оптимизации производительности, минимизации задержек и повышению надежности. Передовые технологии, позволяющие обрабатывать данные ближе к источнику, стали преобразующей парадигмой для решения этих задач. В этом документе рассматривается роль периферийных вычислений в совершенствовании инфокоммуникационных систем, особое внимание уделяется архитектуре, стратегиям развертывания и интеграции с сетями 5G. В ходе обсуждения выделяются ключевые преимущества, включая снижение задержки, повышение безопасности данных и масштабируемость.

Meissa Youssef

EDGE COMPUTING AND ITS ROLE IN INFOCOMMUNICATION SYSTEMS

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin (UrFU),
Yekaterinburg, Russia

Keywords: Edge computing, infocommunication systems, latency reduction, 5G, distributed architecture.

The increasing complexity of modern infocommunication systems demands novel approaches to optimize performance, minimize latency, and improve reliability. Edge computing, by processing data closer to the source, has emerged as a transformative paradigm for addressing these challenges. This paper explores the role of edge computing in enhancing infocommunication systems, focusing on architecture, deployment strategies, and its integration with 5G networks. The discussion highlights key advantages, including reduced latency, enhanced data security, and scalability.

Введение

Информационно-коммуникационные системы формируют основу цифровой экономики, поддерживая различные приложения - от потоковой передачи видео в реальном времени до Интернета вещей (IoT). Традиционные облачные архитектуры часто с трудом справляются с жесткими требованиями к задержке и пропускной способности таких приложений. Периферийные вычисления, которые обрабатывают данные непосредственно у источника или вблизи него, а не полагаются на централизованные центры обработки данных, предлагают многообещающее решение [1].

Интеграция передовых вычислений в инфокоммуникационные системы позволяет ускорить принятие решений, эффективно использовать ресурсы и повысить конфиденциальность данных. В данной статье исследуется их влияние на производительность системы, уделяя особое внимание архитектурным соображениям, стратегиям развертывания и практическим вариантам использования [2].

Постановка Задачи

Экспоненциальный рост объема данных, генерируемых устройствами Интернета вещей и другими периферийными конечными точками, привел к перегрузке традиционных централизованных вычислительных инфраструктур. Проблемы включают в себя [3]:

1. **Задержка:** Чувствительные ко времени приложения, такие как автономные транспортные средства и удаленные хирургические операции, требуют обработки данных со сверхнизкой задержкой.

2. **Пропускная способность:** Передача больших объемов данных в удаленные центры обработки данных увеличивает затраты и создает узкие места в сети.

3. **Безопасность:** Централизованные системы более уязвимы к утечке данных и несанкционированному доступу.

Передовые технологии решают эти проблемы за счет децентрализации обработки данных, обеспечивая эффективную и безопасную связь по сети [4].

Методология

1. Передовая архитектура

Архитектура периферийных вычислений состоит из периферийных устройств, периферийных серверов и распределенной сетевой инфраструктуры. В отличие от централизованных облачных систем, периферийные устройства выполняют предварительную обработку данных, в то время как периферийные серверы выполняют задачи, требующие больших вычислительных ресурсов. Эта архитектура сокращает передачу данных в центральные центры обработки данных, оптимизируя использование полосы пропускания [3].

Математическая модель снижения задержки при периферийных вычислениях может быть выражена следующим образом [4]:

$$T_{total} = T_{edge} + T_{network} + T_{cloud},$$

- T_{edge} : Время обработки на границе.
- $T_{network}$: Время передачи от границы к облаку.
- T_{cloud} : Время обработки в облаке.

Сводя к минимуму T_{edge} , повышается общая производительность системы.

2. Интеграция с 5G

Пограничные вычисления дополняют технологию 5G, используя ее возможности с низкой задержкой [4]. Пограничные вычисления с множественным доступом (MEC) напрямую интегрируются с базовыми станциями 5G, обеспечивая локальную обработку данных и снижая зависимость от централизованных облаков. Эта синергия повышает производительность таких приложений, как дополненная реальность (AR), виртуальная реальность (VR) и автономные системы [5].

Результаты

1. Уменьшение задержки

Моделирование периферийных вычислений в информационно-коммуникационной среде с поддержкой 5G продемонстрировало существенное снижение задержки обработки. Благодаря переносу вычислительных задач на периферийные серверы средняя задержка была снижена на 45% по сравнению с традиционными облачными архитектурами. Это улучшение особенно важно для чувствительных ко времени приложений, таких как видеоаналитика в режиме реального времени и промышленная автоматизация, как показано на рисунке 1.

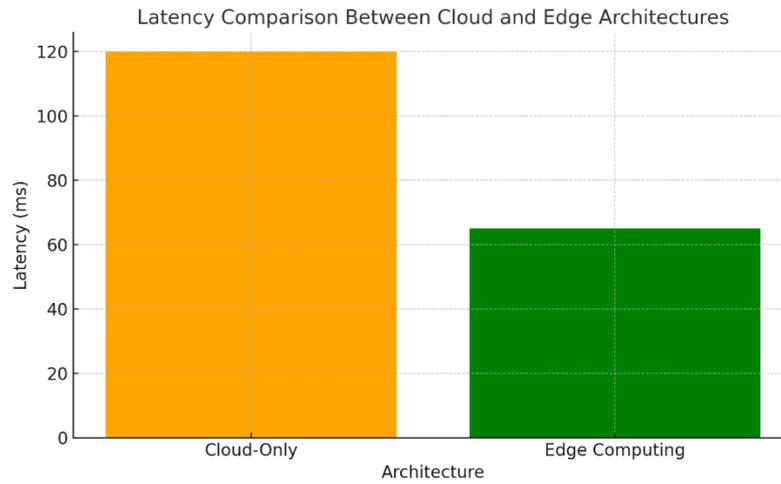


Рисунок 1 — Сравнение задержек между облачными и периферийными архитектурами

2. Оптимизация полосы пропускания

Периферийные вычисления сократили передачу данных в централизованные облака примерно на 60%, поскольку по восходящей линии передавались только обработанные или обобщенные данные. Эта оптимизация снижает перегрузку сети, как показано на рисунке 2, особенно в сценариях, связанных с развертыванием Интернета вещей с высокой плотностью.

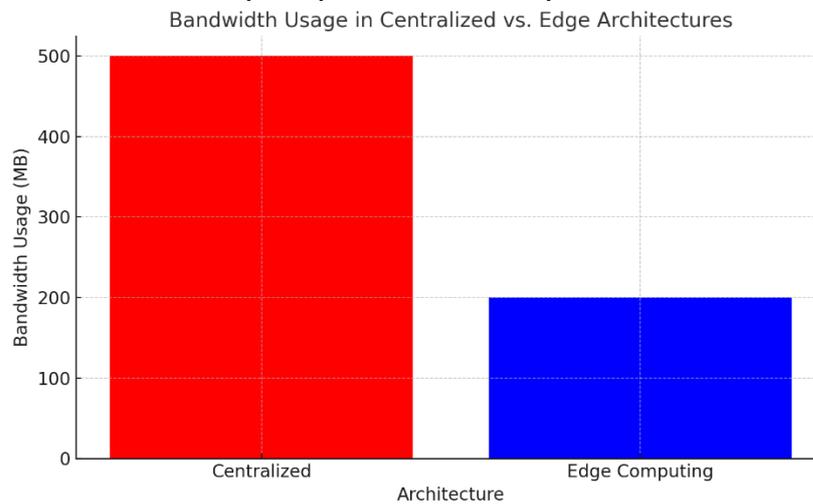


Рисунок 2 — Использование полосы пропускания в централизованных и Края Архитектур

3. Повышенная безопасность

Обработывая конфиденциальные данные локально, edge computing сводит к минимуму риск потенциальных нарушений при передаче. как показано в таблице 1, тематические исследования продемонстрировали снижение на 25% случаев перехвата данных и несанкционированного доступа при использовании edge-серверов для локального хранения и анализа.

Метрический	Облачные вычисления	Облачные вычисления
Инциденты с утечкой данных (в год)	25	5
Частота несанкционированного доступа (%)	5	1
Среднее время отклика (мс)	120	65

Таблица 1 — Сравнение показателей безопасности для облачных и периферийных вычислений

4. Масштабируемость

Распределенный характер пограничных вычислений обеспечивает плавную масштабируемость за счет добавления в сеть большего количества пограничных узлов. Эта характеристика имеет решающее значение для обеспечения быстрого роста числа устройств Интернета вещей, которое, по прогнозам, достигнет 75 миллиардов к 2025 году. Как показано на рисунке 3, моделирование масштабируемости при различной плотности устройств

продемонстрировало способность edge computing поддерживать постоянную производительность даже в сценариях с высокой нагрузкой.

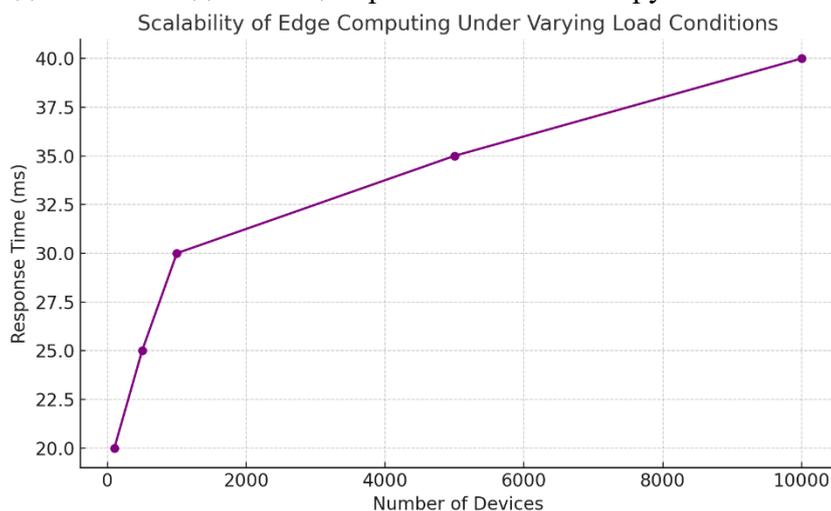


Рисунок 3 — Масштабируемость периферийных вычислений при различных Условиях нагрузки

Обсуждение

Результаты подтверждают преобразующий потенциал edge computing для современных инфокоммуникационных систем. Сокращая время ожидания, оптимизируя полосу пропускания и повышая безопасность, edge computing идеально соответствует требованиям сетей нового поколения, в частности 5G.

Улучшение показателей задержки имеет решающее значение для таких приложений, как автономные транспортные средства и системы дополненной реальности, где даже незначительные задержки могут иметь серьезные последствия. Оптимизация полосы пропускания обеспечивает эффективность и экономичность развертывания Интернета вещей с высокой плотностью развертывания, а усовершенствованные механизмы безопасности защищают конфиденциальные данные при передаче.

Масштабируемость, ключевая проблема традиционных архитектур, эффективно решается с помощью периферийных вычислений. Возможность развертывания дополнительных периферийных узлов по мере необходимости позволяет системе адаптироваться к растущим требованиям без ущерба для производительности.

Заключение

Пограничные вычисления представляют собой смену парадигмы в архитектуре инфокоммуникационных систем. Децентрализуя обработку данных и легко интегрируясь с сетями 5G, пограничные вычисления решают такие важные задачи, как задержка, оптимизация полосы пропускания и безопасность. Результаты этого исследования подчеркивают значительные преимущества периферийных вычислений, включая сокращение задержки обработки на 45% и снижение потребления полосы пропускания на 60%.

Синергия между edge computing и сетями 5G позволяет таким приложениям, как дополненная реальность, автономные системы и аналитика в реальном времени, достигать беспрецедентного уровня производительности. Кроме того, повышенная безопасность и масштабируемость, обеспечиваемые edge computing, гарантируют, что будущие инфокоммуникационные системы смогут соответствовать требованиям все более взаимосвязанного мира.

Будущие исследования должны быть направлены на оптимизацию алгоритмов периферийных вычислений для конкретных приложений и дальнейшее изучение интеграции искусственного интеллекта для улучшения процессов принятия решений на периферии. Эти достижения укрепят роль периферийных вычислений как краеугольного камня современных инфокоммуникационных систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Satyanarayanan, M. (2017). The emergence of edge computing. *Computer*, 50(1), 30-39.
2. Mach, P., & Becvar, Z. (2017). Mobile edge computing: A survey on architecture and computation offloading. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 19(3), 1628-1656.
3. Porambage, P., Okwuibe, J., Liyanage, M., Taleb, T., Ylianttila, M., & Salo, J. (2018). Survey on multi-access edge computing for IoT realization. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 20(4), 2961-2991.
4. Shi, W., Cao, J., Zhang, Q., Li, Y., & Xu, L. (2016). Edge computing: Vision and challenges. *IEEE Internet of Things Journal*, 3(5), 637-646.
5. Zhang, K., Mao, Y., Leng, S., & Zhang, Y. (2016). Mobile-edge computing for vehicular networks: A promising network paradigm with predictive off-loading. *IEEE Vehicular Technology Magazine*, 12(2), 36-44.

3D - СИМУЛЯТОР «СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ»

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

Ключевые слова: 3d-моделирование, 3d-симулятор, 3ds Max, Unity3D, информационная система, программные коды, система электропитания.

В настоящей работе описан инструментарий и разработка компьютерного 3d-симулятора для демонстрации процесса управления системами связи без отрыва от производства, который предназначен для отработки профессиональных знаний, умений и навыков в процессе работы с реальной системой. Показано, что по итогам тестирования разработанный симулятор справляется с поставленной задачей.

A.V. Zemskov, D.A. Ovchinnikov

3D SIMULATOR "POWER SUPPLY SYSTEM"

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

Keywords: 3d modeling, 3d simulator, 3ds Max, Unity3D, information system, program codes, power supply system.

This paper describes the tools and development of a 3d computer simulator to demonstrate the on-the-job communication system management process, which is designed to develop professional knowledge and skills while working with a real system. It is shown that according to the results of testing, the developed simulator copes with the task.

Современной тенденцией в образовании является использование виртуальных систем, программ моделирования, тренажеров вместо использования натуральных моделей.

Целью настоящей работы является разработка 3D-симулятора «Система электропитания», который будет полезен для студентов или специалистов, стремящихся повысить уровень своей квалификации. Работа за виртуальным стендом позволит отработать навыки, проработать основные ошибки, изучить методику и последовательность работы с системами электропитания без риска порчи реального оборудования и риска поражения человека электрическим током.

В процессе создания симулятора, были поставлены и решены следующие задачи:

- определить взаимодействие элементов системы;
- произвести выбор игрового движка;
- произвести выбор системы связи проектирования;
- создать необходимые 3d-модели;
- создать UV-развертки 3d-моделей;
- создать текстуры 3d-моделей;
- разработать игровую логику;
- написать программные скрипты.

Эффективное проектирование интерактивных обучающих систем, таких как тренажеры, требует тщательного анализа и формализации процессов взаимодействия пользователя с системой. Для наглядного представления алгоритма взаимодействия обучающегося с тренажером целесообразно использовать диаграммы. В рамках данной работы на начальном этапе разработана диаграмма прецедентов, представляющая собой составную часть модели прецедентов, позволяющей описать систему на концептуальном уровне [1].

Важно отметить, что при составлении модели прецедентов, детали реализации, такие как выбор языка программирования или конкретная архитектура системы, опускаются. Эти аспекты рассматриваются на последующих этапах разработки. Представление структуры диаграмм приведено на рисунке 1.

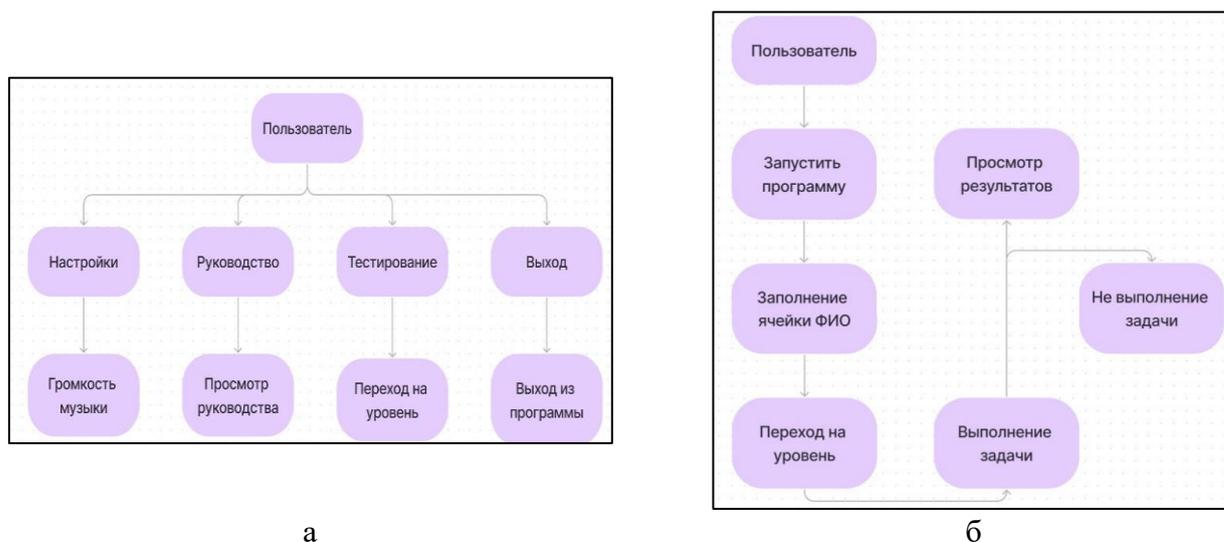


Рисунок 1 – Взаимодействия элементов системы: а) диаграмма прецедентов; б) диаграмма перспективы

В качестве выбранного игрового движка предпочтение было отдано Unity. Unity — это современный движок, который позволяет делать игры с современной графикой. Такой выбор обусловлен рядом причин: относительная простота написания кода, в сравнении с другими движками; возможность редактирования в режиме реального времени; гибкость и легкость масштабирования конечного продукта; широкая поддержка со стороны комьюнити [5].

При создании симулятора решались вопросы разработки игровой логики и игровой механики.

Игровая логика — это комплекс закономерностей, обеспечивающих единство геймплея, четкие связи между его элементами, правила игры. Действие А приводит к событию В - например, выстрел в противника приводит к получению им урона [2,3].

Игровая механика - способ взаимодействия пользователя с игровыми объектами. Это конкретизация действий, из которых состоит игровой цикл. Основные механики, встречающиеся в большинстве проектов — это бой, экономика и прогресс [2,3].

В качестве программной реализации упор сделан на разработку скриптов. Скрипт — это четкая последовательность действий, обозначенная при помощи инструментов скриптового языка программирования. Его можно принимать за маленькую программу, которая встраивается в код базового приложения и автоматизирует выполнение конкретной задачи. Благодаря тому, что каждый скрипт — это самостоятельный элемент, то его можно изменять и редактировать без нарушения общего кода программы. Если правильно писать и использовать скрипты, они работают не хуже, чем громоздкие участки кода.

Для наполнения игрового мира объектами было выполнено 3D моделирование, наложение текстур, и описание правил взаимодействия объектов. Для создания 3D объектов использовался 3ds max [4].

Результатом работы стал программный тренажер «Система Электропитания». Система электропитания — это совокупность источников и систем преобразования, передачи и распределения электрической энергии. Простейшая система электропитания состоит из источника и потребителя электрической энергии. Потребитель (нагрузка) — самый важный элемент системы, именно это оборудование выполняет нужную и полезную работу. В рассматриваемом тренажере предлагается отработать навыки работы с автоматическими выключателями – подбором верного номинала автомата, алгоритмом сработки.

Обучение построено в игровой форме, в режиме «Экшн». Например, при входе в программу перед пользователем открывается локация – цех. По мере продвижения по «игровому уровню» возникают различные проблемы, например, гаснет свет. В этом случае пользователь должен будет выполнить ряд действий, которые были рассмотрены теоретически, а именно:

- убедиться, что пропало освещение путем нажатия на выключатель;
- найти и взять ключ от электрического щита и включить соответствующие автоматы. Всего будет включаться 3 автомата. Первый отвечает за освещение всего цеха, в котором находится пользователь. Второй отвечает за включение света в помещении. Третий отвечает за включение пульта управления оборудованием.

По мере продвижения по «игровому уровню», будут встречаться новые неисправности, которые пользователь должен будет устранить.

Методы решения могут быть различны, от простого включения автомата, до его замены согласно сечению кабеля, номиналу автоматического выключателя и величине нагрузки, поиску короткого замыкания и так далее. Пример электрического щитка приведен на рисунке 2.

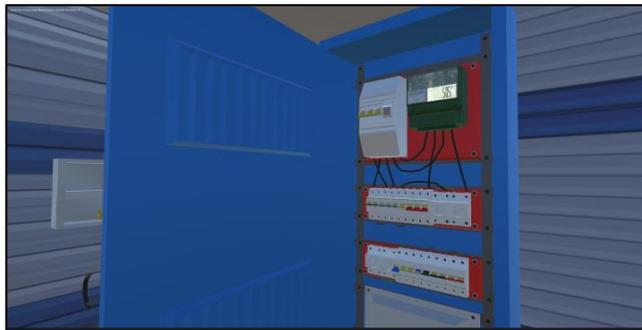


Рисунок 2 – Электрический щит

От качества подготовки специалиста зависит успешность любой компании, соответственно разрабатываются и внедряются различные технологии, системы обучения персонала, как для оценки текущего уровня подготовки оперативного персонала, так и для его повышения. На практике применяются различные виды обучения: инструктажи, мастер-классы, тренинги, обучение с применением компьютерных тренажеров и стендов.

Разработка тренажера вызвана рядом причин. Во-первых, ощущается потребность качественного улучшения подготовки персонала, которая вызвана постоянным усложнением технологических процессов и появлением новых информационных систем управления. Во-вторых, постоянно движущиеся вперед информационные технологии, позволяют создать отличную возможность в создании новых систем для проведения тренировки используя 3D-симуляторов, превосходящих по эффективности многие другие формы обучения.

Таким образом, был разработан 3D-тренажер «Система электропитания». Тренажер создает навыки и опыт решения технических заданий. Такой опыт обуславливается помещением человека в активную среду, представляющую собой упрощенный мир взаимодействия составляющих его элементов и обучаемого.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Новые изобретения и технологии 21 века [Электронный ресурс]. -Режим доступа:<https://qwizz.ru/новейшие-технологии-21-века>
2. Ершов Е. В., Виноградова Л. Н., Челнокова С. В., Мартюгов А. С. Компьютерный тренажер для установки и снятия детали со станка ДИП-400 // Вестник Череповецкого государственного университета. 2019. № 1 (88). с. 20-26
3. Андреев А. А., Солдаткин В. И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 1999. 196 с.

4. Использование программ 3dsmax, blender в образовательной деятельности [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-programm-3dsmax-blender-v-obrazovatelnoy-deyatelnosti>
5. Unity [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <https://blog.skillfactory.ru/glossary/unity/>

О КЛАССЕ ОБЫКНОВЕННЫХ АСИММЕТРИЧНЫХ ГРАФОВ

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

Ключевые слова: асимметричные деревья, экспоненциальный алгоритм перечисления, описание обыкновенных критических графов.

В рамках широко известного направления в теории графов исследуются обыкновенные асимметричные графы, т.е. обыкновенные графы, обладающие только тождественным автоморфизмом. Доказано, что алгоритм перечисления асимметричных деревьев является экспоненциальным, и поэтому задача описания всех асимметричных деревьев неосуществима. Для класса обыкновенных графов решена известная проблема нахождения всех асимметричных критических графов, в частности, деревьев.

V.T. Kuanyshv, E.A. Perminov, A.V. Kaplenko

ABOUT THE CLASS OF ORDINARY ASYMMETRIC GRAPHS

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

Keywords: asymmetric trees, exponential enumeration algorithm, description of critical ordinary graphs.

In the framework of the well-known direction in graph theory, ordinary asymmetric graphs are investigated, i.e. ordinary graphs with only identical automorphism. It has been proven that the algorithm for enumerating asymmetric trees is exponential, and therefore the problem of describing all asymmetric trees is not feasible. For the class of ordinary graphs, the known problem of finding all asymmetric critical graphs, in particular trees, is solved.

Теория графов как фундаментальная область современной дискретной (компьютерной) математики имеет многочисленные приложения в естественных, технических, экономических и других науках с использованием компьютера. Она играет особенно важную роль в автоматизации и роботизации современного производства и в разработке их программного обеспечения. К настоящему времени издано несколько десятков монографий, в которых излагаются те или иные разделы теории графов и их многочисленных приложений.

В нашем исследовании важно, что эта теория играет фундаментальную роль в радиоэлектронике, радиотехнике и системах связи. Особенно – в моделировании сложных сетей связи на основе графовых моделей с использованием неориентированных и ориентированных графов, мультиграфов, сетей Петри и др. [1, 2]. Кроме того, эта теория имеет важное значение в определении подходов и применения Искусственного интеллекта, выработке и принятии решений, оптимизации ресурсов в области мобильной связи [2].

Одним из широко известных направлений в теории графов, решеток и других математических структур является исследование графов с «богатой» и с «бедной» в том или ином смысле группой преобразований (эндоморфизмов, автоморфизмов, направленных преобразований и др.) [8].

Обозначим через $AutG$ группу всех автоморфизмов графа, через $|AutG|$ - число элементов этой группы. Пусть K - некоторый класс графов. Граф G с n вершинами из класса K называется

симметричным в этом классе, если не существует другого графа Γ из \mathcal{K} с n вершинами такого, что $|Aut\Gamma| > |AutG|$. Иными словами, это граф с самой «богатой» группой автоморфизмов (симметрий).

Легко убедиться, что в классе деревьев для любого натурального $n \geq 2$ существует симметричное n -вершинное дерево с группой автоморфизмов S_{n-1} . Очевидно, это n -вершинное дерево с одной вершиной степени n и другими смежными ей висячими вершинами. Легко привести примеры симметричных эйлеровых, гамильтоновых и других важных видов графов.

В противоположность понятию симметричности в монографии [8] граф назван *асимметричным* (*Aut – жестким*), если он обладает только тождественным автоморфизмом. Иными словами, это граф с самой «бедной» - одноэлементной группой автоморфизмов (симметрий).

Из работы [7] следует, что для любого кардинала $\alpha \geq 7$ существует асимметричный неориентированный граф мощности α , а из работы [6], что для $\alpha \geq 12$ существует асимметричный ориентированный граф – турнир мощности α

Исследовались также проблемы существования полиномиального («хорошего») алгоритма перечисления всех конечных асимметричных графов того или иного вида.

Эта задача решена для эйлеровых графов, бинарных деревьев и других видов графов [5]. Из результатов работы [4] следует, что не существует полиномиального алгоритма перечисления асимметричных гамильтоновых графов.

Доказано, что алгоритм перечисления асимметричных деревьев экспоненциальный («плохой»), и поэтому задача описания всех асимметричных деревьев неосуществима.

Далее в данной статье рассматриваются только *обыкновенные* графы, т.е. конечные неориентированные графы без петель и кратных ребер.

Теорема 1. Для любого натурального $n \geq 12$ существует не менее 2^{n-11} асимметричных деревьев с n вершинами.

В монографии [8] асимметричный граф назван *критическим*, если любой его подграф не является асимметричным. Там же поставлена проблема нахождения таких графов.

Как показывает анализ литературы [8, 3], пока найден только один критический ориентированный граф, а именно, турнир с пятью вершинами [3].

Следующая теорема и следствие из нее дают полный ответ на поставленную проблему для неориентированных обыкновенных графов, в том числе деревьев.

Теорема 2. Существует только два обыкновенных графа, являющиеся критическими.

Следствие. Существует только одно критическое дерево.

§ 1. Необходимые понятия и факты из теории графов

Рассмотрим отображение φ графа $G = \langle A, \rho \rangle$ в граф $\Gamma = \langle B, \mu \rangle$. Будем обозначать через φa образ вершины a при отображении φ .

Определение 1. Гомоморфизмом φ графа $G = \langle A, \rho \rangle$ в граф $\Gamma = \langle B, \mu \rangle$ называется такое отображение $\varphi : A \rightarrow B$, при котором для любых вершин $x, y \in G$ из $x\rho y$ следует $\varphi x \varphi y$.

Определение 2. Если при гомоморфизме φ графа G в граф Γ для любых вершин $x, y \in G$ из $x \neq y$ следует $\varphi x \neq \varphi y$, то гомоморфизм φ называется изоморфизмом графа G в граф Γ . При этом графы G и называются изоморфными.

Определение 3. Изоморфизм графа G в этот же граф G называется *автоморфизмом* графа G .

Далее в работе рассматриваются только *конечные неориентированные* графы.

Для вершины a графа $G = \langle A, \rho \rangle$ рассмотрим множество M вершин x графа таких, что $a\rho x$ для любой вершины $x \in M$. *Степенью* вершины a графа называется число элементов множества M . Например, степени вершин a и b графа A на рис. 2 равны соответственно 2 и 3.

Очевидны следующие свойства графа.

Свойство 1. Вершина графа степени n при любом автоморфизме графа отображается в вершину той же степени.

Свойство 2. Маршрут в графе длины n при любом автоморфизме графа отображается в маршрут этой же длины.

Определение 4. *Тожественным* называется автоморфизм φ графа $G = \langle A, \rho \rangle$ такой, что $\varphi x = x$ для любой вершины $x \in A$.

§ 2. Доказательство утверждений

Теорема 1. Для любого натурального $n \geq 12$ существует не менее 2^{n-11} асимметричных деревьев с n вершинами.

Доказательство. Рассмотрим множество

$$V_1 = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8\} \cup \{b_i \mid 1 \leq i \leq n\}.$$

Определим на V_1 дерево $G_n = \langle V_1, E_1 \rangle$ следующим образом:

$$E_1 = \{(a_1, a_2), (a_1, a_3), (a_3, a_4), (a_1, b_1), (b_n, a_5), (a_5, a_6), (a_6, a_7)\} \cup \\ \cup \{(b_i, b_{i+1}) \mid 1 \leq i \leq n-1\}.$$

Выберем в n -элементном множестве вершин $\{(b_i, 1 \leq i \leq n)\}$ произвольное его подмножество M и рассмотрим биекцию множества M на некоторое множество $M' = \{(c_i, 1 \leq i \leq n)\}$.

На множестве $V = V_1 \cup M'$ определим дерево G_n^M со следующим множеством ребер V :

$$V = E_1 \cup E_2, \text{ где } E_2 = \{(b_j, c_j) \mid c_j \in M'\}.$$

Дерево G_n^M при $k = 4$ и $M' = \{c_2, c_3\}$ изображено на рис. 1

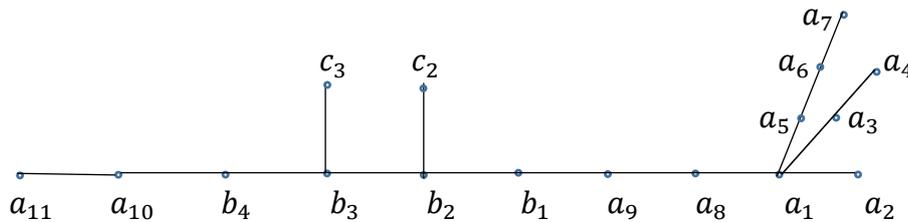


Рис. 1

Докажем, что для любого множества M дерево G_n^M является асимметричным. Для этого рассмотрим произвольный автоморфизм φ этого дерева и покажем, что он является тождественным. Для этого обозначим через \leftrightarrow ребро, соединяющее произвольные смежные вершины дерева G_n^M . Кроме того, назовем произвольную вершину v дерева *неподвижной*, если $\varphi v = v$ при любом автоморфизме φ .

В G_n^M имеется единственная вершина a_1 степени 4. Поэтому по свойству 1 имеем $\varphi a_1 = a_1$. Вершина a_2 есть единственная висячая вершина, смежная вершине a_1 . Поэтому снова по свойству 1 имеем $\varphi a_2 = a_2$.

Очевидно, из $a_1 \leftrightarrow a_3 \leftrightarrow a_4$ следует, что $\varphi a_1 \leftrightarrow \varphi a_3 \leftrightarrow \varphi a_4$. Так как маршрут $a_1 \leftrightarrow a_3 \leftrightarrow a_4$ длины 2 и $\varphi a_1 = a_1$, по свойству 2 возможно лишь $\varphi a_4 = a_9$ в $\varphi a_4 = a_4$. Но вершина a_4 висячая, а вершина a_9 – нет, и поэтому $\varphi a_4 \neq a_9$. Отсюда следует, что автоморфизм φ действует на вершинах a_3 и a_4 как тождественный.

Таким образом, все вершины $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ и a_7 являются неподвижными. Тогда ввиду $a_1 \leftrightarrow a_8$ и $a_1 \leftrightarrow \varphi a_8$ очевидно, что и $\varphi a_8 = a_8$. Аналогично рассуждая, получим что $\varphi a_9 = a_9$.

Из $a_9 \leftrightarrow b_1$ следует $\varphi a_9 = \varphi b_1$. Так как вершина a_9 неподвижная, имеем $a_9 = \varphi b_1$. Поскольку вершина b_1 единственная, смежная вершине a_9 , имеем $\varphi b_1 = b_1$ независимо от того существует ли вершина $c_1 \in M'$.

Так как $b_1 \leftrightarrow b_2$, поэтому $b_1 \leftrightarrow \varphi b_2$. Если существует вершина c_1 , возможно лишь $\varphi b_2 = c_1$ и $\varphi b_2 = b_2$. Но так c_1 – висячая и b_2 степени тогда $\varphi b_2 = b_2$. Если вершина c_1 не существует из $b_1 \leftrightarrow \varphi b_2$ снова следует $\varphi b_2 = b_2$ и b_2 является неподвижной.

Аналогично по индукции доказывается, что вершины из множества $\{(b_i, b_{i+1}) \mid 2 \leq i \leq n-1\}$ являются неподвижными. При этом в доказательстве неподвижности вершины b_n следует учесть существование вершины a_{10} степени 2. В этом случае также $\varphi c_n = c_n$ (если вершина

существует. Отсюда, очевидно, следует, что a_9 и a_{10} также неподвижные. Предложение доказано.

Теорема 2. Существует только два обыкновенных графа, являющиеся критическими.

Доказательство. Рассмотрим графы, изображенные на рис. 2.



Рис. 2

Предположим, что существует жесткий критический граф G , не изоморфный графам K_1 и K_2 . Если граф G является циклом или цепью, то он, очевидно, обладает автоморфизмом и поэтому не является жестким критическим. Следовательно, граф G имеет как минимум одну вершину степени не менее чем 3. Далее рассмотрим следующие случаи:

1. В графе G имеется только одна вершина a степени больше 2. Здесь в свою очередь рассмотрим подслучаи:

11) В графе G имеется только один цикл длины n . Обозначим вершины графа следующим образом:

вершину a обозначим 1.

другие вершины цикла с большими номерами обозначим так, чтобы вершина i была смежна вершинам $i - 1$ и $i + 1$ ($i < n$).

Рассмотрим отдельно случаи, когда n - четное и n - нечетное.

Пусть $n = 2k$. Тогда существует автоморфизм φ графа G , действующий на нем следующим образом:

φ действует тождественно на вершине 1 и на всех вершинах, не принадлежащих циклу;

$\varphi(i) = n - i + 1$ для любого i , $1 < i < n$.

Пусть $n = 2k + 1$. Тогда существует автоморфизм φ графа G , действующий на нем следующим образом:

φ действует тождественно на вершине 1 и на всех вершинах, не принадлежащих циклу;

$\varphi(i) = n - i$ для любого i , $1 < i < n$.

12) В графе G имеется более одного цикла. Поскольку по первоначальному предположению в графе имеется только одна вершина степени больше 2, все циклы имеют только одну общую вершину a . Выберем произвольно один из циклов и обозначим его C . Занумеруем вершины цикла. При этом вершине a припишем номер 1. Обозначим n наибольший номер вершины и отождествим занумерованные вершины с их номерами. Тогда существует автоморфизм φ графа G , действующий на нем следующим образом:

φ действует тождественно на вершине a и на всех вершинах, не принадлежащих ни одному циклу;

φ действует тождественно на вершине a и на всех вершинах всех циклов, не принадлежащих циклу C ;

φ действует тождественно на цикле C точно так же, как описано в случае 21.

2. В графе G имеется не менее двух вершин a и b степени больше 2. Здесь в свою очередь рассмотрим подслучаи:

21) есть маршрут, связывающий некоторые две вершины a и b степени больше 2.

22) нет маршрута, связывающего какие-либо две вершины степени больше 2.

Рассмотрим сначала случай 21. Здесь возможны подслучаи:

211) есть маршрут, связывающий две вершины степени больше 2 и содержащий более одного ребра.

212) все маршруты, связывающие какие-либо две вершины степени больше 2, содержат одно ребро.

Рассмотрим сначала случай 211. Обозначим через маршрут M , связывающий вершины a и b и содержащий более одного ребра. Обозначим через P множество всех вершин, инцидентных вершине a и не принадлежащих маршруту M . Пусть хотя бы одна из вершин множества P имеет степень больше 1. Тогда очевидно, в графе G имеется подграф K_1 и поэтому граф G не является жестким критическим.

Пусть все вершины из P имеют степень 1. Тогда очевидно, что граф G обладает автоморфизмом φ , действующим следующим образом:

- φ тождественен на всех вершинах графа, не входящих в множество P ;
- φ является перестановкой множества P .

Рассмотрим случай 212. Здесь возможны подслучаи:

Пусть a и b - вершины степени больше, связанные маршрутом из одного ребра. Обозначим через P множество всех вершин, инцидентных вершине a или b , за исключением самих вершин a и b . Если в P все вершины имеют степень 1, то граф G имеет две компоненты связности с вершинами a и b и всеми их другими висячими вершинами (изображенные с четырьмя висячими вершинами на рис. 2). Очевидно, тогда граф G обладает нетождественным автоморфизмом и поэтому не является жестким критическим.

Если в P есть только одна вершина больше 1, то очевидно и в этом случае граф G обладает нетождественным автоморфизмом.

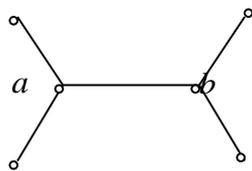


Рис. 2

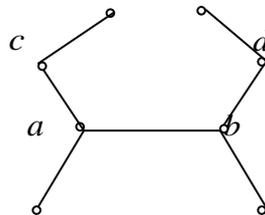


Рис. 3

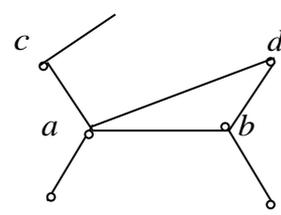


Рис. 4

Пусть в P есть две вершины c и d степени больше 1. Возможны случаи:

а) c инцидентна вершине a и не инцидентна вершине b . Если в этом случае d инцидентна вершине b и не инцидентна вершине a (см. рис. 3), то в графе G есть подграф K_1 и поэтому граф G не является жестким критическим. Если же вершина d инцидентна вершинам b и a (см. рис. 4), то в графе G есть подграф K_2 и поэтому граф G не является жестким критическим.

б) c инцидентна вершинам a и b (см. рис. 5). В этом в графе G есть подграф K_2 и поэтому граф G не является жестким критическим.

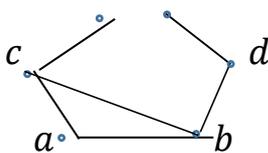


Рис. 5

Рассмотрим сейчас случай 22, согласно которому нет маршрута, связывающего какие-либо две вершины степени больше 2. Тогда очевидно, что в графе G имеется компонента связности Q , содержащая только одну вершину степени больше 2. Повторим применительно к графу Q все рассуждения из случая 1. Тогда легко убедиться, что граф Q имеет подграф K_1 или K_2 , либо нетождественный автоморфизм, действующий тождественно на всех вершинах, не принадлежащих Q .

Из теоремы очевидно вытекает

Следствие. Существует только одно критическое дерево.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Замятина О.М. Моделирование сетей: учебное пособие. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. 168 с.
2. Исобоев Ш.И., Халматов Б.М., Коптев В.А. Оценка перспектив развития и применения

искусственного интеллекта в мобильной связи 5-го и 6-го и 6 поколений // Экономика и качество систем связи. 2022. № 1. С. 20–25.

3. Косицкая М. Е. О экспоненциальной функции $f(n)$ числа n -вершинных жестких турниров // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. 2011. №. 13. С. 105-110.
4. Перминов Е.А., Капленко А.В. Об экспоненциальном росте числа асимметричных гамильтоновых графов // Математический вестник ВятГУ. 2024. № 1. С. 4–8.
5. Уилсон Р. Введение в теорию графов: перевод с английского. Москва: Мир, 1977. 208 с.
6. Chvatal V. On finite and countable rigid graphs and tournaments // Comment. Math. Univ. carolinae. 1965. V. 6. № 4. P. 429–438
7. Hedrlin Z., Pultr A. Symmetric relation (undirected graph) with given semigroup // Monatsh. Math., 1965, v. 69, № 4. P. 318–322.
8. Pultr A, Trnkowa V. Combinatorial, algebraic and topological representations of groups, semigroups and categories. Prague. 1980, 372 p.

СЕКЦИЯ 2. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА SECTION 2. INFORMATICS AND COMPUTER ENGINEERING

И.И. Абзалов, Д.А. Овчинников

КРОССПЛАТФОРМЕННАЯ ВЕБ-РАЗРАБОТКА

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

Ключевые слова: Веб-браузер, технологии, видеосвязь, программирование.

Статья посвящена анализу достижений сообщества программистов в сфере разработки кроссплатформенных приложений на базе сетевых технологий. В ходе работы были проведены поиск, сборка и анализ данных о текущем состоянии рынка технологий сборки приложений, разрабатываемых с помощью сетевых технологий, для функционирования на различных операционных системах, таких как Windows, MacOS, Linux.

I.I. Abzalov, D.A. Ovchinnikov

CROSS-PLATFORM WEB-DEVELOPMENT

Ural Technical Institute of Communications and Informatics (Branch) of the Siberian State University of Telecommunications and Informatics in Yekaterinburg (UTICI SSUTI), Russia

Keywords: Web-browser, technology, video communication, programming.

The article is dedicated to analyzing the achievements of the programming community in the development of cross-platform applications based on network technologies. The study involved searching, gathering, and analyzing data on the current state of the market for application building technologies, developed using network technologies, to function across various operating systems such as Windows, MacOS, and Linux.

Нынешнее время можно смело охарактеризовать как век цифровых технологий и прогресса. Соответственно, прогресс не стоит на месте, появляются и исчезают различные архитектуры, технологии, операционные системы, а также устройства и гаджеты. Однако, во главе угла всех разработок всегда стоит программа. Без нее бесполезна любая существующая на сегодняшний день цифровая технология.

Обществом востребована проблема создания кроссплатформенных приложения из -за наличия на рынке широко спектра гаджетов на базе различных архитектур и операционных систем, а также имеющих различные форм-факторы, будь то стационарные устройства, или же портативные. У общества есть запрос на использование привычного им программного обеспечения на любой из наиболее популярных на сегодняшний день платформ. Статистически, наиболее широко используемыми и популярными на сегодняшний день считаются:

1. Веб-браузер;
2. iOS;
3. Android;
4. Windows;
5. Mac OS.

В сложившейся ситуации кроссплатформенное программное обеспечение, предоставляющее максимально возможно идентичный пользовательский интерфейс и функционал на всех перечисленных выше платформах, позволяют обществу закрывать свои

бытовые, рабочие и иные информационные задачи наиболее эффективно, выбирать оптимальные на данный момент условия ведения деятельности.

В ходе разработки различного программного обеспечения требование о его работе на различных архитектурах и операционных системах не всегда является одним из первых и ключевых. Такое требование может появиться позже, в связи с анализом рынка и потенциальной целевой аудитории. Ключевыми требованиями на момент разработки программы для видеосвязи являются:

- передача видеопотока;
- передача аудиопотока;
- передача текстовых сообщений;
- интуитивный интерфейс с темной и светлой темой;
- шифрование передаваемых данных.

Проанализировав ключевые требования, было принято решение взять за фундамент проекта веб-технологии. В качестве корневого стека были выбраны наиболее популярные и стабильные решения [1].

Turbogero - система для управления монорепозиториями с фокусом на высокую производительность и оптимизацию сборки. Она поддерживает портируемые модули, позволяет запускать процессы параллельно и отслеживать их состояние. Важной особенностью является мощная система кэширования, ускоряющая сборку за счет повторного использования результатов. Turbogero снижает накладные расходы и эффективно управляет конкурентными процессами. Кэширование и параллельная сборка позволяют значительно повысить производительность [2,3];

Vite - современный сборщик проектов, ориентированный на быстрые и эффективные процессы разработки. Он использует нативные модули JavaScript и предоставляет мгновенную сборку благодаря концепции "горячей перезагрузки" (HMR). Vite поддерживает быстрый запуск и обновление, что сокращает время ожидания при изменениях в коде. Его система кэширования и оптимизация сборки позволяют минимизировать время запуска и улучшить производительность. Также Vite предоставляет удобное управление зависимостями и настраиваемую конфигурацию [2,3];

React - ставший уже классическим, наряду с Vue и Angular, фреймворк, который был выбран по причине компонентного подхода к веб-разработке, который облегчает разработку приложений, высокой производительности и наличие большого спектра библиотек и инструментов [2,3];

TypeScript - язык программирования, который был выбран из-за своей философии типизации. Типизация позволяет четко контролировать поток данных внутри веб-приложения, четко определяя типы данных, которые входят и выходят из каждого модуля веб-приложения [2,3];

Express.js - минималистичный и гибкий фреймворк для Node.js, который упрощает создание серверных приложений. Он предоставляет удобный API для маршрутизации, обработки HTTP-запросов и middleware, что позволяет быстро разрабатывать масштабируемые веб-приложения. Express.js поддерживает разнообразие библиотек и интеграций, что делает его популярным выбором для создания RESTful API и серверных решений;

Socket.IO - библиотека для реального времени, которая позволяет создавать двустороннюю связь между клиентом и сервером через WebSockets и другие транспортные протоколы. Она обеспечивает быструю и надежную передачу данных в реальном времени, идеально подходя для приложений с чатами, уведомлениями и онлайн-играми. Socket.IO автоматически обрабатывает проблемы с подключением и адаптируется к различным сетевым условиям [2,3];

JWT-Token - стандарт для безопасной передачи информации между клиентом и сервером в виде JSON-объектов. Используемый для аутентификации и авторизации, JWT позволяет передавать защищенные данные с использованием токенов, которые содержат подписи, подтверждающие их подлинность. JWT помогает избежать хранения сессионных данных на сервере, улучшая масштабируемость и безопасность приложений [2,3];

Был разработан рабочий прототип приложения, где можно было проводить полноценную разработку. Все компоненты, описанные ранее, работали в соответствии с ожиданиями, позволяя

реализовать проект в срок с учетом всех заявленных требований. В ходе работы над проектом для него появилось требование о реализации сборки для работы в операционной системе Windows. Для решения поставленной задачи были проведены поиск, сборка и анализ информации о достижениях сообщества разработчиков в сфере разработки и доставки кроссплатформенного программного обеспечения, имеющего в своем фундаменте веб-технологии. По итогу проведенной работы наиболее привлекательными из решений оказались Electron и Tauri [4].

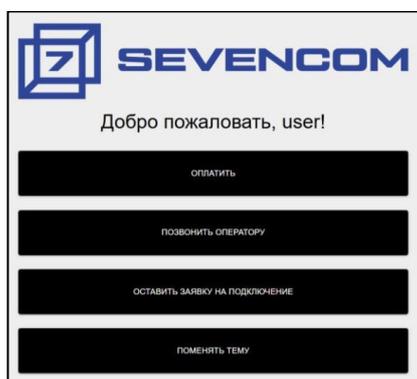
При помощи рассмотренных программных инструментов можно реализовать поставленную задачу в полном объеме. После сравнительного анализа технологий и тестирования Electron и Tauri в изолированной среде было принято решение внедрять в проект именно Tauri, так как он имеет несколько преимуществ над Electron, а именно:

1. Поддержка большего количества платформ. В то время, как Electron поддерживает лишь Windows, MacOS и Linux, Tauri позволяет компилировать приложения так же и для мобильных платформ - iOS и Android, что позволяет покрыть потенциальную будущую необходимость в сборке и доставке разрабатываемого программного обеспечения на портативные устройства и, как следствие, расширить аудиторию пользователей;

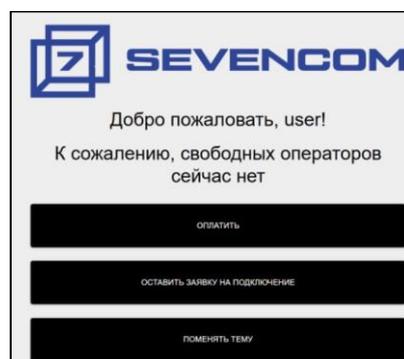
2. В официальной документации Tauri указано, что его можно имплементировать в уже существующие проекты, что является ключевым фактором в текущей ситуации, когда технологию необходимо внедрить в программное обеспечение на этапе активной разработки;

3. Использование нативной отрисовки операционной системы, которая позволяет создавать легковесные кроссплатформенные приложения с высокоэффективным использованием ресурсов. Это, в свою очередь, значительно повышает производительность и снижает зависимость от сторонних библиотек [5].

В итоге в ходе разработки получилось на основе веб-стека разработать кроссплатформенное приложение для видеосвязи [6,7,8,9,10]. Пример окна приветствия приведен на рисунке 1, а окно совершения видеозвонка на рисунке 2.



а



б

Рисунок 1 – Окно приветствия программы: а) главное меню; б) тестирование входа



После проведенных тестов и экспериментов над приложением, были сделаны следующие выводы: в последние годы наблюдается активное развитие кроссплатформенной разработки на базе веб-технологий, что обусловлено растущей потребностью в создании универсальных приложений, поддерживающих различные операционные системы и устройства. Это отчетливо видно благодаря наличию на рынке большого количества различных фреймворков и библиотек, разработанных для реализации задач разработки и доставки кроссплатформенных приложений, имеющих в своем фундаменте сетевые технологии. Современные фреймворки и библиотеки, такие как Tauri, Electron и другие, позволяют разработчикам создавать приложения, которые могут работать как в веб-браузерах, так и на стационарных и мобильных платформах, обеспечивая единый код, функционал и, как следствие, пользовательский опыт для разных сред. Важным фактором, способствующим популярности этих технологий, является их способность значительно сократить затраты на разработку и поддержку программных продуктов. Крупные компании, такие как Notion и Discord, активно используют эти подходы при разработке своих продуктов, что свидетельствует о высокой эффективности и потенциале таких решений. Эти компании не только внедряют кроссплатформенные технологии, но и инвестируют в их развитие, видя в них ключ к созданию конкурентоспособных и масштабируемых приложений на глобальном рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алексеев А. П. Введение в Web-дизайн. Учебное пособие. — М.: Солон-Пресс, 2021. — 184 с.
2. Никулин В. В. Разработка серверной части веб-ресурса. Учебное пособие для вузов. — М.: Лань, 2023. — 132 с.
3. Тузовский А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений. — М.: Юрайт, 2023. — 220 с.
4. Полуэктова Н. Р. Разработка веб-приложений. — М.: Юрайт, 2024. — 205 с.
5. Татро К., Макинтайр П. Создаем динамические веб-сайты на PHP. — СПб.: Питер, 2021. — 544 с.
6. Кириченко А. В. Справочник HTML. Кратко, быстро, под рукой. — М.: Наука и техника, 2023. — 288 с.
7. Хрусталеv А. А. Дубовик Е. В. Справочник CSS3. Кратко, быстро, под рукой. — М.: Наука и техника, 2021. — 304 с.
8. Кангин В. В. Интернет. Языки HTML и JavaScript. — М.: ТНТ, 2021. — 488 с.
9. Диков А. В. Клиентские технологии веб-программирования: JavaScript и DOM. — М.: Лань, 2020. — 124 с.
10. Диков А. В. Клиентские технологии веб-дизайна. HTML5 и CSS3. Учебное пособие для вузов. — М.: Лань, 2023. — 188 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ MDM И MAM РЕШЕНИЙ

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

Ключевые слова: управление мобильными устройствами (MDM), управление мобильными приложениями (MAM), корпоративная мобильность, анализ затрат, цифровая трансформация.

В данной статье рассматриваются экономические аспекты внедрения решений для управления мобильными устройствами (MDM) и управления мобильными приложениями (MAM) в предприятиях с численностью сотрудников более 1000 человек. Анализ фокусируется на трех ведущих платформах: Microsoft Intune [1], VMware Workspace ONE [2] и Citrix Endpoint Management [3]. Рассматриваются ключевые факторы затрат, включая развертывание, обслуживание и масштабируемость, а также оценивается, какие компании получают наибольшую выгоду от каждого решения в зависимости от их размера, отрасли и бюджета [4][5]. Также исследуется возможность интеграции MDM и MAM для повышения эффективности и рентабельности инвестиций (ROI).

E.R. Akindinov, V.V. Bashurov

COMPARATIVE ECONOMIC ANALYSIS OF MDM AND MAM SOLUTIONS

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg, Russia

Keywords: mobile device management (MDM), mobile application management (MAM), enterprise mobility, cost analysis, digital transformation.

This article examines the economic implications of implementing Mobile Device Management (MDM) and Mobile Application Management (MAM) solutions in enterprises with over 1,000 employees. It focuses on three leading platforms: Microsoft Intune [1], VMware Workspace ONE [2], and Citrix Endpoint Management [3]. The analysis highlights key cost factors—deployment, maintenance, and scalability—and evaluates which businesses would benefit most from each solution based on their size, industry, and budget [4] [5]. The article also explores the integration of MDM and MAM solutions for maximizing efficiency and ROI.

Введение

Широкое распространение мобильных технологий в корпоративной среде значительно повысило потребность в безопасном и эффективном управлении устройствами и приложениями [4]. Решения MDM и MAM обеспечивают централизованный контроль, высокий уровень безопасности и снижение рисков несоответствия требованиям регуляторов [1][3]. В то время как MDM ориентировано на управление устройствами, MAM сосредоточено на управлении приложениями, что обеспечивает гибкость и более детальный контроль данных [2]. В данной статье исследуются экономические аспекты использования Microsoft Intune, VMware Workspace ONE и Citrix Endpoint Management, а также предлагаются рекомендации по их выбору на основе эффективности затрат и соответствия различным бизнес-контекстам.

Анализ решений: стоимость и целесообразность использования

1. Microsoft Intune

- **Функциональность:** Интеграция с Microsoft 365 и Azure Active Directory, поддержка MDM и MAM [1].

- **Стоимость:**

- Отдельная подписка: 8\$ на пользователя в месяц [1].
- Пакет Microsoft 365 E3: 36\$ на пользователя в месяц [1].

- Оптимально для:
 - Компаний, использующих экосистему Microsoft 365 и Azure [1].
 - Средних и крупных предприятий в сферах финансов, образования и здравоохранения [1][4].
- 2. VMware Workspace ONE
 - Функциональность: Поддержка MDM и MAM, аналитика, автоматизация, работа с разными ОС [2].
 - Стоимость:
 - Стандартная версия: 3,78\$ за устройство в месяц [2].
 - Продвинутая версия: 6,52\$ за устройство в месяц [2].
 - Корпоративная версия: 10,52\$ за устройство в месяц [2][4].
 - Оптимально для:
 - Организаций с разнородной IT-инфраструктурой [4].
 - Компаний, которым необходимы расширенные функции аналитики и автоматизации [2][5].
 - Международных корпораций в сферах торговли, логистики и технологий [5].
- 3. Citrix Endpoint Management
 - Функциональность: Поддержка виртуальных рабочих столов, безопасная доставка приложений, MAM-центрированное управление [3].
 - Стоимость:
 - За пользователя: 5–10\$ в месяц [3].
 - Дополнительные опции: Поддержка виртуальных рабочих столов может потребовать дополнительных затрат [3].
 - Оптимально для:
 - Организаций, использующих инфраструктуру Citrix [3][5].
 - Компаний с высокими требованиями к безопасности и удаленной работе [5].

Сравнение стоимости и рекомендации

1. Экономическая эффективность:
 - Microsoft Intune — наиболее выгодное решение для компаний, работающих с Microsoft 365 [1].
 - VMware Workspace ONE — дорогое, но наиболее гибкое решение с расширенными функциями аналитики [2].
 - Citrix Endpoint Management подходит для малых и средних развертываний, но может потребовать дополнительных затрат при масштабировании [3].
2. Размер компании и отрасль:
 - Малый и средний бизнес (SMB): Microsoft Intune или Citrix Endpoint Management [1][3].
 - Крупные предприятия: VMware Workspace ONE в корпоративной версии [2][4].
 - Высокорегулируемые отрасли: Citrix Endpoint Management для обеспечения строгой безопасности [3][5].
3. Масштабируемость и обслуживание:
 - Microsoft Intune проще масштабировать и поддерживать [1][4].
 - VMware Workspace ONE и Citrix требуют дополнительных затрат на оборудование и лицензии [2][3].

Интеграция MDM и MAM

Совмещение MDM и MAM позволяет управлять устройствами и контролировать приложения [4][5]. Например, Microsoft Intune поддерживает оба подхода, обеспечивая комплексную защиту данных [1]. VMware Workspace ONE и Citrix Endpoint Management также предлагают инструменты управления конечными точками и приложениями, повышая безопасность и удобство работы [2][3].

Заключение

Выбор MDM или MAM зависит от потребностей компании, ее инфраструктуры и долгосрочных целей. Microsoft Intune — самый экономичный вариант для организаций, использующих Microsoft 365 [1], VMware Workspace ONE — лучшее решение для сложных ИТ-ландшафтов крупных предприятий [2], а Citrix Endpoint Management — идеальный выбор для удаленной работы и виртуализации [3].

Список литературы:

1. Microsoft. "Документация по Microsoft Intune." [Электронный ресурс]. <https://learn.microsoft.com/en-us/mem/intune/>.
2. VMware. "Обзор Workspace ONE." [Электронный ресурс]. <https://www.vmware.com/products/workspace-one.html>.
3. Citrix. "Endpoint Management." [Электронный ресурс]. <https://www.citrix.com/products/endpoint-management/>.
4. Gartner. "Magic Quadrant for Unified Endpoint Management Tools." [Электронный ресурс]. <https://www.gartner.com/>.
5. IDC. "Экономическое влияние решений для управления мобильными устройствами." [Электронный ресурс]. <https://www.idc.com/>.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНВЕЙЕР ПО КОДИРОВАНИЮ ПРИЗНАКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СЕМАНТИЧЕСКОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ НА МАРКЕТПЛЕЙСАХ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,
г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: маркетплейсы, карточки товаров, машинное обучение, языковые модели, кодирование признаков, генетический алгоритм, семантическая кластеризация.

Собранные из различных источников данные часто имеют ряд характерных проблем и нуждаются в предварительной обработке перед их использованием в задачах машинного обучения и анализа данных. Использование подобных данных без предварительной обработки может привести к ошибочным выводам и созданию моделей с низким качеством. В настоящей работе представлен пример проблемного набора данных о товарных карточках, собранный на маркетплейсе Wildberries, который содержит одинаковые по смыслу категории, выраженные в различной форме. Большое количество разнообразных форм не позволяет использовать стандартные приемы предварительной подготовки данных. Для решения этой проблемы в данной работе предлагается автоматизированный подход на основе применения SBERT и генетического алгоритма.

A. Ju. Varnukhov

AUTOMATED PIPELINE FOR ENCODING FEATURES USING SEMANTIC CLUSTERING ON MARKETPLACES

Ural State University of Economics, Ekaterinburg city, Russia

Keywords: marketplaces, product cards, machine learning, language models, feature coding, genetic algorithm, semantic clustering.

Data collected from various sources often has a number of characteristic problems and needs to be preprocessed before being used in machine learning and data analysis tasks. Using such data without prior processing can lead to erroneous conclusions and the creation of low-quality models. This paper presents an example of a problematic set of product card data collected on the Wildberries marketplace, which contains categories of the same meaning, expressed in different forms. The large number of different forms does not allow the use of standard methods of preliminary data preparation. To solve this problem, this paper proposes an automated approach based on the use of SBERT and a genetic algorithm.

Предварительная обработка данных является важным этапом работ как перед проведением исследования и анализа данных, так и при использовании методов машинного обучения. В этом контексте можно утверждать, что качество и характер исходных данных оказывает существенное влияние на итоговые результаты и точность получаемых моделей [1]. Как правило, исходные данные, собранные из различных источников, содержат различные несоответствия, ошибки, неточности, пропущенные или потерянные значения, а также шумовые выбросы. Предварительная обработка данных включает в себя ряд систематически выполняемых шагов по их очистке, преобразованию и форматированию, что позволяет подготовить исследуемый набор данных для последующего анализа или моделирования. Подготовка данных обычно начинается с выявления недостающих, пропущенных или неточных значений и их последующего удаления или замены на основе аугментации с помощью статистических подходов. После этого проводится их очистка путем исправления ошибок, поиска дубликатов и обработки выбросов, которые могут исказить результаты. Следующим важным этапом является трансформация значений, при которой исходные данные масштабируются и кодируются с целью обеспечения

согласованности и совместимости с используемыми математическими методами или алгоритмами машинного обучения. Для трансформации числовых признаков применяется стандартизация и масштабирование. Кроме преобразования числовых значений проводится кодирование категориальных признаков в формат, который могут обрабатывать методы машинного обучения. Для этого могут применяться техники битового (one-hot encoding), порядкового (label encoding) и целевого (target encoding) кодирования. При использовании кодирования с одним активным состоянием (one-hot) каждая отдельная категория представляется собственным бинарным значением в векторе, который содержит все возможные значения данного категориального признака. Порядковое (label) кодирование подразумевает присвоение каждой уникальной категории целого числового значения, обычно из диапазона $[0, N]$. Целевое (target) кодирование подразумевает замену каждой категории мерой центральной тенденции целевой переменной при условии наблюдения данной категории.

Анализ проблемной ситуации

Однако, в некоторых случаях, применение вышеописанных подходов может быть сопряжено с определенными проблемами или оказывается сложно реализуемым на практике. Рассмотрим в качестве примера набор данных, состоящий из 5 767 элементов, который собран на маркетплейсе Wildberries в категории «Мужские туфли», описывающих карточки товара. Каждая карточка товара, представленная на маркетплейсе, содержит в обязательном порядке фотографию, наименование, цену и перечень дополнительных полей, которые отражают товарные характеристики. Данные характеристики в карточке товара заполняет продавец при ее создании. Полный перечень возможных полей определяется торговой площадкой, однако каждый конкретный продавец может выбрать и указать только необходимое, по его мнению, подмножество характеристик. Стоит отметить, что хотя торговая площадка и регламентирует непосредственный перечень возможных для указания полей, но конкретные значения для каждой характеристики продавец указывает произвольно и на свое усмотрение. Это приводит к тому, что одинаковый признак может содержать разнородные значения. Так, например, в собранном наборе данных признак «Особенности модели» содержит 906 уникальных значений, признак «Состав» содержит 482 уникальных значения, а признак «Цвет» содержит 424 уникальных значений и так далее. При более детальном изучении данных оказывается, что заданные продавцами характеристики несут схожее семантическое значение, но выражаются в разной форме. Так, например, для признака «Состав» близким смыслом обладают такие значения, как «искусственная кожа», «эко кожа», «полиуретан», «пвх кожа», «эва кожа», «тэп», «кожзам», «полимер», «кожзаменитель» и так далее. Исходя из этого становится очевидно, что использовать вышеописанные стандартные способы кодирования признаков «в лоб» нежелательно поскольку это затруднит процесс выявления зависимостей и снизит обобщающую способность модели, а проведение обработки всего массива данных в «ручном» режиме повлечет высокие временные трудозатраты и может быть сопряжено с появлением ошибок вследствие появления «человеческого фактора».

Предлагаемый подход

В данной работе предлагается провести предварительную обработку и кластеризацию подобных признаков на основе извлечения семантических значений с целью последующей категоризации и кодирования. Для работы с семантическими значениями будем использовать языковые модели на основе архитектуры BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) поскольку они демонстрируют высококачественные результаты на различных тестах [2]. Если учесть, что некоторые значения признаков могут содержать несколько слов или целые предложения, то разумно применять архитектуру SBERT (Sentence BERT). Эта архитектура использует концепцию сиамских сетей для генерации эмбеддингов фиксированного размера, что позволяет эффективно вычислять степень их близости с помощью косинусного сходства или скалярного произведения [3]. Предварительно обученные модели SBERT (all-mpnet-base-v2, all-distilroberta-v1, paraphrase-multilingual-mpnet-base-v2 и так далее) обладают

высокой способностью к генерализации и хорошо справляются с задачами выявления семантического сходства текстов, кластеризации, обнаружения перефразирования и поиска информации. Так, например, модель paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 позволяет получить представление предложения в виде вектора с размерностью 384. Пример оценки семантической близости с помощью косинусного сходства для некоторых значений признака «Особенности модели» показан в таблице 1.

Таблица 1. Оценка семантического сходства

	износостойкость	износоустойчивый	износостойкий материал	увеличенная полнота	на широкую ногу	полнота широкая
износостойкость	1,00	0,92	0,81	0,38	0,28	0,40
износоустойчивый	0,92	1,00	0,82	0,41	0,38	0,43
износостойкий материал	0,81	0,82	1,00	0,30	0,26	0,31
увеличенная полнота	0,38	0,41	0,30	1,00	0,60	0,75
на широкую ногу	0,28	0,38	0,26	0,60	1,00	0,72
полнота широкая	0,40	0,43	0,31	0,75	0,72	1,00

Исходя из представленных в таблице 1 сведений можно заметить, что формируемые моделью векторные представления позволяют обнаруживать семантически близкие значения признаков в наборе данных. Обладая векторным представлением, можно провести кластеризацию и выделить семантически схожие группы значений для кодирования или создания новых признаков.

Известно, что для решения задачи группировки множества объектов на кластеры можно воспользоваться такими алгоритмами, как: K-means, DBSCAN или иерархической кластеризацией [4]. K-means относится к простым и эффективным алгоритмам для решения определенных типов задач, однако имеет ряд ограничений, которые связаны с обработкой сложных, зашумленных или многомерных данных, а также требует предварительного определения количества кластеров. В отличие от K-means алгоритм DBSCAN не требует предварительного указания количества кластеров и использует для идентификации групп подход на основе плотности. Однако DBSCAN испытывает трудности при работе с наборами данных, которые содержат кластеры различной плотности, требует подбора параметров для определения минимального количества точек в области плотности и радиуса, определяющего окрестность точки. Кроме того, DBSCAN имеет проблемы при работе с данными высокой размерности. Иерархическая кластеризация строит иерархию кластеров либо путем объединения меньших кластеров в более крупные (агломеративный подход) либо путем разделения больших кластеров на более мелкие (разделяющий подход). К недостаткам иерархической кластеризации можно отнести необходимость ручного определения количества кластеров посредством анализа дендрограммы, высокая чувствительность к выбросам и шумовым точкам, сложности при наличии кластеров различной плотности, а также снижение качества и эффективности при работе с векторными пространствами высокой размерности.

Учитывая вышеприведенные особенности алгоритмов кластеризации, высокую размерность и природу данных, а также отсутствие априорной информации об искомом количестве семантических групп предлагается решать задачу кластеризации путем сведения к задаче оптимизации. Для этого воспользуемся подходом на основе генетического алгоритма. Генетический алгоритм (Genetic Algorithm) является методом оптимизации, который основан на идеях естественного отбора и эволюционной биологии. Он широко применяется для решения

сложных задач оптимизации из-за процесса итеративного улучшения возможных решений, основанного на принципах выживания [5]. Работа генетического алгоритма начинается с создания начальной популяции особей, каждая из которых представляет собой закодированное с помощью хромосом возможное решение. После этого все особи оцениваются с помощью заданного оператора приспособленности. На основе полученной оценки с помощью оператора селекции производится отбор наиболее приспособленных особей. Хромосомы отобранных особей комбинируются между собой посредством оператора кроссовера и подвергаются случайной мутации. После получения нового поколения популяции шаги повторяются до достижения сходимости или лимита установленного количества итераций.

Поскольку генетический алгоритм предоставляет только обобщенный фреймворк, то для решения поставленной задачи определим метод кодирования хромосом, а также конкретные способы реализации операторов оценки приспособленности, отбора, скрещивания и мутации. Пусть N равняется количеству уникальных значений признака в исходной выборке, а L верхняя граница возможного количества искомым кластеров. Тогда определим хромосому как вектор вида (1).

$$x_m = (c_1, c_2, c_3, c_4, \dots, c_N), c_i \in \mathbb{Z} \cap [1, L] \quad (1)$$

Каждую c_i компоненту вектора-хромосомы будем ассоциировать с v_i векторным представлением i -го значения признака, полученного с помощью языковой модели SBERT. Начальную популяцию особей будем создавать путем заполнения каждой c_i компоненты хромосомы с помощью генерации случайных значений из равномерного распределения. Отбор особей будем проводить с помощью турнирного отбора поскольку он имеет простую реализацию, демонстрирует хорошую эффективность и обеспечивает баланс популяции за счет отбора наиболее приспособленных особей при сохранении разнообразия. Скрещивание особей будем выполнять с помощью многоточечной замены поскольку это позволяет добиться большей вариабельности по сравнению с одноточечным скрещиванием за счет замены нескольких сегментов генетического материала родителей. Оператор мутации будет производить замену одной a_i компоненты на новое случайное значение из допустимого множества. Для задания оценки приспособленности особи воспользуемся предложенным P. Rousseeuw коэффициентом согласованности (4).

$$a(v_i) = \frac{1}{|c_i| - 1} \sum_{j \in c_i, i \neq j} d(v_i, v_j) \quad (2)$$

$$b(v_i) = \min_{k \neq i} \frac{1}{|c_k|} \sum_{j \in c_k} d(v_i, v_j) \quad (3)$$

$$s(v_i) = \begin{cases} \frac{b(v_i) - a(v_i)}{\max\{a(v_i), b(v_i)\}} : |c_i| > 1 \\ 0 : \text{иначе} \end{cases} \quad (4)$$

Метрика (2) позволяет оценить среднее расстояние между v_i вектором и другими векторами в одном и том же кластере c_i , метрика (3) оценивает среднее расстояние между v_i вектором и ближайшим любым другим кластером. На основании этого оценку приспособленности особи получим с помощью (5).

$$fitness(x_m) = \frac{1}{|x_m|} \sum_{i=1}^N s(v_i) \quad (5)$$

По завершению работы генетического алгоритма будет получена наиболее приспособленная особь, которая содержит в своей хромосоме оптимальное распределение значений признака по семантическим кластерам. На основе этого можно провести реинжиниринг признаков, заменив исходные значения на новые согласно полученным кластерам. Обобщенная концептуальная схема конвейера по кодированию признаков показана на рисунке 1.

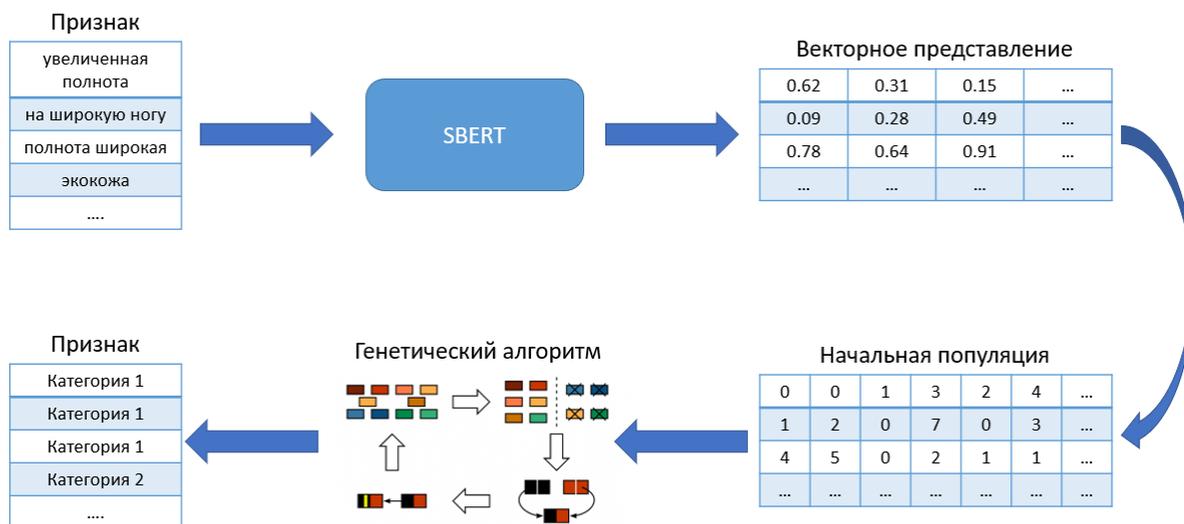


Рисунок 1. Концептуальная схема конвейера по кодированию признаков

Стоит отметить, что данный конвейер может быть интегрирован в процесс предварительной подготовки данных, позволяя автоматизировать обработку признаков и обеспечивая стандартизированный подход к преобразованию исходного набора данных.

Заключение

Предварительная обработка и подготовка данных является одним из ключевых этапов любого исследования поскольку позволяет повысить качество, согласованность и интерпретируемость исходного набора данных. Пренебрежение или некачественное выполнение этого этапа работ может привести к тому, что даже самые продвинутые алгоритмы будут выдавать неоптимальные или вводящие в заблуждение результаты. Развитие языковых моделей открывает возможность извлечения векторного представления текстовых и категориальных данных, что позволяет проводить оценку их семантического значения для дальнейшего анализа и интерпретации. Предложенный в данной работе автоматизированный подход предобработки данных с применением SBERT и генетического алгоритма обеспечивает возможность выделения семантических кластеров и создания на их основе новых информационных признаков. Такие признаки позволяют улучшить гомогенность исходного набора данных при сохранении их отличительных характеристик. Вместе с тем стоит отметить, что эффективность предложенного подхода напрямую зависит от качества применяемой языковой модели. Одним из возможных способов преодоления этой проблемы может являться адаптация путем ее тюнинга на обрабатываемом наборе данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Alexandropoulos S. A. N., Kotsiantis S. B., Vrahatis M. N. (2019). Data preprocessing in predictive data mining. *The Knowledge Engineering Review*, Vol. 34, e1, P. 1-33.
2. Fatwanto A., Zamakhsyari F., Ndungi R. (2024). A Systematic Literature Review of BERT-based Models for Natural Language Processing Tasks. *JURNAL INFOTEL*, Vol. 16 (4), P. 713-728.
3. Reimers N., Gurevych. I. (2019). Sentence-BERT: Sentence Embeddings using Siamese BERT-Networks. *arXiv preprint arXiv:1908.10084*.
4. Xu R., Wunsch D. (2005). Survey of clustering algorithms. *IEEE Transactions on neural networks*, Vol. 16(3), P. 645-678.

5. Almufti M., Ahmad Shaban S., Zeravan A., Ismael Ali R., Dela Fuente J. (2023). Overview of Metaheuristic Algorithms. *Polaris Global Journal of Scholarly Research and Trends*. Vol. 2 (2). P. 10-32.

УГРОЗЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С ТЕХНИЧЕСКИМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ИДЕНТИФИКАЦИИ УСТРОЙСТВ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС), Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: информационная безопасность, IMEI, IMSI, ICCID, защита данных.

В статье рассматриваются возможности идентификации устройств мобильной связи с использованием уникальных различных технических кодов, таких как IMEI, IMSI и ICCID. Приведены описания каждого из идентификаторов. Обсуждаются варианты угроз информационной безопасности, связанные с техническими возможностями идентификации устройств мобильной связи и способы нейтрализации таких угроз.

M.A. Ilyikh, S.V. Mukhachev

INFORMATION SECURITY THREATS RELATED TO THE TECHNICAL IDENTIFICATION CAPABILITIES OF MOBILE COMMUNICATION DEVICES

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg, Russia

Keywords: information security, IMEI, IMSI, ICCID, data protection.

The article discusses the possibilities of identifying mobile communication devices using unique different technical codes such as IMEI, IMSI and ICCID. Descriptions of each of the identifiers are provided. The options of information security threats related to the technical capabilities of mobile communication device identification and ways to neutralize such threats are discussed.

Современные технологии мобильной связи имеют развитые возможности для идентификации и отслеживания устройств. Идентификация необходима для управления сетями связи, предоставлении услуг пользователю и играет важную роль в обеспечении информационной безопасности. В статье рассматриваются основные способы идентификации с использованием IMEI, IMSI и ICCID и возможностей, которые предоставляет интернет. Кроме того, обсуждаются методы использования идентификации, с помощью которых злоумышленник может использовать их для атак. Возможные риски для включают кражу персональных данных, доступ к финансовым счетам и возможность использования устройств для совершения противоправных действий. Операторы связи сталкиваются с рисками потери доверия пользователей и возможности убытков.

Рассмотрим идентификаторы устройств мобильной связи.

IMEI (International Mobile Equipment Identity – международный идентификатор мобильного оборудования) – это уникальный код, который присваивается производителем каждому без исключения мобильному устройству. Прочитать IMEI возможно различными способами. В электронном виде он записывается и хранится в устройстве мобильной связи и его можно вывести на экран путем набора в приложении «Телефон» кода *#06#. IMEI можно увидеть на задней панели устройства, на упаковке и в гарантийном талоне. Этот идентификатор представляет собой уникальный 15-разрядный код, в котором каждая группа цифр несет смысловую нагрузку. Первые 2 цифры – код авторизованного ассоциацией GSMA представителя (RBI, код страны). Следующие 6 цифр – идентификатор бренда мобильного устройства и модели аппарата. Следующие 6 цифр – серийный номер устройства. Он присваивается производителем, уникален, никогда не повторяется. Последняя цифра – контрольная, подтверждает, что номер корректен. Добавляется по определенному алгоритму [1].

В случае, если в устройстве несколько радиомодулей (в современных аппаратах обычно их два), каждому из них присваивается свой IMEI.

IMSI (International Mobile Subscriber Identity – международный идентификатор абонента мобильной связи) – уникальный код, присваиваемый оператором мобильной связи. Он хранится в модуле идентификации абонента (SIM-карта) внутри мобильных устройств и отправляется мобильным устройством в сеть, к которой привязана SIM-карта [2]. Код IMSI состоит из трех частей: MCC (Mobile Country Code) – мобильный код страны, состоит из 3 цифр; MNC (Mobile Network Code) – код сети сотовой связи, определяемый для каждого оператора в пределах страны (2-3 цифры); MSIN (Mobile Station Identification Number) – идентификационный номер абонента, уникален в пределах одной страны и одного оператора. Максимальная длина IMSI может достигать 15 цифр. IMSI размещается в SIM-карте абонента и используется в регистрах оборудования оператора связи.

ICCID (Integrated Circuit Card Identifier) – уникальный идентификатор SIM-карты, присваиваемый производителем SIM-карты. Новые номера состоят из 19 цифр, у более старых карт код содержал 20 цифр. Идентификатор обычно напечатан на SIM-карте [3]. Код включает несколько цифровых групп: цифры 89 всегда стоят первыми и обозначают код сферы телекоммуникационных услуг; следующие цифры (от одной до трех) – мобильный код государства; следующая группа (от двух до четырех цифр) – обозначение кода оператора, который выпустил карту; следующая группа из 11 цифр – код SIM-карты, он же IID; последняя цифра – контрольное число.

С развитием технологий передачи данных с мобильного устройства через интернет, возможности идентификации мобильных устройств значительно расширились. Появилась возможность собирать и анализировать данные о пользователях и характеристиках устройств. IP-адреса – один из основных способов идентификации устройства в сети интернет. При подключении к интернету мобильному устройству присваивается уникальный IP-адрес, который может быть использован для идентификации устройства и отслеживания активности.

С техническими возможностями идентификации устройств мобильной связи связаны определенные угрозы информационной безопасности. Назовем некоторые из них. Цели и сценарии реализации угроз при этом достаточно разнообразны.

1. Кража персональных данных и финансовые преступления. Один из способов – подмена абонента и получение доступа к банковским данным и учетным записям. Одна из мошеннических состоит в том, что злоумышленник в салоне связи получает дубликат SIM-карты по поддельным паспорту или доверенности и получает доступ к финансовым счетам, привязанным к телефонному номеру этой SIM-карты. В средствах массовой информации и в интернете можно найти много примеров подобного рода. Приведем один из них.

В марте 2017 года московский юрист получил СМС-сообщение о замене SIM-карты [4]. Затем SIM-карта в его устройстве мобильной связи отключилась. Далее он обнаружил, что потерял доступ к тематическим информационным ресурсам по юридической тематике в социальных сетях, которые он активно развивал в последние годы, и к почтовому ящику. Пароли к ним были изменены. Во всех группах он лишился прав администратора. Воспользовавшись полученной SIM-картой, один из ресурсов вообще был закрыт. Единственное, что успел сделать потерпевший – связаться с банками и заблокировать счета, к которым также был привязан номер устройства мобильной связи.

2. Перехват данных и прослушивание разговоров. Злоумышленник может использовать для этого так называемые IMSI-ловушки. Фальшивая базовая станция (IMSI-перехватчик) имитирует работу штатного устройства оператора мобильной связи, передает и прослушивает локальный трафик [5]. В 2014 году произошел скандал, когда журналисты норвежской газеты «Aftenposten» провели мониторинг электронного трафика в правительственном квартале Осло, где располагаются канцелярии премьер-министра и парламента, посольства ряда крупных государств. Одна из фальшивых базовых станций располагалась напротив посольства России в Осло, давая возможность отслеживать телефонный трафик его сотрудников. Полиция безопасности Норвегии проверила эту информацию и подтвердила наличие фальшивых базовых станций в правительственном квартале [6].

3. Отслеживание пространственных перемещений владельца устройства мобильной связи. Для этого может использоваться IMSI, поскольку он связан с SIM-картой. В этом случае местоположение базовых станций сотовой связи используется для определения местоположения.

Назовем некоторые простые и очевидные способы нейтрализации угроз, связанных с техническими возможностями идентификации устройств мобильной связи.

Необходимо наблюдать за активностью устройства и ресурсов, к которым привязана SIM-карта. В случае подозрительной активности необходимо незамедлительно обратиться к оператору мобильной связи. Следует придерживаться жесткого правила: загрузка приложений только из проверенных источников (например, Google Play или App Store).

Следуя этим рекомендациям, можно значительно уменьшить риск кражи идентификаторов и обеспечить большую безопасность устройства.

Для корпоративных клиентов существуют решения и технологии MDM (Mobile Device Management, управление мобильными устройствами). Они представляют собой набор решений и технологий для централизованного управления устройствами мобильной связи, которые используются для решения служебных задач. MDM распространяется как на корпоративные, так и на личные устройства сотрудников компании, имеющих доступ к корпоративным данным [7]. Технически реализация MDM состоит в установке специализированного программного обеспечения для удаленного управления. Оно служит для сбора информации об устройствах, таких как тип, модель, версия программного обеспечения и их активности.

Важно, чтобы и владельцы устройств мобильной связи, и операторы связи были осведомлены о рисках и использовали меры защиты.

Современные технологии мобильной связи делают связь удобной и комфортной, однако, вместе с тем, с ними связаны угрозы информационной безопасности. Часть из них обусловлена возможностями идентификации устройств мобильной связи. Поэтому необходимо помнить об этих угрозах и применять средства их нейтрализации с целью защиты пользователей от потенциальных угроз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Что такое IMEI устройства: для чего нужен и как его узнать? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moskva.beeline.ru/shop/review/chto-takoe-imei-telefona/>
2. IMSI (International mobile subscriber identity) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://celnet.ru/IMSI.php>
3. Как узнать номер SIM-карты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vsesimki.com/blog/kak-uznat-nomer-sim-karty/>
4. Симка с деньгами. Как грабят по телефону [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://safe-tech.ru/interesting/2017-03-sim-scammers/>
5. GSM-ловушки: еще один привет от Большого Брата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/securitycode/articles/280886/>
6. Эпидемия шпиономании охватила Швецию и Норвегию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kp.ru/daily/26322.4/3202324/>
7. MDM (Mobile Device Management) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://encyclopedia.kaspersky.ru/glossary/mdm/>

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ

ФГБОУ ВО «Астраханский Государственный Технический Университет» в г. Астрахань, Россия

Ключевые слова: изображение, качество, анализ изображения, обработка изображения, распознавание символов.

В статье представлены основные области применения оценки изображения, освещена одна из основных проблем процесса распознавания символов на цифровых изображениях и рассмотрен один из важнейших этапов данного процесса — обработка изображения. Проведен обзор научных работ, связанных с анализом и оценкой качества изображений, а также с их обработкой.

A.A. Irgaliev

IMAGE QUALITY ASSESSMENT AND ITS APPLICATION IN VARIOUS FIELDS

Astrakhan State Technical University in Astrakhan, Russia

Keywords: image, quality, image analysis, image processing, character recognition.

The article presents the main areas of application of image evaluation, highlights one of the main problems of the character recognition process in digital images, and examines one of the most important stages of this process — image processing. A review of scientific papers related to the analysis and evaluation of image quality, as well as their processing, has been conducted.

Визуальные данные, такие как цифровые изображения и видео, отличаются высокой информативностью по сравнению с текстом и звуком, что делает оценку их качества важной частью процесса обработки и анализа в различных автоматизированных системах. В своей статье [1] автор перечислил факторы, оказывающие отрицательное воздействие на качество цифровых изображений. Помимо возможных проблем с устройствами для регистрации цифровых изображений, важным фактором является «результат компьютерной обработки». Это указывает на то, что процесс деградации визуального контента может начаться уже на этапе предварительной обработки, когда, казалось бы, исходный материал должен претерпевать положительные изменения и улучшать свои качественные характеристики. Даже незначительные ошибки или неточности на этом этапе способны привести к необратимому ухудшению визуальных свойств изображения, что подчеркивает важность тщательного подхода к выбору методов и алгоритмов предобработки. В этой связи необходимо учитывать множество факторов, таких как сохранение резкости контуров, минимизация шумовых артефактов и корректировка цветовой гаммы, чтобы избежать нежелательных последствий для конечного результата.

Процесс анализа изображений находит применение в самых разных сферах. Как отмечает Ю. И. Голуб [1], оценка качества изображения может использоваться: «в мониторинге качества мультимедийных услуг и повышении качества обслуживания пользователей», «в автоматизированных системах поиска информации на изображениях, восстановления изображений, поиска и распознавания лиц, а также номеров автомобилей», «при разработке различных алгоритмов и методов по обработке и анализу изображений», «в мобильной фотографии», «в системах медицинской визуализации», «в видеокамерах и фотокамерах наблюдения», «при получении снимков Земли с космических и авиационных летательных аппаратов», «при выборе методов фильтрации изображений и их параметров, повышения их визуального качества». Однако, помимо распознавания лиц и номеров автомобилей, данный процесс используется и для распознавания текстов на изображениях. К тому же, по моему

мнению, выбор методов фильтрации изображений и их параметров является более общим процессом, который применяется в каждой из выше рассмотренных областей. Многие системы распознавания символов используют стандартный набор алгоритмов по обработке изображения, которые были частично рассмотрены в статье [2]. Исходные изображения часто характеризуются разнообразием параметров, оказывающих непосредственное влияние на финальное качество [3]. Использование универсального метода сглаживания для изображений с различными видами шумов может привести к снижению качества обработанных данных. Следовательно, ключевым аспектом стадии предобработки является идентификация и адаптация алгоритмических решений, соответствующих специфическим характеристикам каждого входного изображения, что позволит повысить его качество. Это требует проведения комплексного системного анализа, включающего оценку типа и уровня шума, анализ структуры изображения, а также учет возможных артефактов, возникающих вследствие применения тех или иных фильтров [4]. Такой подход позволяет минимизировать риски искажения информации и обеспечить оптимальное улучшение визуального материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Голуб Ю. И. Оценка качества цифровых изображений // Системный анализ и прикладная информатика / Беларусь: Изд-во гос. науч. учрежд. объедин. инст. пробл. инф. Нац. акад. наук Беларус. 2021. Вып. 4. С. 4 — 15.
2. Хоменко Т. В., Иргалиев А. А., Тараканов В. Д. Моделирование процесса оптического распознавания в нормативных документах организации // Управление, вычислительная техника и информатика / Астрахань : Изд-во Астр. гос. техн. ун-та, 2023. Вып. 3. С. 85-92.
3. Иргалиев А. А. Онтология процесса оптического распознавания символов в системах электронного документооборота // 73-я Международная студенческая научно-техническая конференция : материалы конференции, Астрахань, 17-22 апреля. 2023. С. 711-713.
4. Иргалиев, А. А., Шуршев В. Ф., Хоменко Т. В., Есауленко В. Н. Системный подход к процессу распознавания символов в зашумленных изображениях // Управление, вычислительная техника и информатика / Астрахань : Изд-во Астр. гос. техн. ун-та, 2024. Вып. 4. С. 51-59.

МЕТРИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ И ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСПОЗНАВАНИЯ

ФГБОУ ВО «Астраханский Государственный Технический Университет» в г. Астрахань, Россия

Ключевые слова: изображение, качество, метрики, распознавание, распознавание символов, OCR, безэталонные меры.

В статье рассмотрены две категории мер оценки качества изображения: эталонные и безэталонные. В ней подробно обсуждаются некоторые метрики для этих категорий, а также анализируются преимущества каждой из них. Кроме того, исследуются основные показатели для оценки эффективности процесса распознавания. Проведен обзор научных работ, посвященных различным метрикам для оценки качества изображений и эффективности распознавания.

A.A. Irgaliev

METRICS FOR ASSESSMENTING IMAGE QUALITY AND RECOGNITION EFFICIENCY

Astrakhan State Technical University in Astrakhan, Russia

Keywords: image, quality, metrics, recognition, character recognition, OCR, no-reference measures.

The article considers two categories of image quality assessment measures: full-reference and non-reference. It discusses in detail some of the metrics for these categories, as well as analyzes the advantages of each of them. In addition, the main indicators for evaluating the effectiveness of the recognition process are being investigated. A review of scientific papers devoted to various metrics for evaluating image quality and recognition efficiency has been conducted.

Метрики для оценки качества изображений

В своей работе [1] В. Ф. и В. В. Старовойтовы подчеркивали, что процесс сравнения двух схожих изображений с разными уровнями качества, как правило, не вызывает затруднений. Сравнивая изображение с эталонным образцом, можно обнаружить пути повышения его качества, такие как применение гомографии. Для этого существует множество различных показателей и методик их использования при оценке различий между изображениями. В англоязычной литературе эти меры называются full-reference measures. Однако, если эталон недоступен, что нередко встречается на практике, применяются безэталонные меры, известные также как no-reference measures.

Существует множество различных метрик для оценки качества изображения. На основании сведений из исследования авторов Pertuz S., Puig D., Garcia M. A. [2] можно сделать вывод, что существует 36 различных операторов для измерения одной лишь фокусировки. Из исходного набора были выбраны 11 наиболее эффективных операторов для последующего сравнения их производительности в различных сценариях обработки изображений: Eigenvalues-based (STA2), Gray-level variance (STA3), Histogram range (STA8), Modified Laplacian (LAP2), Diagonal Laplacian (LAP3), Variance of Laplacian (LAP4), Laplacian in 3D window (LAP5), Tenengrad variance (GRA7), Sum of wavelet coefficients (WAV1), Variance of wavelet coefficients (WAV2) и Ratio of wavelet coefficients (WAV3). Отобранные операторы преимущественно базируются на четырёх различных концепциях: Лапласиан изображения (LAP2, LAP3, LAP4 и LAP5), статистика изображений (STA2, STA3 и STA8), градиент изображения (GRA7) и дискретное Вейвлет-преобразование (WAV1, WAV2 и WAV3).

Среднеквадратичная ошибка (MSE) – одна из самых распространённых метрик для оценки качества обработки изображений. Она рассчитывается как среднее значение от квадратов

разности значений пикселей между исходным и восстановленным изображениями. Малое значение MSE указывает на высокое качество восстанавливаемого изображения. Тем не менее, MSE не всегда точно отражает восприятие визуального качества человеком, так как не принимает во внимание структурные характеристики изображения [3].

Метрика структурного сходства (SSIM) оценивает степень подобия двух изображений, принимая во внимание такие аспекты, как яркость, контрастность и структура. Этот показатель лучше отражает человеческое восприятие качества изображения, так как акцентирует внимание на структурных различиях, которые более заметны для человеческого глаза.

Пиковое отношение сигнал-шум (PSNR) тоже активно применяется для анализа качества изображения. Оно определяет соотношение между максимально возможной мощностью сигнала и мощностью шумовых искажений, влияющих на точность. Высокий показатель PSNR, как правило, свидетельствует о высоком качестве изображения. Но, подобно MSE, PSNR не всегда совпадает с субъективной оценкой качества [4].

Visual Information Fidelity (VIF), или Верификация достоверности визуальной информации, представляет собой метрику для оценки качества изображения, основанную на теории информации. Эта метрика была разработана для того, чтобы учесть ограничения восприятия человека при оценке качества изображения. Основная идея заключается в том, что качество изображения оценивается через количество полезной информации, которую оно передает зрителю, а не просто через математические различия между пикселями, как это делается в традиционных метриках, таких как Mean Squared Error (MSE). Это делает её более подходящей для задач, где важно учитывать человеческий фактор, например, в системах сжатия видео, распознавания лиц или медицинской визуализации.

Оценка эффективности распознавания

Точность распознавания (Accuracy) отражает процент корректно распознанных слов или символов относительно общего количества анализируемых данных. Точность является одной из ключевых метрик для оценки качества работы системы оптического распознавания текста (OCR). Она позволяет понять, насколько точно система справляется с задачей преобразования изображений текста в цифровой формат. Высокий уровень точности особенно важен в приложениях, где требуется высокая степень достоверности, таких как банковские документы, юридические контракты или медицинские записи.

F1-мера (F1-score) — это гармоническое среднее между двумя другими важными показателями – точностью (precision, accuracy) и полнотой (recall). Полнота характеризует способность системы извлекать все релевантные изображения из коллекции, не пропуская значимые данные. F1-мера полезна, когда данные имеют неравномерное распределение классов, то есть некоторые категории встречаются чаще других. В контексте распознавания символов это может означать, что одни символы или слова распознаются лучше, чем другие. Использование F1-меры помогает сбалансировано оценить качество работы системы, учитывая оба аспекта: точность распознавания правильных элементов и способность находить все релевантные элементы.

Метрические показатели, такие как точность распознавания и F1-мера, играют ключевую роль при оценке эффективности систем машинного обучения, включая распознавание символов. Эти метрики помогают выявить слабые места алгоритмов и определить направления их улучшения. Например, низкая точность может указывать на необходимость доработки модели или повышения качества исходных данных [5]. В свою очередь, низкое значение F1-меры может свидетельствовать о проблемах с балансировкой классов, требующих дополнительной обработки данных или изменения стратегии обучения модели. Использование этих показателей позволяет проводить систематический анализ производительности системы и принимать обоснованные решения по её улучшению [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Старовойтов В. В., Старовойтов В. Ф. Сравнительный анализ безэталонных мер оценки качества цифровых изображений // Системный анализ и прикладная информатика. / Беларусь:

- Изд-во гос. науч. учрежд. объедин. инст. пробл. инф. Нац. акад. наук Беларус. 2017. Вып. 1. С. 24-32.
2. Pertuz S., Puig D., Garcia M. A. Analysis of focus measure operators for shape-from-focus // *Pattern Recognition*, 2013. – Vol. 46. – № 5. – P. 1415–1432.
 3. Ефимов А. И., Ильин В. Н. Оценка качества изображения путем использования нейронных сетей // *Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : материалы VIII междунар. научно-практ. конф., Пенза, 22-23 апреля 2019 г. П.: Пензен. гос. аграр. ун-тет, 2019. С. 42-45.*
 4. Лазарева М. М., Негорожин С. В. Распознавание изображений с помощью глубоких нейронных сетей // *Современные стратегии и цифровые трансформации устойчивого развития общества, образования и науки : материалы V междунар. научно-практ. конф., Москва, 24 января 2023 г. Махачкала: ООО «Издательство АЛЕФ», 2023. С. 212-216.*
 5. Иргалиев А. А. Онтология процесса оптического распознавания символов в системах электронного документооборота // *73-я Международная студенческая научно-техническая конференция : материалы конференции, Астрахань, 17-22 апреля. 2023. С. 711-713.*
 6. Иргалиев, А. А., Шуршев В. Ф., Хоменко Т. В., Есауленко В. Н. Системный подход к процессу распознавания символов в зашумленных изображениях // *Управление, вычислительная техника и информатика / Астрахань : Изд-во Астр. гос. техн. ун-та, 2024. Вып. 4. С. 51-59.*

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОВЗ: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА И УМНОГО ДОМА

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»
в г. Астрахани (АГТУ), Россия

Ключевые слова: цифровой двойник, инвалид, умный дом, технологии, искусственный интеллект, IoT, безопасность, комфорт, энергоэффективность.

Статья посвящена двум современным технологиям – цифровому двойнику инвалида и умному дому, которые способны значительно улучшить качество жизни людей с ограниченными возможностями здоровья. Описаны основные компоненты цифрового двойника, включающие медицинские данные, физические параметры, психологическое состояние, социальное окружение, технологические решения, а также возможности прогнозирования и планирования. Рассматривается концепция умного дома как системы автоматизации жилья. Взаимодействие цифрового двойника инвалида с умным домом помогает создавать комфортную и безопасную среду, адаптированную под нужды пользователя.

T.P. Kravchenkova, V.F. Shurshev

MODERN TECHNOLOGIES FOR PEOPLE WITH DISABILITIES: THE INTERACTION OF A DIGITAL TWIN AND A SMART HOME

Astrakhan State Technical University in Astrakhan (AGTU), Russia

Keywords: digital twin, disabled, smart home, technology, artificial intelligence, IoT, security, comfort, energy efficiency.

The article is devoted to two modern technologies – a digital twin of a disabled person and a smart home, which can significantly improve the quality of life of people with disabilities. The main components of the digital twin are described, including medical data, physical parameters, psychological state, social environment, technological solutions, as well as forecasting and planning capabilities. The concept of a smart home as a housing automation system is considered. The interaction of the digital twin of a disabled person with a smart home helps to create a comfortable and safe environment adapted to the needs of the user.

Современные технологии стремительно развиваются, оказывая влияние на все аспекты нашей жизни. Одним из наиболее значимых достижений последних лет стало появление концепций цифрового двойника и умного дома. Эти инновации имеют огромный потенциал, для улучшения качества жизни, особенно для людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) [1]. В данной статье мы рассмотрим, что такое цифровой двойник инвалида и умный дом, как они работают, какие преимущества предлагают и как их взаимодействие может способствовать созданию комфортной и безопасной среды для людей с особыми потребностями.

Цифровой двойник инвалида – это виртуальная модель человека с ограниченными возможностями здоровья, которая позволяет моделировать его взаимодействие с окружающей средой, прогнозировать потребности и улучшать качество жизни [2]. Основные компоненты цифрового двойника инвалида включают:

1. Медицинские данные (информация о диагнозах, текущем состоянии здоровья, назначенных лекарствах и процедурах, хронические заболевания, аллергии, реакции на медикамент).
2. Физические параметры (показатели активности, физическая нагрузка, подвижность суставов, мышечная сила и выносливость).

3. Психологическое состояние (оценка эмоционального фонда, уровня стресса, когнитивные способности).

4. Социальное окружение (информация об окружении, социальной поддержке, участии в общественных мероприятиях, контакты с родственниками, друзьями и т.д.).

5. Потребности и предпочтения (анализ потребностей в реабилитации, уходе, образовательных услуг, доступе к общественным местам, индивидуальные запросы, пожелания, связанные с повседневной жизнью).

6. Технологические решения (использование умных устройств для мониторинга здоровья, контроля за выполнением реабилитационных программ, обеспечения безопасности, носимые устройства, приложения для отслеживания физических показателей).

7. Прогнозирование и планирование (моделирование возможных сценариев развития заболеваний, определение наиболее эффективных методов лечения и реабилитации) [3 с.605].

Умный дом – это система автоматизации, объединяющая различные устройства и технологии для управления жильем. Цифровой двойник умного дома включают следующие компонент: архитектурные данные, инженерные системы, энергетический баланс, состояние конструкций, управление зданием, анализ данных, планирование ремонта и модернизации [4].

Цифровой двойник инвалида и умный дом могут взаимодействовать друг с другом, обеспечивая комплексный подход к улучшению качества жизни людей с ограниченными возможностями. Некоторые примеры такого взаимодействия: поддержка медицинских нужд, обеспечение безопасности, оптимизация бытовых задач и социальная поддержка.

Цифровой двойник инвалида и умный дом представляют собой мощные инструмент для улучшения качества жизни людей с ограниченными возможностями. Совместное использование этих технологий позволяет создать среду, которая максимально соответствует индивидуальным потребностям и обеспечивает высокий уровень комфорта, безопасности и независимости. Внедрение таких решений требует комплексного подхода, включая разработку соответствующих стандартов и нормативов, а также обучение специалистов и пользователей [5-6].

Современные технологии открывают новые горизонты для улучшения качества жизни людей с ограниченными возможностями. Цифровой двойник инвалида и умный дом – это лишь два примера того, как инновации могут сделать мир более доступным и комфортным для всех продолжаясь развитие этих технологий обещает еще большие достижения в будущем, способствуя интеграции людей с особыми потребностями в общество и повышая их независимость и благополучие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Болотский Н.Н. Технологии искусственного интеллекта как способ улучшения качества жизни людей с ограниченными возможностями здоровья по зрению Известия ТулГУ. Технические науки. 2024. Вып. 7 С. 374- 376.
2. Венкатеш, К. П., Раза, М. М. и Кведар, Дж. К. Цифровые близнецы здравоохранения как инструменты для точной медицины: соображения по вычислениям, внедрению и регулированию. *npj Digit. Med.* -2022. - С. 150.
3. Патроне К., Г. Галли, Р. Реветрия «Современный цифровой двойник и имитационное моделирование, поддерживаемое интеллектуальным анализом данных в секторе здравоохранения» - Продвижение технологической индустриализации с помощью интеллектуальных программных методологий, инструментов и техник, -2019. – С. 605.
4. Сиротинина Н. Ю., Мильчаков С. А., Алимовнин С. Г. Специальные возможности системы «умный дом» // *European Scientific Conference: сб. ст. V Международ. науч.-практ. конф.:* в 3 частях. Ч. 1. Пенза, 2017 С. 154–158.
5. Иванова В.В., Лезина Т.А., Стоянова О.В. Система оценки готовности компаний к цифровой трансформации // *Управление бизнесом в цифровой экономике: сборник тезисов выступлений*

(Санкт-Петербург, 21–22 марта 2019 г.). СПб.: Издательство ИПЦ СПбГУПТД, 2019. С. 80–82.

6. С. В. Колобова С.В., Бровкина И.А. Цифровые технологии при строительстве «умного» дома для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья Журнал "Сметно-договорная работа в строительстве" №3, 2022
7. Кравченкова Т.П., Шуршев В.Ф. «Интеграция технологий: как умный дом и интернет вещей (ИОТ) улучшают жизнь пожилых и людей с ОВЗ». Т. 2: «Инновационные технологии в обучении и производстве»: материалы XVIII Всероссийская заочная научно-практическая конференция, г. Камышин 19-20 ноября 2024 года, ВолгГТУ – Волгоград, 2024. С. 53-56
8. Кравченкова Т.П., Шуршев В.Ф., Кравченкова Е.П. Инсталляция оборудования при использовании технологий «умный дом» Т. 2: «Инновационные технологии в обучении и производстве»: материалы XVIII Всероссийская заочная научно-практическая конференция, г. Камышин 19-20 ноября 2024 года, ВолгГТУ – Волгоград, 2024. С. 59-63
9. Кравченкова Т.П., Шуршев В.Ф. Система интеллектуального дома на основе информационных технологий для людей с ограниченными возможностями и пожилых граждан. Т. 2: «Инновационные технологии в обучении и производстве»: материалы XVIII Всероссийская заочная научно-практическая конференция, г. Камышин 19-20 ноября 2024 года, ВолгГТУ – Волгоград, 2024. С. 56-59

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ В ИОТ

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, интернет вещей, кибербезопасность

Современные киберпреступники используют сложные алгоритмы и техники маскировки, чтобы избежать обнаружения традиционными средствами защиты. Машинное обучение позволяет выявлять скрытые закономерности и модели поведения, которые могут указывать на наличие угрозы. В работе приведены результаты анализ ряда исследований применения методов машинного обучения для обнаружения вторжений в сети интернета вещей.

A.I. Maltsev, D.V. Kusaykin

USING MACHINE LEARNING METHODS FOR CYBERSECURITY IN IOT

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, Internet of things, cybersecurity

Modern cybercriminals use sophisticated algorithms and disguise techniques to avoid detection by traditional means of protection. Machine learning allows you to identify hidden patterns and behaviors that may indicate the presence of a threat. The paper presents the results of an analysis of a number of studies on the use of machine learning methods for detecting intruders on the Internet of Things.

При использовании IoT устройств крайне актуальны проблемы кибербезопасности, так как эти устройства постоянно подключены к Интернету и могут быть уязвимы для кибератак. Организации должны уделять большое внимание безопасности в отношении IoT устройств, включая шифрование данных, регулярные обновления программного обеспечения и устойчивость к атакам [1].

Поскольку число используемых IoT устройств резко возрастает во всем мире, а объем кибератак на интернет вещей достигает беспрецедентного уровня [2] необходимость своевременного обнаружения кибератак стало насущной необходимостью для снижения рисков, связанных с этими атаками. Мгновенное обнаружение повышает безопасность сети, поскольку ускоряет оповещение и отключение скомпрометированных устройств Интернета вещей от сети, предотвращая дальнейший исходящий трафик атак.

Для обнаружения вторжений целесообразно использовать методы машинного обучения (МО), так как обучив алгоритмы на трафике в традиционном режиме работы сети, они смогут очень быстро определять вредоносный трафик, основывая на их паттернах поведения.

В [3] используется датасет Bot-IoT, который состоит из более чем 72 миллиона экземпляров. Среди них были выбраны 64178 экземпляров для проверки системы обнаружения вторжений (IDS). Различные атаки, представленные в этом датасете, включают DDoS, DoS-атаки, атаки на операционные системы, атаки на службы, атаки на сканирование, клавиатурный шпион (Keylogging) и утечку данных. В работе сравнивались два метода обучения: с учителем LSTM (разновидность архитектуры рекуррентных нейронных сетей, способная к обучению долгосрочными зависимостям) и KNN. KNN применяется в задачах классификации изображений, рекомендационных системах и других областях, где простота и скорость являются важными факторами. Однако его эффективность может снижаться при наличии большого

количества классов или высоких размерностей. Хотя в точности обнаружений LSTM незначительно превосходил метод KNN, но при его работе время обнаружения сокращается более чем в 10 раз. Более подходящим для устройств IoT является метод, который способен обрабатывать большие массивы данных за приемлемое время, такой как LSTM.

В [4] описывают подход к улучшению безопасности сетей IoT с использованием системы IDS, основанной на методах глубокого обучения. Предложенная система IDS использует несколько моделей глубокого обучения, включая полносвязные нейронные сети (FFNN), LSTM и случайные нейронные сети (RandNN). Каждая из этих моделей имеет свои преимущества:

- FFNN хорошо справляется с сложными паттернами трафика.
- LSTM эффективно захватывает долгосрочные зависимости в данных.
- RandNN адаптируется к изменениям в данных благодаря своей случайной структуре.

Модели показывают высокую точность: 99.93% для FFNN, 99.85% для LSTM и 96.42% для RandNN при обнаружении вторжений. Однако для описания эффективности моделей используется слишком мало параметров, так, например, метрика точности (Accuracy) практически бесполезна в задачах с неравными классами, а так как виды атак могут исчисляться десятками и все нужно классифицировать, то возникает необходимость использовать больше метрик, таких как истинно положительные значения (TPR) и ложно положительные значения (FPR). Кроме того, в статье не указано какие виды атак применяются в датасете. Если использованные данные не представляют собой широкий спектр атак или не учитывают все типы устройств IoT, это может снизить общую эффективность системы.

Также, хотя предложенная гибридная система обнаружения вторжений может хорошо справляться с угрозами и являться адаптируемой она целиком состоит из глубоких нейронных сетей, что делает систему ресурсоемкой и громоздкой, обучение и поддержание каждой нейронной сети требует значительных вычислительных возможностей, что также может повлиять на время обнаружения атак.

В [5] сравнивались модели классического МО: дерево решений (DT), случайный лес (RF), модель k ближайших соседей (KNN), логическая регрессия (LR), градиентный бустинг (XGB), а также нейронные сети: Датсет (DR), сверточная нейронная сеть (CNN), сеть с долгой краткосрочной памятью (LSTM), сеть с архитектурой TabNet, табличная вероятностная нейронная сеть (TabPFN). Для обучения применялся датасет CIC IoT Dataset 2023, который содержит трафик 33 видов атак. Лучше всех с задачей справилась модель XGBoost (градиентного бустинга) с точностью определения вторжений равной 0.912. Среди нейронных сетей лучший результат показала CNN (сверточная нейронная сеть) с точностью 0.756. Данные показатели получились в результате обучения по одному датасету с равным количеством записей для каждой модели. Однако для обучения нейронных сетей зачастую требуется количество записей в 10 раз превышающее аналогичное для классического ML. К тому же так как сеть TabPFN требует значительных вычислительных мощностей, количество элементов в датасете для нее было ограничено еще больше. Что делает сравнение результатов не совсем корректным и требует проведения аналогичных исследований, но с большим датасетом для обучения нейронных сетей.

В [6] сравнивались другие методы МО: глубокий автокодировщик, одноклассовый метод опорных векторов (SVM), локальный коэффициент выбросов (LOF) и изолирующий лес (IF). Авторы обучили модели на собственном собранном датасете, состоящем из 9 различных IoT устройств, которые были атакованы ботнетами Mirai и BASHLITE. По результатам исследования автокодировщик превзошел остальные алгоритмы. Следует отметить, что три других используемых алгоритма являются специализированными методами МО для обнаружения вторжения, однако эксперимент показал, что хорошо обученная нейронная сеть справляется с обнаружением атак лучше, чем специально созданные для этого алгоритмы. Кроме того, авторы данной статьи эмпирически доказали, что предсказуемость поведения трафика может быть напрямую преобразована в показатели эффективности обнаружения аномалий. Таким образом, увеличение варибельности входящего трафика приводит к увеличению среднего значения FPR моделью МО. Это имеет смысл, поскольку снижение предсказуемости может проявляться в непредсказуемом (но не опасном) поведении трафика, ошибочно определяемом как аномальное.

Стоит отметить, что данное исследование может быть справедливо только для используемого авторами датасета. Оно может заслуживать более глубокого изучения, например в следующих задачах. Во-первых, как автокодировщик справится по сравнению с другими методами глубокого обучения как без учителя, так и с учителем. Во-вторых, как повлияет включение в систему обнаружения Chain-of-Thought Prompting (цепочки размышления) [7] и повлияет ли.

Из предложенных статей становится очевидно, что методы машинного обучения превосходно справляются с обнаружением кибератак в сетях интернета вещей, однако для корректного их применения должны соблюдаться ряд условий. Нейронные сети должны иметь достаточно большое количество данных трафика для обучения, а также следует учитывать предсказуемость трафика. Методы классического МО могут уступать нейронным сетям в точности и скорости обнаружения, однако требуют меньших объёмов датасетов и вычислительной мощности. Выбор конкретной модели нейронной сети зависит от способа, которым её планируют применять, например, FFNN хорошо справляется со сложными паттернами трафика, а LSTM эффективно захватывает долгосрочные зависимости в данных. В выбранных статьях наиболее популярной моделью стал LSTM и, хотя их сравнение не производилось глубокий автокодировщик показал отличные результаты по сравнению со специализированными классификаторами. Также на выбор модели может повлиять архитектура, так, например, метод KNN не подходит для обнаружения атак в IoT сетях так как он имеет низкую производительность на больших датасетах.

Как правило, авторы статей рассматривают ограниченное количество моделей и используют лишь один датасет для обучения, что не позволяет сделать конечный вывод о наибольшей эффективности той или иной модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1) Соколова К. AI и IoT: тренды и тенденции в кибербезопасности сегодня. 2023. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/5985988> (дата обращения 13.01.2025)
- 2) Koliass C., Kambourakis G., Stavrou A., Voas J. DDoS in the IoT: Mirai and Other Botnets, Computer. 2017. vol. 50, no. 7, pp. 80–84
- 3) Shinly S., Dr S. S., Raja S. Investigation of Machine Learning Techniques in Intrusion Detection System for IoT Network // Proceedings of the Third International Conference on Intelligent Sustainable Systems [ICISS 2020] 2020. pp.1164-1167
- 4) Bakhsh S. A., Khan M. A., Ahmed F., Alshehri M. S., Ali H., Ahmad J. Enhancing IoT network security through deep learning-powered Intrusion Detection System. 2023. P.43
- 5) Антонов И. А., Исаченко М. К. Методы машинного обучения для обнаружения вторжений в сетях интернета вещей. 2023. P.8
- 6) Meidan Y., Bohadana M., Mathov Y., Mirsky Y., Breitenbacher D., Shabtai A., Elovici Y. N-BaIoT— Network-Based Detection of IoT Botnet Attacks Using Deep Autoencoders/ Published in IEEE pervasive computing. 2018. P.8
- 7) Wei J., Wang X., Schuurmans D., Bosma M., Ichter B., Xia F., Chi E., Le Q., Zhou D. Chain-of-Thought Prompting Elicits Reasoning in Large Language Models. 2023. P.43

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»,
г. Махачкала, Россия

Ключевые слова: информационная безопасность, критическая информационная инфраструктура, КИИ, защита информации.

Статья посвящена обзору нормативно-правовой и теоретической базы в части обеспечения информационной безопасности объектов критической информационной инфраструктуры. Раскрываются понятие критическая информационная инфраструктура, перечень объектов и субъектов критической информационной инфраструктуры.

Z.U. Medzhidov, Z.A. Gasanova

INFORMATION SECURITY OF CRITICAL INFORMATION INFRASTRUCTURE FACILITIES

Dagestan State University of National Economy,
Makhachkala, Russia

Keywords: information security, critical information infrastructure, critical information infrastructure, information protection.

The article is devoted to the review of the regulatory and theoretical framework in terms of ensuring information security of critical information infrastructure facilities. The concept of critical information infrastructure, the list of objects and subjects of critical information infrastructure are disclosed.

1 января 2018 г. вступил в силу Федеральный закон № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации». Закон направлен на обеспечение устойчивого и бесперебойного функционирования критической информационной инфраструктуры (КИИ), а также для правового регулирования в сфере обеспечения информационной безопасности.

Критическая информационная инфраструктура – совокупность объектов информационной инфраструктуры, а также сетей электросвязи, используемых для организации взаимодействия объектов критической информационной инфраструктуры между собой, т.е. критически важных для экономической деятельности и безопасности государства и граждан.

В эпоху цифровизации и стремительного развития технологий вопросы информационной безопасности объектов КИИ становятся крайне актуальными. КИИ, включающие в себя системы жизнеобеспечения, транспортные сети и финансовые учреждения, представляют собой основы социальной и экономической стабильности. Их уязвимость к киберугрозам требует комплексного подхода к защите информации, где ключевую роль играют как технологические средства, так и организационные меры.

Эффективная система защиты должна учитывать все аспекты: от внедрения мультифакторной аутентификации и шифрования данных до регулярного обучения персонала и комплексного анализа угроз. Кроме того, важно интегрировать передовые методы оценки рисков и мониторинга состояния безопасности в реальном времени.

Синергия между государственными органами, частными компаниями и научным сообществом является залогом успешной реализации стратегий по охране КИИ. Заботясь о

безопасности информации — значит заботиться о будущем, ведь стабильность инфраструктуры определяет устойчивость всего общества.

Безопасность КИИ (критической информационной инфраструктуры) – это комплексный процесс по обеспечению устойчивого и бесперебойного функционирования критичных бизнес процессов предприятия. Данный процесс включает в себя мероприятия по защите информации в информационных системах, автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУ ТП) и информационно-телекоммуникационных сетях, которые решают следующие задачи:

- оценка текущего состояния защищённости информационной инфраструктуры предприятия;
- категорирование объектов критической информационной инфраструктуры;
- разработка и внедрение комплексных систем защиты информации для значимых объектов КИИ предприятия;
- сопровождение и эксплуатация программно-аппаратных средств защиты информации объектов КИИ;
- обеспечение безопасности значимого объекта КИИ при выводе его из эксплуатации.

Кому необходимо исполнять требования настоящего ФЗ? В соответствии с ФЗ №187 субъектами КИИ являются государственные органы, государственные учреждения, российские юридические лица и (или) индивидуальные предприниматели, которым на праве собственности, аренды или на ином законном основании принадлежат информационные системы, информационно-телекоммуникационные сети, автоматизированные системы управления и функционирующие в определенных сферах экономической деятельности [1]. Ниже представлено графическое представление перечня субъектов и объектов КИИ (см. рисунок 1).



Рисунок 1. Субъекты и объекты КИИ.

Информационная безопасность объектов критической информационной инфраструктуры регулируется приказами ФСТЭК России от 25.12.2017 № 239 «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» и приказом ФСТЭК России от 21.12.2017 № 235 «Об утверждении Требований к созданию систем безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и обеспечению их функционирования».

В первом документе устанавливаются требования к обеспечению безопасности значимых объектов КИИ в ходе создания, эксплуатации и вывода их из эксплуатации, к организационным и техническим мерам защиты информации и определяет состав мер для каждой категории значимости объекта (идентификация и аутентификация, управление доступом, ограничение программной среды, защита машинных носителей информации, аудит безопасности, антивирусная защита, предотвращение вторжений (компьютерных атак) и др [2].

Во втором документе представлены требования к программным и программно-аппаратным средствам, применяемым для обеспечения безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры, требования к организационно-распорядительным документам по безопасности значимых объектов, требования к функционированию системы безопасности в части организации работ по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры [3].

За контроль и надзор исполнения требований в области защиты объектов КИИ уполномочены ФСТЭК, ФСБ и Прокуратура РФ. ФСТЭК ответственен за контроль выполнения требований по категорированию объектов КИИ и обеспечению безопасности значимых объектов, ведение реестра значимых объектов КИИ. В свою очередь, ФСБ несет ответственность за функционирование государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации (ГосСОПКА), устанавливает порядок информирования об объектах КИИ и инцидентах. Оба регулятора имеют возможность проводить проверку безопасности объектов КИИ. Прокуратура РФ осуществляет контроль за исполнением нормативно-правовых актов Российской Федерации в области КИИ.

Стоит отметить, что за не соблюдение требований нормативно-правовых актов в области КИИ, субъекты КИИ несут уголовную ответственность:

- до 6 лет за невыполнение требований по обеспечению безопасности КИИ «нарушение правил эксплуатации» и до 8 лет в случае «группы лиц по предварительному сговору»;
- до 10 лет лишения свободы, если невыполнение требований привело к инциденту с тяжкими последствиями или угрозой таких последствий.

Таким образом следует отметить, что информационная безопасность объектов критической информационной инфраструктуры представляет собой сложный и многоуровневый процесс, направленный на защиту жизненно важных систем и данных от различных угроз. В условиях современного мира, где информация стала ключевым ресурсом, необходимость в изучении и внедрении современных методов обеспечения безопасности возрастает многократно.

Более того, информационная безопасность объектов КИИ требует высокого уровня координации и сотрудничества между государственными учреждениями, организациями частного сектора и другими заинтересованными сторонами. Это включает обмен разведанными об угрозах, передовым опытом и экспертизой, а также разработку совместных планов реагирования и учений для моделирования и реагирования на потенциальные угрозы.

Кроме того, информационная безопасность объектов КИИ должна быть интегрирована в общую стратегию национальной безопасности с четкой политикой, законами и правилами, регулирующими защиту КИИ. Это включает создание групп реагирования на инциденты, центров управления кризисами и планов реагирования на чрезвычайные ситуации для быстрого реагирования и смягчения последствий любого нарушения безопасности или инцидента.

В конечном счете, информационная безопасность объектов КИИ является критически важным компонентом национальной безопасности, и ее защита необходима для поддержания стабильности, безопасности и процветания страны.

Только при совместных усилиях всех заинтересованных сторон возможно создание надежного щита против киберугроз, обеспечивающего безопасность и стабильность критической инфраструктуры на долгосрочную перспективу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
2. Приказ ФСТЭК России от 25.12.2017 № 239 «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».

3. Приказ ФСТЭК России от 21.12.2017 № 235 «Об утверждении Требований к созданию систем безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и обеспечению их функционирования».

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ПО ПОДБОРУ МУЗЫКИ

ФГБОУ ВО Национальный исследовательский университет «Московский энергетический университет» (НИУ «МЭИ»), г. Москва, Россия

Ключевые слова: экспертная система, разработка, архитектура, музыка.

В данной статье рассказывается о разработке экспертной системы по подбору музыки, которая поможет пользователям в нахождении композиций, подходящих предпочтению слушателей. Функционал системы происходит на основе анализа предпочтений, количества прослушиваний и популярного звучания. Пользователи с помощью этой экспертной системы смогут познакомиться с новыми музыкальными произведениями, которые будут способствовать расширению музыкальных альбомов.

M.D. Okulov, V.K. Denisenko

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN EXPERT MUSIC SELECTION SYSTEM

National Research University "Moscow Power Engineering University", Moscow (NRU MEI), Russia

Keywords: expert system, development, architecture, music.

This article describes the development of an expert music selection system that will help users find compositions that match the preferences of listeners. The functionality of the system is based on an analysis of preferences, the number of listens and popular sound. With the help of this expert system, users will be able to get acquainted with new musical works that will contribute to the expansion of music albums.

Введение. Современный музыкальный мир стремительно развивается, и с каждым годом увеличивается количество доступных треков, исполнителей и жанров [1]. Сфера потокового стриминга изменяет подход пользователей к музыке, предоставляя им доступ к миллионам песен на любом устройстве с интернет-соединением.

Экспертная система (далее ЭС) является интеллектуальной системой, которая обладает знаниями в определенной узкой предметной области, слабо структурированной и трудно формализуемой, и способна предлагать и объяснять пользователю обоснованные решения [2]. Она включает в себя базу знаний, механизм логического вывода и подсистему объяснений, представляя собой комплекс из множества меньших структурных составляющих.

В этом контексте экспертные системы, созданные для автоматизации процесса подбора музыки, становятся неотъемлемым инструментом, способным значительно упростить поиск и улучшить пользовательский опыт. Экспертные системы могут использовать алгоритмы машинного обучения и методы анализа данных для создания персонализированных рекомендаций, опираясь на предпочтения пользователей и особенности музыкальных произведений.

Разработка и проектирование такой экспертной системы требуют основательного понимания как музыкальной теории, так и современных технологий. В данной работе рассматриваются ключевые этапы создания экспертной системы для подбора музыки, начиная от сбора и анализа данных о музыкальных произведениях и предпочтениях пользователей и заканчивая разработкой алгоритмов рекомендаций и пользовательского интерфейса.

1. Экспертная система.

1.1. Тенденции развития экспертной системы. Появление экспертных систем, способных эффективно решать эти задачи в кратчайшие сроки, признаётся значительным достижением в области науки и технологий. В настоящее время наблюдается стремительный рост числа экспертных систем, а также совершенствование методов и алгоритмов принятия решений. Расширяется база знаний, используемых в этих системах, за счет увеличения количества фактов и правил. глобальных проблем. Учитывая тенденцию к росту интеллектуальных возможностей экспертных систем, можно предположить их активное внедрение в сферы, где человеческий фактор играет решающую роль, такие как правосудие, политика и другие социально значимые области.

1.2. Структура и режимы использования ЭС. ЭС имеет следующие основные компоненты: решатель (интерпретатор), рабочая память (РП), называемая также базой данных (БД), база знаний (БЗ), компонентов приобретенных знаний, объяснительный и диалоговый компоненты [3]. И для разработки ЭС необходимо реализовать эти компоненты (рис. 1).



Рис. 1. Типовая структура экспертной системы

БД будет предназначена для хранения как исходных, так и промежуточных данных для решения актуальных задач. При этом данный термин совпадает с обозначением, используемым в информационно-поисковых системах (ИПС) и системах управления базами данных (СУБД), но имеет отличное значение, поскольку в этих системах речь идет о всех данных, в первую очередь о долгосрочных, которые хранятся в системе.

В базе знаний хранятся формализованные знания. Используя исходные данные из рабочего процесса и знания из БЗ сначала формируется конфликтное множество. Объяснительный компонент системы проясняет ход рассуждений, приводящих к решению (или объясняет причины отсутствия решения), а также указывает на используемые в процессе знания. Это упрощает тестирование системы экспертами и повышает доверие пользователей к полученным результатам.

Диалоговый компонент обеспечивает комфортное взаимодействие с системой для пользователей всех категорий, как при решении задач, так и при изучении знаний и объяснении результатов работы [4].

2. Разработка и проектирование экспертной системы по подбору музыки.

2.1. Технические требования. Для разработки системы будет использоваться язык программирования Python, из-за его простоты, гибкости. Для упрощения разработки и оптимизации системы в теории можно использовать различные фреймворки и библиотеки Python, такие как Flask или Django для разработки веб-интерфейса, pandas для обработки и анализа данных, scikit-learn для построения моделей машинного обучения и другие специализированные библиотеки для работы с музыкальными данными.

2.2. Архитектура ЭС. Архитектура системы является важным аспектом ее разработки. Она определяет структуру и организацию компонентов системы, а также взаимодействие между ними. Архитектура системы MusicExpertSystem представляет собой комплексный подход к обработке пользовательских предпочтений и предоставлению персонализированных рекомендаций в области музыки. Она включает в себя различные компоненты, такие как

пользовательский интерфейс, база данных треков, обработка предпочтений пользователя, генерация рекомендаций и отображение результатов.

2.3. Сбор данных. Определение источников, из которых будет извлекаться информация о музыке. К таким источникам могут относиться открытые базы данных, API музыкальных сервисов (например, Spotify, Last.fm), а также внутренняя информация, если имеется доступ к библиотекам музыки. Сбор данных о музыкальных треках, включают такие характеристики, как жанры, исполнители, альбомы, длительность, а также более продвинутые параметры, такие как тональность, темп и другие аудио характеристики [5].

2.4. Разработка ЭС. Разработка экспертной системы (ЭС) - сложный процесс, направленный на создание интеллектуальной системы, способной анализировать данные, принимать решения и предоставлять рекомендации в определенной предметной области. В данном случае рассматривается разработка MusicExpertSystem - системы, специализирующейся на рекомендации музыкальных треков, которая обладает способностью принимать во внимание предпочтения пользователя, такие как жанр, год, настроение и язык, и на основе этих предпочтений генерировать рекомендации по музыкальным трекам. В качестве основы для разработки MusicExpertSystem используется фреймворк, такой как Flask или Django, которые предоставляют удобные средства для создания веб-приложений на Python. Фреймворк позволяет легко создавать маршруты, обрабатывать запросы от пользователей и взаимодействовать с базой данных.

Для создания пользовательского интерфейса в MusicExpertSystem используется HTML, CSS и JavaScript в сочетании с Python.

Также важным компонентом MusicExpertSystem является база данных треков. В Python существует множество библиотек для работы с базами данных, таких как SQLAlchemy или Django ORM. Они позволяют легко создавать модели данных и выполнять операции чтения и записи в базу данных.

Разработка MusicExpertSystem включает несколько этапов. Один из первых этапов - определение требований к системе. После этого происходит проектирование архитектуры системы, на этом этапе определяются основные компоненты системы и взаимосвязи между ними. После проектирования архитектуры начинается этап реализации, в ходе которого создается код для каждого компонента системы. Используя современные языки программирования и технологии, реализуются функциональности, необходимые для работы MusicExpertSystem. После завершения реализации следует этап тестирования, на котором проверяется работоспособность и соответствие системы требованиям. Проводится функциональное и нагрузочное тестирование, исправляются ошибки и оптимизируется работа системы. После успешного завершения тестирования происходит развертывание системы, то есть установка MusicExpertSystem на сервер или другое устройство, доступное пользователям. Это позволяет пользователям получить доступ к системе и начать использовать ее для получения персонализированных рекомендаций по музыкальным трекам.

Важно также учитывать безопасность системы. Python предоставляет библиотеки для обеспечения безопасности, такие как Flask-Security или Django-Allauth, которые помогают защитить данные пользователей и предотвратить атаки.

Результатом успешной разработки MusicExpertSystem будет интеллектуальная система, способная предоставлять персонализированные рекомендации по музыкальным трекам, отвечающие предпочтениям и вкусам каждого пользователя.

3. Рабочий код (рис.2).

```

class MusicExpertSystem:
    def __init__(self):
        self.preferences = {}
        self.songs = {}

    def get_user_preferences(self):
        print("Давайте определим ваши музыкальные предпочтения.")
        print("Доступные жанры: рок, поп, джаз")

        genre = input("Какой жанр музыки вам нравится? ")
        self.preferences['genre'] = genre

        year = input("Какой год вас интересует? ")
        self.preferences['year'] = year

        mood = input("Какое настроение вы хотите испытать? ")
        self.preferences['mood'] = mood

        language = input("На каком языке вы хотите слушать музыку? ")
        self.preferences['language'] = language

    def add_song(self, song, genre, year, mood, language):
        if genre in self.songs:
            self.songs[genre][song] = {'year': year, 'mood': mood,
'language': language}
        else:
            self.songs[genre] = {song: {'year': year, 'mood': mood,
'language': language}}

    def recommend_songs(self):
        genre = self.preferences['genre']
        year = self.preferences['year']
        mood = self.preferences['mood']
        language = self.preferences['language']

        print(f"Я правильно понял, что вы хотите послушать {genre}, {year}
        годов, с {mood} настроением на {language} языке?")

        favorite_songs = []
        if genre in self.songs:
            for song, attributes in self.songs[genre].items():
                if (
                    attributes['year'] == int(year)
                    and attributes['mood'] == mood
                    and attributes['language'] == language
                ):
                    favorite_songs.append(song)

            return favorite_songs

# Пример использования
expert_system = MusicExpertSystem()
expert_system.add_song('Queen - We Will Rock You', 'рок', 1980, 'злое',
'английский')
expert_system.add_song('ABBA - Money Honey', 'поп', 1980, 'веселое',
'английский')
expert_system.add_song('Let My People Go', 'джаз', 1930, 'душевное',
'английский')
expert_system.add_song('Три дня дождя - Иду за тобой', 'рок', 2020,
'грустное', 'русский')
expert_system.add_song('зима - 9999', 'поп', 2020, 'душевное', 'русский')
expert_system.add_song('The lost soul down', 'поп', 2020, 'душевное',
'русский')
expert_system.add_song('лампабикт, Элизи на маковом поле - немерено',
'поп', 2020, 'душевное', 'русский')

expert_system.get_user_preferences()
recommendations = expert_system.recommend_songs()

```

Рис. 2. Рабочий код

4. Описание кода. Данный код представляет собой класс MusicExpertSystem поиска по заданным значениям, который осуществляет анализ музыкальных предпочтений пользователя и

предлагает композиции, соответствующие этим предпочтениям. Класс включает в себя следующие методы:

1) `init(self)`: Инициализирует объект класса `MusicExpertSystem` и создает пустые словари для хранения предпочтений пользователей и композиций.

2) `getuserpreferences(self)`: Запрашивает у пользователя его музыкальные предпочтения, такие как жанр, год, настроение и язык, и сохраняет их в словаре `preferences`.

3) `addsong(self, song, genre, year, mood, language)`: Добавляет новую композицию в словарь `songs` с указанными параметрами: название трека, жанр, год выпуска, настроение и язык.

4) `recommendsongs(self)`: На основании предпочтений пользователя ищет и возвращает список композиций из словаря `songs`, которые соответствуют заданным критериям.

Пример использования класса `MusicExpertSystem` представлен в конце кода. В этом примере создается экземпляр класса, добавляются композиции методом `add_song`, запрашиваются предпочтения пользователя методом `get_user_preferences` и на основе этих предпочтений выводятся рекомендации композиций. Если есть подходящие композиции, они выводятся на экран. Если подходящих композиций нет, выводится соответствующее сообщение.

5. Выводимый результат. Результат, который выводится с помощью данного кода, представляет собой рекомендации композиций на основе музыкальных предпочтений пользователя.

Сначала пользователю предлагается определить его музыкальные предпочтения, такие как жанр, год, настроение и язык музыки (рис. 3). После ввода предпочтений, программа подтверждает, что правильно поняла указанные предпочтения.

```
... Давайте определим ваши музыкальные предпочтения.  
Доступные жанры: рок, поп, джаз  
Какой жанр музыки вам нравится? 
```

Рис.3. Процесс определения вкусов пользователя

Затем программа проверяет список композиций, доступных в системе, и находит композиции, которые соответствуют указанным предпочтениям пользователя. Если найдены подходящие композиции, они выводятся на экран с помощью сообщения "Рекомендуемые композиции:" и перечисляются названия композиций (рис. 4).

```
☞ Давайте определим ваши музыкальные предпочтения.  
Доступные жанры: рок, поп, джаз  
Какой жанр музыки вам нравится? поп  
Какой год вас интересует? 2020  
Какое настроение вы хотите испытать? душевное  
На каком языке вы хотите слушать музыку? русский  
Я правильно понял, что вы хотите послушать поп, 2020 годов, с душевное настроением на русский языке?  
⌘ ^ _ ` }> Рекомендуемые композиции:  
Зима - ooes  
The lost soul down  
лампабикт, Элли на маковом поле - немерено
```

Рис. 4. Итоговый выводимый результат

Если подходящих композиций нет, то выводится сообщение "К сожалению, нет подходящих композиций согласно вашим предпочтениям."

Таким образом, результат работы данного кода представляет собой перечень рекомендуемых композиций, которые соответствуют музыкальным предпочтениям пользователя. Этот результат может быть полезен для пользователей, которые ищут новую музыку в соответствии с их вкусом и предпочтениями.

Заключение. В статье была разработана экспертная система по подбору музыки. Система позволяет пользователю определить свои музыкальные предпочтения по жанру, году, настроению и языку музыки, а затем предоставляет рекомендации композиций, соответствующих этим предпочтениям. Разработанный код включает класс `MusicExpertSystem`, который содержит методы для получения предпочтений пользователя, добавления композиций в

базу данных и рекомендации композиций. Сделанные выводы, показывают, что экспертные системы являются мощным инструментом для автоматизации принятия решений и предоставления экспертных знаний. Они могут быть эффективно применены в различных сферах деятельности для улучшения процессов и повышения качества принимаемых решений.

Список литературы:

1. Питер Сусич, 2023. Headphones, [Электронный ресурс]. URL: <https://headphonesaddict.com/music-genre-statistics/>.
2. Экспертные системы. [Электронный ресурс]. URL: <https://lib.nsu.ru/xmlui/handle/nsu/9051>
3. Рябов В.А. Искусственный интеллект и экспертные системы: Учебное пособие// Издательство "Физматлит", 2005.
4. Головицына, М. В. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств, учебник: для студентов высших учебных заведений по специальности 210201 "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" // Москва: Интернет-Университет Информ. Технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. С. 431.
5. Левин, А. Г. Искусственный интеллект в музыке. Его влияние на музыкальную индустрию в будущем // Молодой ученый. 2024. № 8 (507). С. 123-129. URL: <https://moluch.ru/archive/507/111467/>.

РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА В КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

РТУ МИРЭА, г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: человеческий фактор, информационная безопасность, информационные технологии.

Статья посвящена роли человеческого фактора в обеспечении информационной безопасности в организациях. Подчеркивается важность постоянного совершенствования стратегий безопасности и адаптации к новым методам атак. Рассмотрен пример значимости человеческого фактора в обеспечении информационной безопасности на практике на примере «Почта Банка».

Yu.A. Parshenkova

THE ROLE OF THE HUMAN FACTOR IN CYBERSECURITY

RTU MIREA, Moscow, Russian Federation

Keywords: human factor, information security, information technology.

The article is devoted to the role of the human factor in ensuring information security in organizations. The importance of continuous improvement of security strategies and adaptation to new attack methods is emphasized. An example of the importance of the human factor in ensuring information security in practice is considered using the example of «Pochta Bank».

Человеческий фактор в информационной безопасности — это совокупность психологических, физиологических и других особенностей человека, которые могут повлиять на его способность обеспечивать безопасность информационных систем. К таким особенностям относятся невнимательность, небрежность, неосторожность, а также преднамеренные действия, направленные на нарушение безопасности.

Влияние человеческого фактора на информационную безопасность может привести к серьёзным последствиям, включая экономические потери, нарушение работы важных объектов и даже угрозу жизни и здоровью людей.

Увеличение рисков, связанных с информационными технологиями, привело к разработке новых решений, направленных на технологическую защиту, в то время как исследования, касающиеся человеческого фактора, получили меньше внимания. Зачастую организации пренебрегают этим аспектом. Исследование, проведенное Cisco Systems, показало, что даже работая удалённо, пользователи могут совершать действия, которые ставят под угрозу безопасность системы. Анализ поведения сотрудников выявил, что при получении подозрительного электронного письма 37% не только открывают его, но и переходят по ссылкам, а 13% открывают прикрепленные файлы. Получив обычное письмо, 42% людей переходят по ссылкам и передают конфиденциальную информацию, а 30% открывают файл, который предположительно должен повысить производительность компьютера. Также, был проведён опрос среди специалистов по безопасности и IT-отделов, чтобы определить их основные приоритеты на рабочем месте. Результаты показали, что около 44% респондентов сообщили, что их IT-отделы и специалисты по безопасности тратят менее 20% своего времени на ежедневное обеспечение безопасности. Ещё 32% заявили, что уделяют от 20 до 40% своего времени вопросам безопасности. И только 20% участников опроса отметили, что значительная часть их ежедневной и еженедельной административной работы направлена на обеспечение безопасности систем и сетей.

Рассмотрим четыре основные причины, предшествующие инцидентам информационной безопасности по вине человека, имеющих наиболее серьезные последствия.

1. Недостаток мотивации. Одним из вариантов устранения данной причины, может являться предложение руководству определить, что мотивирует персонал, и использовать эти знания для повышения уровня безопасности и добросовестного исполнения должностных обязанностей сотрудниками.

2. Недостаток осведомлённости. Из-за того, что некоторые пользователи не знают, как обнаружить шпионские программы и как важно использовать надёжный пароль, они не могут обезопасить свои личные данные и контролировать, кто имеет доступ к их компьютеру.

3. Убеждение. Некоторые пользователи считают, что установка антивирусного программного обеспечения решает все проблемы с защитой информации и теряют бдительность при дальнейшей работе.

Если пользователь полагается исключительно на антивирусное ПО, он может столкнуться с несколькими последствиями:

1. Упущенные обновления: пользователи могут не обновлять антивирусное ПО регулярно, полагаясь на его автоматическую защиту. Это может привести к тому, что антивирус не будет обнаруживать новые угрозы.

2. Отсутствие дополнительных мер безопасности: надеясь только на антивирус, пользователи могут не использовать другие важные меры безопасности, такие как сложные пароли, двухфакторная аутентификация или шифрование данных.

3. Риск заражения: несмотря на наличие антивирусного ПО, пользователи всё ещё могут подвергаться риску заражения, если они посещают ненадежные сайты, открывают подозрительные вложения или используют небезопасные сети.

4. Потеря данных: в случае заражения вирусом, даже при наличии антивирусного ПО, пользователь может потерять важные данные, если не предпримет дополнительных шагов для их резервного копирования.

5. Фишинговые атаки: антивирусное ПО может не защитить от фишинговых атак, которые нацелены на получение личных данных пользователя.

Стоит помнить, что антивирусное ПО является важным инструментом, но оно не обеспечивает полную защиту от всех угроз. Пользователям следует сочетать использование антивирусного ПО с другими мерами безопасности.

Вышеописанное может привести к различным рискам в области информационной безопасности, таким как превышение привилегий, ошибки и упущения, отказ в обслуживании, несанкционированный доступ, хищение личных данных, фишинг, внедрение вредоносных программ и создание несанкционированных копий.

В качестве примера значимости человеческого фактора в обеспечении безопасности на практике рассмотрим результаты внедрения системы распознавания лиц в «Почта Банке». «Почта Банк» использует биометрические технологии для аутентификации персонала и партнёров при доступе к ресурсам (около 70 тысяч человек) и обслуживания клиентов (более 4,5 миллиона человек). Физические лица охвачены системой на 100%, а юридические лица могут подключиться к ней по желанию (на данный момент около 20% отказываются от этой технологии). Система работает на базе данных, которая содержит результаты обработки более 10 миллионов изображений уникальных реальных лиц. Эти данные используются для обучения системы. В среднем, скорость обработки составляет 2 секунд на каждый запрос.

Статистика использования системы показала следующие результаты: предотвращено 4,5 тыс. случаев использования одних и тех же фотографий клиентами с разными именами. Предотвращено около 10 тыс. мошеннических действий. Под мошенническими действиями подразумевается обращения по утерянным или украденным паспортам (в том числе с выявлением мошенников по базе данных системы). Задержано четыре мошенника, пытавшихся использовать поддельные документы. Предотвращено около 600 попыток использования чужих учётных записей. Замена подтверждения в двухфакторной аутентификации через отправку одноразовых паролей по SMS на систему распознавания лиц помогла сберечь банку примерно 3,5 миллиона рублей за календарный год. По прогнозам, внедрённая система помогла предотвратить потери от мошенничества примерно на сумму 1,5 млрд рублей. за прошедший год. Также система позволила сэкономить более 15 тыс. часов рабочего времени сотрудников фронт-

линии за счёт автоматизации процесса аутентификации 46 тыс. клиентов, которые изменили свои анкетные данные.

Чтобы снизить влияние человеческого фактора на информационную безопасность, нужно предпринять следующие действия: обучать персонал и повышать его квалификацию в сфере информационной безопасности, разрабатывать и внедрять политики и процедуры безопасности, следить за соблюдением этих правил и процедур, использовать технические средства защиты, такие как системы аутентификации, шифрования и антивирусное ПО, а также регулярно тестировать системы безопасности. Специалисты по безопасности и хакеры ведут постоянную борьбу, и непредсказуемость действий человека может нарушить работу даже самых защищённых информационных систем.

Информационная безопасность играет ключевую роль в минимизации рисков, связанных с человеческими ошибками. Организациям следует формировать и поддерживать культуру безопасного поведения. Необходимо внедрить принципы безопасности на всех уровнях: от руководства до рядовых сотрудников, чтобы каждый, кто связан с инфраструктурой, бизнесом или услугами компании, понимал свою роль в обеспечении защиты информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Электронные ресурсы

1. Cisco. Дистрибьютор и системный интегратор сетевого оборудования: сайт. Москва. URL: <https://www.cisco-russia.ru.com/news/> (дата обращения 21.06.2024).
2. Почта Банк: сайт. Москва. URL: <https://www.pochtabank.ru/news/archive/2023> (дата обращения 21.06.2024)

Статьи в сборниках трудов

1. Паршенкова, Ю. А. Модель оценки кибербезопасности объектов критической информационной инфраструктуры / Ю. А. Паршенкова, Е. А. Максимова, Н. Т. Кунин // Информационная безопасность цифровой экономики : материалы XIX научно-практической конференции (в рамках X Пленума регионального отделения Федерального учебно-методического объединения в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 10.00.00 «Информационная безопасность» по Сибирскому и Дальневосточному федеральным округам (СибРОУМО)), Улан-Удэ, 07–11 июня 2023 года. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2023. – С. 69-75.
2. Кунин, Н. Т. Анализ существующих подходов к управлению системой защиты информации мобильного устройства в составе корпоративной сети / Н. Т. Кунин, Ю. А. Паршенкова // Кибербезопасность: технические и правовые аспекты защиты информации: материалы межвузовской студенческой научно-практической конференции, Москва, 27 апреля 2022 года. – Волгоград: ИП ЧЕРНЯЕВА ЮЛИЯ ИГОРЕВНА (Издательский дом "Сириус"), 2022. – С. 146-149.

РАЗРАБОТКА TELEGRAM-БОТА ЕКАТЕРИНБУРГСКОГО ЗООПАРКА ДЛЯ ДЕТЕКЦИИ ЖИВОТНЫХ

Научный руководитель: старший преподаватель, Саиф Муджахед Абдулла Хаель

Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ, ФГАОУ ВО
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» г.
Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: Telegram-бот, детекция животных, машинное обучение, классификация изображений, образовательные технологии.

В данной статье рассматривается разработка Telegram-бота для детекции животных с использованием модели YOLOv11 и сервиса GigaChat. Целью исследования является создание удобного инструмента для классификации животных на изображениях и предоставления пользователям подробной информации о них. Для обучения модели использовался датасет Animal Image Dataset, содержащий изображения 90 различных видов животных. Модель YOLOv11 была выбрана за ее высокую точность и скорость инференса. Telegram-бот был разработан с использованием библиотеки telebot и интегрирован с сервисом GigaChat для предоставления информации о распознанных животных. Результаты показали высокую точность модели в распознавании животных и эффективность бота в обработке команд и сообщений.

A.V. Rozanova, K. A. Andreeva, A.V. Solod

DEVELOPMENT OF THE YEKATERINBURG TELEGRAM BOT ZOO FOR ANIMAL DETECTION

Scientific supervisor: Senior lecturer, Saif M.A.

Institute of Radio Electronics and Information Technologies - RTF, Uralsky Federal State
Educational Institution Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin"
Yekaterinburg, Russia

Keywords: Telegram bot, animal detection, machine learning, image classification, educational technologies.

This article discusses the development of a Telegram bot for animal detection using the YOLOv11 model and the GigaChat service. The goal of the study is to create a convenient tool for classifying animals in images and providing users with detailed information about them. The Animal Image Dataset, which contains images of 90 different animal species, was used to train the model. The YOLOv11 model was chosen for its high accuracy and inference speed. The Telegram bot was developed using the telebot library and integrated with the GigaChat service to provide information about recognized animals. The results showed the high accuracy of the model in recognizing animals and the efficiency of the bot in processing commands and messages.

В современном мире технологии играют ключевую роль в жизни общества, и зоопарки не исключение. Они сталкиваются с вызовами, такими как снижение посещаемости и необходимость адаптации к быстро меняющимся условиям окружающей среды, технологическим и социальным изменениям. Актуальность исследования внедрения IT-технологий для увеличения посещаемости и заинтересованности посетителей зоопарка обусловлена растущей конкуренцией в сфере досуга и необходимостью предоставления уникального и увлекательного опыта. Зоопарки сталкиваются с проблемами снижения интереса

у аудитории, что требует инновационных решений для привлечения новых посетителей и удержания существующих. Исследование направлено на выявление и оценку наиболее эффективных IT-технологий, способствующих организации таких мероприятий, и анализ их воздействия на уровень посещаемости и заинтересованности аудитории.

YOLO (You Only Look Once) — это одна из самых быстрых и точных моделей для обнаружения объектов в реальном времени, что критично для задач детекции на изображениях животных [1]. Она объединяет процесс обнаружения и классификации объектов в одном шаге, что значительно ускоряет обработку.

Благодаря своей легкости и высокой производительности, YOLOv11 позволяет эффективно обрабатывать большое количество данных, сохраняя при этом хорошее качество предсказаний. Telegram-бот выбран за популярность, мощные API и работу в реальном времени. GigaChat обеспечивает высокую производительность, передовые алгоритмы для генерации текста и легкое обновление базы знаний.

Информационные технологии в зоопарках могут быть реализованы через различные подходы. Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR) создают интерактивные и иммерсивные опыты, улучшающие восприятие посетителей. AR-приложения предоставляют дополнительную информацию о животных или виртуальные туры, делая посещение более информативным и увлекательным [6]. Мобильные приложения предлагают интерактивные карты, информацию о животных, расписание мероприятий и игры, делая визит более увлекательным [9].

Интерактивные экспозиции с сенсорными экранами и киосками создают образовательные и развлекательные зоны, привлекая внимание посетителей [5]. Познавательно-развлекательные мероприятия, такие как образовательные программы, игровые зоны и интерактивные шоу, способствуют углубленному изучению животных [3]. Игровые зоны с AR и VR позволяют взаимодействовать с виртуальными животными и участвовать в квестах [4]. Интерактивные шоу с мультимедийными технологиями делают представления более зрелищными [10]. Практическое применение IT-технологий демонстрирует их эффективность. Зоопарк Сан-Диего внедрил мобильное приложение с интерактивной картой, информацией о животных и AR-функциями для виртуальных туров [7]. Зоопарк Сингапура создал интерактивные экспозиции с сенсорными экранами и киосками [8]. Зоопарк Лондона внедрил мобильное приложение с играми и квестами, связанными с животными [11]. Интерактивные шоу с мультимедийными технологиями привлекают больше посетителей и повышают их удовлетворенность.

Внедрение IT-технологий в зоопарках открывает новые возможности для создания уникальных и запоминающихся впечатлений, повышая посещаемость и заинтересованность посетителей. Была выдвинута гипотеза:

Гипотеза 1: Внедрение Telegram-бота для детекции животных с использованием модели YOLOv11 и сервиса GigaChat увеличит посещаемость зоопарка за счет повышения интереса и вовлеченности посетителей.

Альтернативная гипотеза 1: Внедрение Telegram-бота не окажет значительного влияния на посещаемость зоопарка из-за ограниченного использования Telegram среди целевой аудитории.

Для разработки телеграм-бота по детекции животных был выбран датасет Animal Image Dataset (90 Different Animals), так как он предоставляет разнообразие изображений, охватывающих 90 различных видов животных [2]. Данный датасет состоит из изображений, разделенных на три основные части: обучающую (train), валидационную (val) и тестовую (test). В обучающем наборе содержится 5400 изображений, которые охватывают 90 различных классов, что позволяет моделям обучаться на разнообразных объектах. Валидационный набор включает 989 изображений, также распределённых по 90 классам, и используется для оценки модели в процессе обучения и настройки гиперпараметров. Тестовый набор содержит 988 изображений, которые помогут оценить окончательные результаты работы модели после её обучения.

Модель YOLO11x-cls представляет собой глубокую нейронную сеть с 309 слоями и 29,637,064 параметрами, что указывает на её высокую емкость и способность обрабатывать сложные задачи классификации. Отсутствие градиентов говорит о том, что она находится в режиме использования (inference), а не обучения. С вычислительной сложностью в 112 GFLOPs модель требует значительных аппаратных ресурсов, таких как мощные GPU, что делает её

подходящей для серверных приложений или высокопроизводительных устройств. Такая архитектура и объем параметров позволяют предположить, что модель может демонстрировать высокую точность в задачах классификации, особенно при использовании большого и разнообразного датасета для обучения.

ultralitics.utils.metrics.ClassifyMetrics object with attributes:

```
confusion_matrix: <ultralitics.utils.metrics.ConfusionMatrix object at 0x7e428ffd6cb0>
curves: []
curves_results: []
fitness: 0.9787664413452148
keys: ['metrics/accuracy_top1', 'metrics/accuracy_top5']
results_dict: {'metrics/accuracy_top1': 0.9615773558616638, 'metrics/accuracy_top5': 0.995
9555268287659, 'fitness': 0.9787664413452148}
save_dir: PosixPath('runs/classify/train')
speed: {'preprocess': 0.0005824259728102882, 'inference': 47.32577335484951, 'loss': 8.003
535719081774e-05, 'postprocess': 7.424966871919237e-05}
task: 'classify'
top1: 0.9615773558616638
top5: 0.9959555268287659
```

Рис. 1. Метрики классификации для 90 классов животных

В ходе обучения модели YOLO11x-cls в течение пяти эпох точность Top-1 увеличилась с 72.1% до 96.2%, а Top-5 точность составила 99.6% (Рис. 1). Функция потерь уменьшилась с 4.63 до 0.63. Модель имеет 28,447,706 параметров и вычислительную сложность 110.4 GFLOPs, требуя значительных ресурсов. Использован оптимизатор AdamW с начальным коэффициентом обучения 0.000714, что способствовало стабильному обучению. Среднее время обработки одного изображения составило 47.3 мс, а финальная метрика производительности — 0.978. Модель показала высокую точность и скорость, подходя для практического применения.

```
image 1/1 /mnt/c/Users/HP/Desktop/Sberbank/корова.jpg: 224x224 ox 0.83, oxcart 0.08, plow 0.03, water_buffalo 0.02, Great_Dane 0.01, 387.2ms
Speed: 227.6ms preprocess, 387.2ms inference, 0.1ms postprocess per image at shape (1, 3, 224, 224)
С вероятностью 0.83 на картинке: ox

image 1/1 /mnt/c/Users/HP/Desktop/Sberbank/овца.jpg: 224x224 ram 0.99, kuvasz 0.00, llama 0.00, standard_poodle 0.00, Arabian_camel 0.00, 83.2ms
Speed: 4.0ms preprocess, 83.2ms inference, 0.0ms postprocess per image at shape (1, 3, 224, 224)
С вероятностью 0.99 на картинке: ram
```

Рис. 2. Вывод результатов модели по детекции животного

В ходе тестирования модели на изображениях животных, на первом изображении модель с вероятностью 83% определила объект как "бык", с меньшими вероятностями указаны "оксарт" (8%) и "плуг" (3%) (Рис. 2). Время обработки составило 387.2 мс. На втором изображении модель с 99% вероятностью классифицировала объект как "баран", время обработки — 83.2 мс. Результаты показывают высокую точность и скорость модели в многоклассовой классификации.

Объединив модель YOLOv11 и сервис GigaChat в рамках Telegram-бота, удалось создать уникальное приложение, которое значительно улучшает взаимодействие с посетителями зоопарка. Пользователи могут отправлять фотографии животных через Telegram-бот, после чего модель YOLOv11 распознает животное на изображении, а сервис GigaChat предоставляет интересные факты и подробную информацию об этом животном. Это делает посещение зоопарка более интерактивным и образовательным, повышая интерес и вовлеченность посетителей.

Созданный инструмент интуитивно понятен и функционален, его можно улучшать, обучая модель на новых данных для повышения точности. Эти технологии помогают привлекать и удерживать аудиторию, укрепляя статус зоопарков как важных образовательных и культурных учреждений. Важно продвигать исследования в этой области, изучать успешные практики и разрабатывать новые форматы мероприятий для детей и молодежи, чтобы зоопарки оставались актуальными и привлекательными.

Библиографический список:

1. Animal Image Dataset (90 Different Animals) // Kaggle URL: <https://www.kaggle.com/datasets/iamsouravbanerjee/animal-image-dataset-90-different-animals/data> (дата обращения: 28.10.2024).

2. Модели, поддерживаемые Ultralytics // Ultralytics URL: <https://docs.ultralytics.com/ru/models/> (дата обращения: 15.10.2024).
3. Brown, J. (2017). Educational Programs in Zoos: The Role of IT Technologies. *Journal of Zoo Education*, 12(3), 45-58.
4. Davis, L. (2019). Interactive Play Zones in Zoos: Enhancing Visitor Experience. *Zoo and Aquarium Visitor Studies*, 14(2), 67-80.
5. Johnson, M. (2020). Interactive Exhibits in Zoos: A Review of Current Practices. *Zoo Technology Review*, 15(1), 23-36.
6. Miller, A., Smith, J., & Lee, K. (2018). Virtual and Augmented Reality in Zoos: Creating Immersive Experiences. *Journal of Virtual Reality*, 21(4), 98-112.
7. San Diego Zoo // San Diego Zoo Wildlife Alliance URL: <https://sandiegozoowildlifealliance.org/> (дата обращения: 11.11.2024).
8. NPN creates immersive AR game for Singapore Zoo's Golden ZOObilee // MartechAsia URL: <https://martechasia.net/news/npn-creates-immersive-ar-game-for-singapore-zoos-golden-zoobilee/> (дата обращения: 22.11.2024).
9. Smith, J., & Lee, K. (2019). Mobile Applications in Zoos: Enhancing Visitor Engagement. *Journal of Mobile Technology*, 16(3), 56-70.
10. Wilson, R. (2021). Multimedia Shows in Zoos: Creating Memorable Experiences. *Zoo Entertainment Journal*, 18(2), 34-47.
11. London Zoo App // London Zoo URL: <https://www.londonzoo.org/whats-here/london-zoo-app> (дата обращения: 20.11.2024).

ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕРАТИВНО-СОСТЯЗАТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (GAN) ДЛЯ АУГМЕНТАЦИИ ДАННЫХ

Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Россия
Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: информационная система, распознавание, генеративно-сопоставительная сеть, машинное обучение, аугментация, нейронная сеть.

Рассмотрены вопросы использования генеративно-сопоставительных сетей для увеличения объема данных. Показано, что генеративно-сопоставительные сети состоят из двух нейронных сетей, одна из которых - дискриминатор, а вторая - генератором. Генератор используется для создания новых изображений, назначение дискриминатора - отличать реальные изображения от сгенерированных. Описаны проблемы при обучения генеративно-сопоставительных сетей.

T.V. Shurshev

ISSUES RELATED TO THE USE OF GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS (GAN) FOR DATA AUGMENTATION

Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia
ITMO National Research University, Saint Petersburg, Russia

Keywords: information system, recognition, generative-adversarial network, machine learning, augmentation, neural network.

The issues of using generative-adversarial networks to increase the amount of data are considered. It is shown that generative-adversarial networks consist of two neural networks, one of which is a discriminator, and the second is a generator. The generator is used to create new images, the purpose of the discriminator is to distinguish real images from generated ones. The problems in training generative-adversarial networks are described.

Информационные системы, нацеленные на распознавание изображений, представляют собой одно из самых перспективных решений в области цифровых технологий. Их актуальность обуславливает растущую потребность в автоматизации процессов, повышении точности и снижении нагрузки на специалистов. Современные технологии, такие как сверточные нейронные сети и методы глубокого обучения [1, 2, 3], открывают новые горизонты для анализа изображений. Применение таких систем позволяет не только ускорить процессы, но и повысить их качество.

С активным применением сверточных нейронных сетей для анализа изображений точность и адаптивность методов резко возросли. Сверточные нейронные сети доказали свою эффективность в анализе сложных текстур и структур. Нейронные сети и машинное обучение используются в разных областях человеческой деятельности.

Начало 2000-х ознаменовалось внедрением алгоритмов машинного обучения для анализа изображений. Такие алгоритмы позволили автоматизировать классификацию и сегментацию, но их возможности были ограничены поверхностным анализом. Дальнейшее развитие машинного обучения дало мощный импульс к переходу на использование сверточных нейронных сетей, которые стали стандартом в обработке изображений. Сверточные нейронные сети обеспечили высокую точность распознавания, способность учитывать сложные текстуры и геометрические особенности данных.

Современный этап развития методов распознавания изображений включает активное применение глубокого обучения.

Увеличение объема данных, популярный метод в глубоком обучении, — это процесс случайного применения семантически сохраняющих преобразований к входным данным для создания нескольких реалистичных версий, тем самым эффективно увеличивая объем доступных обучающих данных.

Генеративно-состязательные сети (GAN) стали мощным инструментом для расширения данных временных рядов, позволяя генерировать синтетические данные, которые очень похожи на реальные данные временных рядов. Эта возможность особенно полезна в сценариях, где сложно получить достаточно данных [4 - 10].

Генеративные состязательные сети (GAN) представляют собой популярный класс генеративных моделей глубокого обучения, обычно используемых для генерации изображений. Они состоят из двух нейронных сетей, одна из которых называется дискриминатором, а вторая - генератором.

Главная идея – использовать генератор генеративно-состязательной сети, чтобы создавать новые изображения и добавлять их к тренировочным данным. Генератор, обученный на реальных данных, может генерировать изображения, похожие на оригинальные по своим статистическим свойствам. Назначение дискриминатора - отличать реальные изображения от сгенерированных.

Использование генеративно-состязательной сети для аугментации – это довольно новая тема, которая быстро развивается.

Есть несколько способов это сделать. Можно обучить GAN на всем наборе данных, а потом использовать генератор для создания дополнительных изображений. Это работает, но может потребовать много ресурсов, особенно с большими объемами данных. Другой вариант – обучать GAN на отдельных классах, а иногда даже на отдельных изображениях. Так можно получать изображения, типичные для конкретных классов или объектов, что полезно, когда классы несбалансированы. Есть даже методы, которые позволяют управлять генерацией с помощью условных генеративно-состязательных сетей, создавая изображения с заданными характеристиками.

Конечно, с GAN не все так просто. Есть и сложности. Во-первых, обучение GAN – это дело тонкое. Нужно правильно выбрать архитектуру, гиперпараметры, функцию потерь. Если обучение нестабильно, то могут получаться нереалистичные изображения или изображения с артефактами, а это плохо для обучения CNN.

Во-вторых, если данных мало, то GAN может переобучиться и генерировать изображения, слишком похожие на тренировочные. Тогда аугментация будет неэффективна, потому что новые изображения не добавят разнообразия.

В-третьих, оценить качество сгенерированных изображений – это субъективно и зависит от задачи. То, что кажется реалистичным человеку, может не понравиться сверточной сети.

Но несмотря на все эти трудности, GAN уже показывают хорошие результаты в аугментации. Много исследований подтверждают, что GAN могут значительно повысить точность и обобщающую способность сверточных нейронных сетей, особенно когда данных не хватает.

Например, в медицине, для сегментации опухолей на изображениях, GAN помогают создавать дополнительные синтетические изображения, что повышает точность сегментации. Это важно для диагностики и лечения разных болезней.

Еще один пример – распознавание объектов. Генеративно-состязательные сети могут генерировать изображения объектов с разных ракурсов, при разном освещении и на разном фоне. Так получают более устойчивые модели, которые могут распознавать объекты в реальных условиях, где внешний вид объектов гораздо более разнообразен, чем в стандартных наборах данных.

Генеративно-состязательные сети также применяются в задачах классификации. Генерация дополнительных изображений для редких классов помогает сбалансировать набор данных и улучшить классификацию для всех классов, в том числе и для тех, которых мало. Это особенно важно, когда ошибка классификации для разных классов имеет разные последствия.

В общем, аугментация с помощью генеративно-состязательных сетей – это перспективно, но еще есть над чем работать. Остаются вопросы по выбору архитектуры GAN, подбору

гиперпараметров, оценке качества сгенерированных изображений и влиянию аугментации на обобщающую способность модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023661538 Российская Федерация. Сверточная нейронная сеть для диагностики пневмонии / Шуршев Т. В. ; заявитель и правообладатель Шуршев Т. В.; заявл. 05.05.2023 ; опубл. 01.06.2023. Реестр программ для ЭВМ – 1 с.
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023660902 Российская Федерация. Нейронная сеть для диагностики пневмонии / Шуршев Т. В. ; заявитель и правообладатель Шуршев Т. В.; заявл. 03.04.2023 ; опубл. 25.05.2023. Реестр программ для ЭВМ – 1 с.
3. Шуршев Т.В., Хоменко Т.В. Разработка системы интеллектуальной поддержки принятия решений на основе сверточной нейронной сети // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2024. Т. 13. № 1 (65). С. 50-57.
4. Алабугин С.К., Соколов А.Н. Использование генеративно-сопоставительных нейронных сетей при выявлении аномалий технологического процесса // Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере. 2020. № 4 (38). С. 64-68.
5. Барتنьев О.В., Салахутдинов Э.Р. Колоризация эскизов на основе генеративно-сопоставительных нейронных сетей // Вестник Московского энергетического института. 2022. № 1. С. 120-129.
6. Канаева И.А., Иванова Ю.А., Спицын В.Г. Сегментация дефектов дорожного покрытия на основе формирования синтетических выборок с помощью глубоких генеративно-сопоставительных сверточных сетей // Компьютерная оптика. 2021. Т. 45. № 6. С. 907-916.
7. Мосалов О.П. Использование генеративно-сопоставительных сетей в задаче предсказания существования рёбер в онтологическом графе // Информационно-технологический вестник. 2020. № 4 (26). С. 96-103.
8. Петухов В.А. Генерация кода для тестирования компиляторов с использованием генеративно-сопоставительных сетей // Автоматизация в промышленности. 2021. № 6. С. 59-62.
9. Сабиров Э.Р., Маршалко Г.Б. Использование генеративно-сопоставительных сетей для защиты изображений от автоматической классификации // Методы и технические средства обеспечения безопасности информации. 2022. № 31. С. 88-90.
10. Jamgharyan T.V. Application of a generative-adversarial network for managing a precise stochastically changeable signal sources // Известия высоких технологий. 2021. № 2 (16). С. 49-58.

АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Россия
Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: информационная система, сверточная нейронная сеть, искусственный интеллект.

Представлен анализ информационных систем, применяемых в медицине и здравоохранении и использующих искусственный интеллект. Приведен обзор информационных систем для просмотра и анализа медицинских снимков. Показано, что в настоящее время для обработки, хранения, передачи, печати и визуализации медицинских изображений используется стандарт DICOM. Сделан вывод, что имеющиеся медицинские информационные системы являются силой, трансформирующей подходы к обработке и анализу медицинских изображений.

T.V. Shurshev

ANALYSIS OF INFORMATION SYSTEMS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia
ITMO National Research University, Saint Petersburg, Russia

Keywords: information system, convolutional neural network, artificial intelligence.

The analysis of information systems used in medicine and healthcare and using artificial intelligence is presented. An overview of information systems for viewing and analyzing medical images is provided. It is shown that the DICOM standard is currently used for processing, storing, transmitting, printing and visualizing medical images. It is concluded that existing medical information systems are a force transforming approaches to processing and analyzing medical images.

Существующие информационные системы для обработки медицинских изображений ускоряют прогресс благодаря методам глубокого обучения, включая сверточные нейронные сети. Эти технологии позволяют автоматизировать процесс анализа, повысить точность и скорость диагностики и лечения заболеваний. Сверточные нейронные сети особенно эффективно применяются для классификации и сегментации изображений, таких как рентгеновские снимки, изображения, полученные с помощью компьютерной и магнитно-резонансной томографий, других устройств, обеспечивая высокую производительность в распознавании сложных патологий [1 - 15].

Внедрение этих технологий в разных областях человеческой деятельности сопровождается вызовами, включая необходимость стандартизации данных, обеспечение конфиденциальности информации и требования к большим объемам данных [16 - 21]. Несмотря на эти ограничения, перспективы развития систем для распознавания медицинских изображений остаются многообещающими. Они способны значительно улучшить точность, повысить эффективность медицинских услуг и сократить время обработки данных, что делает их необходимыми в современной медицинской практике [22 - 32].

Сайт Evercare предлагает пять систем искусственного интеллекта, которые кардинально изменили подходы к обработке медицинских изображений и внесли существенный вклад в улучшение качества диагностики и лечения [33].

Компания Butterfly Network разработала компактное и инновационное устройство для ультразвукового измерения, которое использует технологию ультразвука в едином миниатюрном чипе. Устройство можно подключать к смартфонам или планшетами, что делает ультразвуковую

съемку доступной даже в условиях ограниченных ресурсов. Система на основе алгоритмов искусственного интеллекта, которая помогает врачам интерпретировать данные в кратчайшие сроки, повышает точность диагностики и снижает стоимость исследований. Эта технология особенно полезна в чрезвычайных ситуациях и удаленных регионах, где доступ к стандартным ультразвуковым устройствам может быть ограничен.

3Scan предлагает уникальные решения для трехмерного анализа тканей. Система использует искусственные микроскопы и алгоритмы глубокого обучения для создания объемных изображений тканей с ультравысоким уровнем развития. Технология позволяет создавать микроскопические структуры, которые значительно улучшают исследование патоморфологии тканей. Эта система нашла широкое применение в онкологии, науке и других областях медицины, где необходим глубокий анализ тканей для постановки точного диагноза. Платформа особенно эффективна в онкологии и кардиологии, где требуется быстрая интерпретация данных для принятия решений [33].

Решение, основанное на искусственном интеллекте для анализа эхокардиограмм, было разработано компанией Bay Labs для проведения диагностики сердечно-сосудистых заболеваний. В результате использования системы, стало возможным автоматизированное проведение обработки эхокардиографических данных. Технология, разработанная компанией Bay Labs, используется в кардиологии для проведения диагностики сердечной недостаточности и других сердечных заболеваний, помогая снизить риск ошибок врачей и улучшить прогнозы пациентов.

Enlitic использует глубокое обучение для анализа изображений, полученных с помощью компьютерной и магнитно-резонансной томографии. Система обучена на огромных объемах данных, что позволяет ей выявлять даже мельчайшие механизмы с высоким уровнем сложности. Enlitic предоставляет врачам рекомендации на основе электронных изображений, которые включают процесс диагностики и минимизируют риск пропуска значимых аномалий. Внедрение этой технологии повышает производительность медицинских специалистов и делает изображения процесса анализа более структурированными [33].

Каждая из этих систем, используя искусственный интеллект, трансформирует быструю визуализацию, производя более быструю, точную и доступную обработку. Использование таких решений позволяет снизить нагрузку на медицинский персонал и выявить заболевание на ранних стадиях значительно улучшив результаты диагностики заболеваний. Эти технологии задают новый стандарт в обработке медицинских изображений и открывают новые горизонты для медицины. Современные интеллектуальные системы для обработки медицинских изображений играют важную роль в диагностике и лечении заболеваний.

В настоящее время для обработки, хранения, передачи, печати и визуализации медицинских изображений используется стандарт DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), который определяет формат файлов радиологических исследований и сетевой протокол. Данный стандарт разрабатывается с 80-х годов, ежегодно обновляется и поддерживается всеми современными цифровыми устройствами: томографами, УЗИ-аппаратами, маммографами, рентгеновскими аппаратами и т. д.

Для просмотра и анализа медицинских снимков используются различные системы, среди наиболее эффективных можно выделить:

Orthanc — это автономный DICOM-сервер, предназначенный для улучшения потоков DICOM в медицинских учреждениях и поддержки исследований в области автоматического анализа изображений [34].

DICOMweb представляет собой семейство сервисов, предназначенных для отправки, получения и запроса цифровых изображений и связанной информации. Цель DICOMweb — обеспечить легковесный механизм, дружелюбный к мобильным устройствам и веб-браузерам, для доступа к изображениям, который может быть реализован разработчиками с хорошим знанием стандарта DICOM [34].

3D Slicer — это бесплатное и открытое программное обеспечение для анализа изображений и научной визуализации. Он используется в различных медицинских приложениях, включая онкологию, кардиологию и нейрохирургию [34].

MeVisLab — это платформа для разработки приложений в области обработки цифровых изображений и визуализации. Она поддерживает DICOM, 2D и 3D визуализацию, объемный

рендеринг и интеграцию с библиотеками и предлагает широкий спектр инструментов для обработки изображений [34].

OsiriX — это приложение для операционной системы macOS, предназначенное для обработки изображений и ориентированное на работу с DICOM-изображениями, полученными с различных физических устройств. Данное программное обеспечение имеет версию, сертифицированную для медицинского использования [34].

Представленные технологии демонстрируют широкий спектр подходов на основе искусственного интеллекта для анализа и обработки медицинских изображений, предоставляя врачам эффективные инструменты для диагностики и лечения заболеваний. Оптимальный выбор конкретной системы зависит от потребностей клинической практики, доступных ресурсов и требуемых функций.

Современные информационные системы обработки медицинских изображений представляют собой результат технологического прогресса, современный подход к диагностике и лечению различных заболеваний. Анализ этих систем показывает значительное влияние методов искусственного интеллекта, в частности, глубокого обучения и сверточных нейронных сетей. Сверточные нейронные сети с их способностью автоматически извлекать сложные пространственные признаки из изображений, стали незаменимым инструментом для автоматизации анализа медицинских данных, таких как рентгенограммы, МРТ и КТ-сканы. Эти системы не просто пассивно хранят изображения; они активно участвуют в их анализе, значительно повышая эффективность и точность диагностики.

Таким образом, имеющиеся медицинские информационные системы являются мощной силой, которая активно трансформирует подходы к обработке и анализу медицинских изображений, открывая новые возможности для диагностики и лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Зеленина Л.И., Хаймина Л.Э., Деменкова Е.А., Деменков М.Е., Хаймин Е.С., Хрипунов Д.Д. Сверточные нейронные сети в задаче классификации медицинских изображений // Современные наукоемкие технологии. – 2021. – № 9. – С. 68-73.
2. Ефименко М., Игнатъев А., Кошечкин К. Обзор технологий распознавания медицинских изображений для выявления меланомы с помощью нейронных сетей. ВМС Биоинформатика 21 (Приложение 11), 270 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12859-020-03615-1>
3. Снеха Кугунавара, С. Дж. Прабхакар. Сверточные нейронные сети для диагностики и прогнозирования пандемии коронавирусной болезни. // Визуальные вычисления для промышленности, биомедицины и искусства. – 2021. – Т. 4. – С. 12.
4. Шуршев Т.В., Хоменко Т.В. Разработка системы интеллектуальной поддержки принятия решений на основе сверточной нейронной сети // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2024. Т. 13. № 1 (65). С. 50-57.
5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023661538 Российская Федерация. Сверточная нейронная сеть для диагностики пневмонии / Шуршев Т. В. ; заявитель и правообладатель Шуршев Т. В.; заявл. 05.05.2023 ; опубл. 01.06.2023. Реестр программ для ЭВМ – 1 с.
6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023660902 Российская Федерация. Нейронная сеть для диагностики пневмонии / Шуршев Т. В. ; заявитель и правообладатель Шуршев Т. В.; заявл. 03.04.2023 ; опубл. 25.05.2023. Реестр программ для ЭВМ – 1 с.
7. Стародубцева Л. В., Родионова С. Н. История становления и развития диалоговых систем распознавания для медицинских приложений в исследованиях советских ученых // История и педагогика естествознания. 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-stanovleniya-i-razvitiya-dialogovyh-sistem-raspoznaniya-dlya-meditsinskih-prilozheniy-v-issledovaniyah-sovetskih-uchenyh> (дата обращения: 13.11.2024).

8. Волков, Г. А. Исторические аспекты развития методов распознавания медицинских изображений / Г. А. Волков, К. Р. Волкова // Наука. Исследования. Практика : Сборник избранных статей по материалам Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 25 апреля 2020 года. – Санкт-Петербург: Частное научно-образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ», 2020. – С. 109-111.
9. Ваулин Г.Ф. К вопросу отбора объектов на цифровых медицинских изображениях / Г.Ф. Ваулин, О.В. Махматов, М.А. Длужневская // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – №4 (130) . – URL: <https://research-journal.org/archive/4-130-2023-april/10.23670/IRJ.2023.130.44> (дата обращения: 13.11.2024).
10. Зубов А.Ю., Сенюкова О.В. Сегментация изображений магнитно-резонансной томографией головного мозга с помощью сопоставления с несколькими атласами // 25 Международная конференция Graphicon. – 2015.
11. Zhou X., Wang S., Chen H., Hara T., Yokoyama R., Kanematsu M., Fujita H. Automatic localization of solid organs on 3D CT images by a collaborative majority voting decision based on ensemble learning // Computerized Medical Imaging and Graphics. – 2012. – Vol. 36, No. 4.
12. Samarakoon P., Promayon E., Fouard C. Fully Automatic Organ Localization in Medical Images Using Improved Random Regression Forests // Surgetica conference. – 2014.
13. Комков А. А., Мазаев В. П., Рязанова С. В., Самочатов Д. Н., Кошкина Е. В., Бушуева Е. В., Драпкина О. М. Первое исследование медицинской информационной системы RUPATIENT по автоматическому распознаванию медицинской документации на основе «машинного обучения» // КВТиП. 2021. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pervoe-issledovanie-meditsinskoj-informatsionnoy-sistemy-rupatient-po-avtomaticheskomu-raspoznavaniyu-meditsinskoj-dokumentatsii-na> (дата обращения: 12.11.2024).
14. Волков Г.А., Волкова К.Р. Применение нейронных сетей в анализе медицинских изображений // Марийский государственный университет. – Йошкар-Ола, 2023.
15. Дорошкин Н.В., Образцов В.А. Распознавание образов на медицинских изображениях с помощью нейронной сети // Белорусский государственный университет. – Минск, 2023.
16. Шуршев Т. В. Анализ систем интеллектуальной поддержки принятия решения для диагностики заболеваний // 73-я Международная студенческая научно-техническая конференция, Астрахань, 17–22 апреля 2023 года : материалы / Астраханский государственный технический университет. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 2023. – С. 810 – 811.
17. Шуршев Т. В. Разработка технического задания на проектирование системы интеллектуальной поддержки принятия решения для диагностики пневмонии на основе машинного обучения и нейронных сетей // 73-я Международная студенческая научно-техническая конференция, Астрахань, 17–22 апреля 2023 года : материалы / Астраханский государственный технический университет. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 2023. – С. 812 – 813.
18. Шуршев Т. В., Гайрабекова Т. И. Моделирование узла распознавания символов на жидкокристаллическом дисплее с помощью модели искусственного нейрона // Прикаспийский журнал: Управление и высокие технологии. 2023. № 1 (61). С. 149 - 156.
19. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023660903 Российская Федерация. Нейронная сеть для автоматического распознавания рукописного текста / Шуршев Т. В. ; заявитель и правообладатель Шуршев Т. В.; заявл. 03.05.2023 ; опубл. 25.05.2023. Реестр программ для ЭВМ – 1 с.
20. Шуршев Т. В. Решение задачи выбора варианта промышленного сооружения при разработке морского нефтегазового месторождения // Новейшие технологии освоения месторождений углеводородного сырья и обеспечение безопасности экосистем Каспийского шельфа : материалы XIII Международной научно-практической конференции, Астрахань, 12–13 октября 2022 года / Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 2022. С. 393-395.

21. Шуршев Т. В. Выбор средств разработки и проектирование интеллектуальной информационной системы на основе искусственного интеллекта // Новейшие технологии освоения месторождений углеводородного сырья и обеспечение безопасности экосистем Каспийского моря : материалы XV Международной научно-практической конференции, Астрахань, 10 – 11 октября 2024 года / Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 2024. С. 312 – 315. ISBN 978-5-89154-771-1.
22. Шуршев Т. В., Ельчанинова К. А. Построение баз знаний интеллектуальных систем // Новейшие технологии освоения месторождений углеводородного сырья и обеспечение безопасности экосистем Каспийского моря : материалы XV Международной научно-практической конференции, Астрахань, 10 – 11 октября 2024 года / Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 2024. С. 316 – 319. ISBN 978-5-89154-771-1.
23. Шуршев Т. В. Интеллектуальная поддержка принятия решений при распознавании дефектов сварных швов нефтяных трубопроводов // Информационные технологии и технические средства управления (ICST-2023) : Материалы VII Международной научной конференции, 2–6 октября 2023 г., Астрахань. – Москва: Изд-во Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2023. С. 178 – 179.
24. Сафронова И.А., Крупнова Д.С., Соколова Э.С., Шагалова П.А. Применение методов достижения объектов к измерению изображений // Информационные системы и технологии, 2018.
25. Набиева Г.С., Абуталипова Н.Б., Калижанова А.У., Ахметов С.С., Смет А.С. Использование моделей, методов и алгоритмов отслеживания и сегментации медицинских изображений в управлении в сфере образования и здравоохранения // Вестник КазАТК, 2024.
26. Даври, А., Бирбас, Э., Канавос, Т., Нтрицос, Г., Джаннакеас, Н., Цаллас, А.Т. Глубокое обучение на гистопатологических изображениях для диагностики колоректального рака // Диагностика, 2022.
27. СберМедИИ. Искусственный интеллект в анализе медицинских изображений [Электронный ресурс]. URL : <https://sbermed.ai/ii-v-analize-медицинских-изображений> (дата обращения: 23.11.2024).
28. Моджтаба Мохаммадпур, Мехран Шейхи Каризаки, Мина Шейхи Каризаки. Алгоритм глубокого обучения для обнаружения заболевания коронавирусом (COVID-19) с помощью компьютерной томографии. PeerJ Информатика. – 2021. – Т. 7. – С. e345. DOI: 10.7717/peerj-cs.345.
29. Шигао Хуан. Искусственный интеллект в диагностике COVID-19: проблемы и перспективы. Int. J. Biol. Sci. – 2021. – Vol. 17. DOI: 10.7150/ijbs.58855.
30. Гадерзаде Мустафа, Фарконде Асади. Глубокое обучение в обнаружении и диагностике COVID-19 с использованием радиологических методов: систематический обзор. Журнал инженерии здравоохранения. – 2021. – С. 6677314.
31. Язид Зоаби, Шира Дери-Розов, Ноам Шомрон. Прогнозирование диагноза COVID-19 на основе симптомов с помощью машинного обучения. npj Digital Medicine. – 2021. – Т. 4. – С. 1-5.
32. Наркевич А.Н., Виноградов К.А., Параскевопуло К.М., Мамедов Т.Х. Интеллектуальные методы анализа данных в биомедицинских исследованиях: сверточные нейронные сети // Экология человека. 2021. № 5. С. 53–64.
33. Evercare. Искусственный интеллект в обработке медицинских изображений [Электронный ресурс]. URL: <https://evercare.ru/ai-medical-imaging> (дата обращения: 29.11.2024).
34. Wiki.OSLL. Обзор программного обеспечения для анализа медицинских изображений [Электронный ресурс]. URL: http://wiki.osll.ru/doku.php/projects : otolaryngologies : medical_image_анаанализ_software (дата обращения: 29.11.2024).

О ВОЗМОЖНОСТЯХ РЕАЛИЗАЦИИ КАНАЛОВ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ НЕСПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ УСТРОЙСТВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения», Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: информация, информационная безопасность, канал утечки информации, преобразователь, сигнал, неспециализированное устройство.

Статья посвящена угрозам информационной безопасности, связанным с возможностью использования неспециализированных устройств для организации канала утечки информации. Многие устройства, используемые для связи и телекоммуникаций, компоненты вычислительных устройств, приборы освещения, средства домашней автоматизации могут послужить основой для съема информации: акустической, вводимой с клавиатуры компьютера или с виртуальной клавиатуры смартфона. Описанные методы в основном носят теоретический характер, однако они вполне могут послужить основой для практической реализации каналов утечки информации.

S.A. Zasypkin, S.V. Mukhachev

ON THE POSSIBILITIES OF IMPLEMENTING INFORMATION LEAKAGE CHANNELS BASED ON NON-SPECIALIZED DEVICES

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg, Russia

Keywords: information, information security, information leakage channel, converter, signal, non-specialized device.

The article is devoted to the threats to information security associated with the possibility of using non-specialized devices to organize an information leakage channel. Many devices used for communications and telecommunications, components of computing devices, lighting devices, and home automation tools can serve as the basis for information retrieval.: acoustic input from a computer keyboard or a smartphone virtual keyboard. The described methods are mostly theoretical in nature, but they may well serve as the basis for the practical implementation of information leakage channels.

Актуальность обсуждаемой темы обусловлена тем, что количество различных устройств, применяемых человеком, стремительно растет. Такие устройства обеспечивают связь и телекоммуникации; накопление, поиск и обработку информации; освещение; автоматизированную уборку помещений, и так далее. Они упрощают и делают комфортной повседневную жизнь, обеспечивают работу с массивами информации. Но технический прогресс, сопряженный с их применением, сопровождается серьезными угрозами утечки разного рода конфиденциальной информации. Угрозы связаны с тем, что такие устройства оснащаются разнообразными по принципам работы компонентами, в них реализуются интересные физические эффекты. Они могут стать основой для реализации канала утечки информации. Казалось бы, обычные, неспециализированные с точки зрения информационной безопасности устройства могут иметь нехарактерное для них применение.

Например, некоторые компоненты под воздействием акустического поля могут изменять свои характеристики. В результате возникает канал утечки информации. Модулированный сигнал на выходе такого канала после регистрации и обработки позволит получить конфиденциальную информацию. Причем канал утечки информации будет работать наряду с нормальным функционированием устройства. Для доступа к информации не требуется установка специального оборудования.

В литературе можно интересные найти исследования, связанные с выяснением возможностей использования устройств, встроенных в смартфон, для реализации канала утечки информации. Например, современный смартфон имеет встроенный акселерометр – устройство, предназначенное для измерения ускорения. Если смартфон, как это часто бывает, лежит вблизи компьютера, акселерометр может воспринимать колебания, обусловленные нажатиями на отдельные кнопки клавиатуры. Эти колебания имеют признаки индивидуальности для различных клавиш, что позволяет их идентифицировать с помощью программных средств [1]. Другая возможность – определение клавиш, которые были нажаты на экранной клавиатуре смартфона с операционной системой Android. Это можно сделать, анализируя данные встроенного акселерометра о смещениях, качаниях и вибрациях устройства.

Еще одна возможность применения акселерометра описана в статье [2]. Данные об ориентации смартфона на базе Android в трехмерном пространстве можно использовать для определения нажатой пользователем кнопки на виртуальной клавиатуре. Каждая кнопка имеет уникальный образ изменения углов в трех осях при ее нажатии, поэтому ее можно идентифицировать. Исследователи добились точности идентификации около 70%.

Если телефон представляет вполне ожидаемую и явную угрозу утечки информации, то другие возможности возникновения канала утечки информации могут быть достаточно экзотическими.

В публикации [3] исследована возможность реализации канала утечки акустической информации с помощью робота-пылесоса, оснащенного лидаром. Лидар состоит из лазерного излучателя и приемника отраженного излучения, закрепленных на вращающейся платформе. Такая конструкция используется как лазерный дальномер: излучается порция света в определенном направлении, измеряется время ее возвращения, и на основе полученных данных определяет расстояние до препятствия в помещении. Такая методика позволяет построить карту помещения для работы робота-пылесоса. В использованной модели лидар вращался со скоростью 5 Гц и фиксировал 360 значений за оборот. В такой конфигурации он способен был регистрировать колебания в одной точке с частотой 5 Гц, что недостаточно для записи акустических сигналов. Исследователи внесли некоторые изменения в конструкцию лидара, чтобы он мог измерять расстояния без вращения. Однако это же можно сделать и путем изменения программного обеспечения. Модернизация позволила направлять датчик на определенную точку и собирать данные с частотой около 2 кГц. Разработчики воспользовались программным набором Dustcloud, позволяющим получать права суперпользователя на роботах-пылесосах Xiaomi, и с его помощью записывали с лидара данные для последующей обработки. В процессе обработки по специальным алгоритмам выполнялась: интерполяция сигнала, пиковая нормализация, фильтрация низкочастотного шума и усиление сигнала в области низких частот. В итоге формировался файл, данных для последующего восстановления акустических сигналов. Обработанный сигнал подавался на вход нейросети, которая идентифицировала его. Была показана практическую применимость метода путем решения нескольких задач: определение произнесенных цифр, пола говорящего, начальной музыкальной заставки телепередачи и распознавание личности говорящего. Нейросеть обучали на соответствующих наборах данных для цифр и заставок телепередач. Демонстрация возможностей описанного метода заключалась в том, что пылесос разместили напротив мусорного ведра, играющего роль отражателя излучения лазера, и включили звук с уровнем громкости 70 децибел, находившейся в 20 см от ведра. Результаты распознавания акустического сигнала были более 90% для пола, цифр, телепередач и около 70% для распознавания личности говорящего.

Еще одно оригинальное средство получения акустической информации под названием «Лампфон» представлено в статье [4]. Оно работает в реальном режиме времени и основано на колебаниях поверхности обычной потолочной лампы под воздействием акустических волн. Такие колебания модулируют световой поток, который регистрируется фотодиодом, который преобразует свет, попадающий на него от лампочки, в электрический сигнал. Для регистрации светового потока на большом расстоянии могут применяться оптические приборы. В частности, в оригинальном исследовании применялся любительский телескоп, который располагался на некотором расстоянии от исследуемой лампы. Для проверки работоспособности исследуемого метода к лампе был прикреплен гироскоп. Спектр частот звуковых волн, действовавших на

лампы, лежал в диапазоне от 100 Гц до 400 Гц. Измерения показали, что колебания лампы в вертикальной и горизонтальной плоскостях имели величину до 0,06 градуса и изменялись в зависимости от частоты и громкости звука. На выходе фотодиода, регистрирующего световой поток от лампы, наблюдался сигнал в виде электрического тока. При отсутствии звукового поля на спектрограмме сигнала был обнаружен пик на частоте 100 Гц, что соответствует частоте мигания лампы, работающей на переменном токе. При воздействии на лампу гудка с частотой 518 Гц был зарегистрирован соответствующий пик на спектрограмме. Токовый сигнал фотодиода может быть преобразован в звук с помощью соответствующего программного обеспечения, которое, кроме прочего, подавляет шум и помехи. Демонстрационный опыт проводился с помощью любительского телескопа с 20-сантиметровым объективом, установленного в 25 метрах от окна комнаты с лампой, подвешенной на потолке. Рядом с лампой воспроизводилась речь и музыка, которые были успешно распознаны и воспроизведены на принимающей стороне, что подтвердило работоспособность метода.

Интересный метод получения акустической информации с помощью жесткого диска компьютера приведен в исследовании [5]. Для этого было разработано специализированное программное обеспечение для преобразования вибрации головок чтения и записи жесткого диска в аудиоданные. Исходя из физической структуры компонентов жесткого диска, была высказана гипотеза, что сигнал рассогласования положения головки чтения-записи относительно трека диска, который считывается, можно интерпретировать так же, как данные с аналого-цифрового преобразователя, присоединенного к выходу микрофона. Акустическая волна, воздействуя на головку чтения-записи жесткого диска, будет смещать ее так же, подобно диафрагме микрофона. Таким образом, величину сигнала рассогласования положения головки чтения-записи можно интерпретировать как амплитуду акустической волны.

Для осуществления такой атаки необходимо специальное программное обеспечение для работы с жестким диском, которое позволит регистрировать сигнал рассогласования с высокой точностью. Затем зарегистрированные данные могут быть преобразованы в акустическую форму. Методы обработки звука позволяют обработать зарегистрированные данные так, чтобы зарегистрированная речь была разборчива. Частота выборки сигнала рассогласования составляет около 35 кГц, что позволяет записывать аудиосигналы с частотой до 17 кГц, охватывая весь воспринимаемый человеком диапазон частот. Проверка работоспособности метода показала, что он вполне пригоден для регистрации акустических сигналов.

Описанные методы, конечно же, имеют много недостатков. Защититься от лампфона можно при помощи обычных штор; использование акселерометра пока не обеспечивает высокой точности распознавания речи и не позволяет распознать уникальные пароли; распознавание нажатых кнопок виртуальной клавиатуры ограничено словарными комбинациями. Робот-пылесос требует модификаций, а для использования метода с жестким диском необходим высокий уровень акустического сигнала. Тем не менее, перспективы у этих методов имеются. Технологии развиваются.

Таким образом, неспециализированные устройства представляют потенциальную угрозу информационной безопасности из-за возможности их использования для организации канала утечки информации. Самые разнообразные и широко распространенные устройства, их части могут успешно приспособиваться для съема различной информации. Многие из описанных методов пока лишь демонстрируют возможность их использования для организации канала утечки информации, имеют определенные недостатки. Однако развитие технологий и разработка необходимого программного обеспечения позволят довести их до приемлемого для практики уровня. Поэтому важно уделять внимание безопасности всех устройств, а не только специализированных инструментов для записи данных. Опасность описанных методов состоит в том, что их трудно или невозможно обнаружить, поскольку большинство из них пассивны и не фиксируются стандартными средствами обнаружения. Их использование будет неожиданным.

С увеличением количества датчиков и технологий в неспециализированных устройствах могут появляться новые каналы утечки информации.

Список источников:

1. Liang Cai and Hao Chen. 2011. TouchLogger: inferring keystrokes on touch screen from smartphone motion. In Proceedings of the 6th USENIX conference on Hot topics in security (HotSec'11). USENIX Association, USA, p. 9.
2. Philip Marquardt, Arunabh Verma, Henry Carter, and Patrick Traynor. 2011. (Sp)iPhone: decoding vibrations from nearby keyboards using mobile phone accelerometers. In Proceedings of the 18th ACM conference on Computer and communications security (CCS '11). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, pp. 551–562.
3. Sriram Sami, Yimin Dai, Sean Rui Xiang Tan, Nirupam Roy, and Jun Han. 2020. Spying with your robot vacuum cleaner: eavesdropping via lidar sensors. In Proceedings of the 18th Conference on Embedded Networked Sensor Systems (SenSys '20). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, pp. 354–367.
4. Ben Nassi, Yaron Pirutin, Adi Shamir, Yuval Elovici, Boris Zadov, “Lamphone: Real-Time Passive Sound Recovery from Light Bulb Vibrations”, 31st USENIX Security Symposium (USENIX Security 22), Boston, MA, 2022, pp. 4401-4417
5. A. Kwong, W. Xu and K. Fu, Hard Drive of Hearing: Disks that Eavesdrop with a Synthesized Microphone, 2019 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP), San Francisco, CA, USA, 2019, pp. 905-919.

УГРОЗЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С УЯЗВИМОСТЯМИ ПРОТОКОЛА ZIGBEE

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения», Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: информационная безопасность, протокол Zigbee, интернет вещей, умный дом, конфиденциальные данные, метаданные.

Статья посвящена анализу уязвимостей протокола Zigbee, широко используемого в устройствах интернета вещей. Проанализированы некоторые типы уязвимостей и связанные с ними угрозы информационной безопасности. Указано, какие метаданные трафика могут быть использованы для идентификации устройств и событий в умном доме. Приведены результаты применения инструмента ZLeaks для получения данных об устройствах и событиях в сети Zigbee.

S.A. Zasyupkin, S.V. Mukhachev

INFORMATION SECURITY THREATS RELATED TO ZIGBEE PROTOCOL VULNERABILITIES

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg, Russia

Keywords: information security, Zigbee protocol, Internet of Things, smart home, confidential data, metadata.

The article analyzes the vulnerabilities of the Zigbee protocol, which is widely used in Internet of Things devices. Some types of vulnerabilities and related threats to information security are analyzed. It specifies which traffic metadata can be used to identify devices and events in a smart home. The results of using the ZLeaks tool to obtain data about devices and events on the Zigbee network are presented.

Статья посвящена вопросам, связанным с уязвимостями конфиденциальности протокола Zigbee, используемого для организации сетей из устройств Интернета вещей.

Zigbee – беспроводной сетевой протокол верхнего уровня (более точно, это семейство протоколов). Развивается с 2004 г. и играет важную роль в развитии индустрии и использования умных домашних устройств. Он позволяет работать в режиме малого энергопотребления. Устройства, входящие в сеть, могут иметь небольшую стоимость. Эти особенности позволяют считать его подходящим выбором для устройств, которые должны иметь небольшое энергопотребление распределенных в пространстве. Это умные лампы, дверные замки, датчики и другие устройства Интернета вещей [1]. Однако особенности этого протокола, его оптимизация для создания mesh-сетей, имеют обратную сторону – наличие угроз конфиденциальности. Архитектура Zigbee такова, что имеется некий компромисс между удобной для использования архитектурой и безопасностью. В частности, существует угроза приватности пользователей, связанная с возможной утечкой информации через метаданные зашифрованного трафика.

Основой Zigbee является стандарт IEEE 802.15.4 [2], специально разработанный для беспроводных персональных сетей с низким энергопотреблением и низкой скоростью передачи данных. Он включает несколько топологий сетей: звездообразные, ячеистые (mesh) и древовидные структуры. Работает на частоте 2,4 ГГц.

Устройства Zigbee могут быть трех типов: координаторы (ZC), маршрутизаторы (ZR) и конечные устройства (ZED) (рис.1). Координатор представляет собой центр управления сетью, занимается аутентификацией устройств, маршрутизирует трафик. Маршрутизаторы позволяют

расширить зону, охваченную сетью. Конечные устройства – это датчики, исполнительные устройства и тому подобное, которые нередко должны иметь небольшое энергопотребление, питаются от батареи и поэтому используют режим экономии.

Сертифицировано более 4000 различных устройств Популярность протокола не вызывает сомнений, подтверждение тому – использование в умном доме Яндекса с Алисой, в умных хабах Amazon Echo Plus, Samsung SmartThings и Philips Hue. Однако, несмотря на неоспоримые достоинства, стремление создателей протокола к минимизации энергопотребления и экономической эффективности создает некоторые уязвимости, которые могут позволить злоумышленнику получить доступ к конфиденциальной информации.

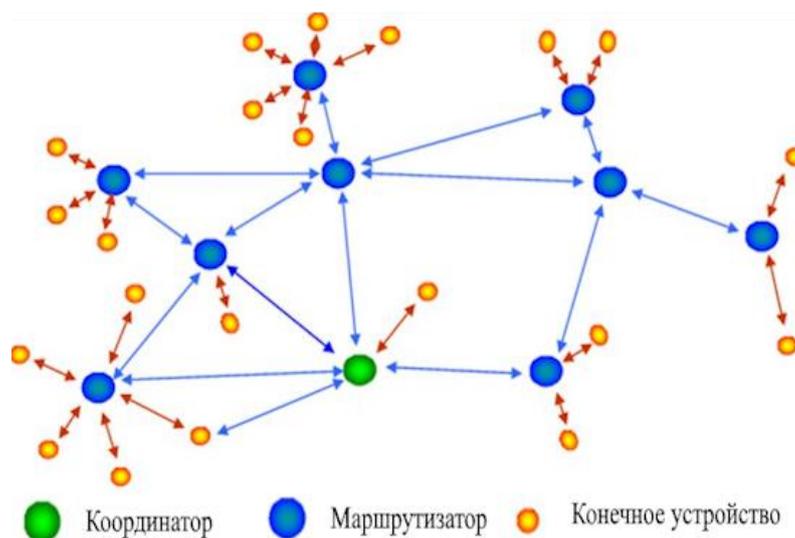


Рис. 1. Топология сети Zigbee.

Для анализа конфиденциальности информации в умном доме на базе ZigBee предложено использовать специальный инструмент ZLeaks [3]. Он разработан для выявления уязвимостей сетей Zigbee. ZLeaks использует два основных источника утечки информации.

1. Идентификация устройств и событий путем анализа команд уровня приложений (APL). Устройства Zigbee используют специальные команды APL для инициализации тех или иных событий, например, блокировка двери или включение света. Команды шифруются, однако ZLeaks анализирует метаданные: объем данных в пакете, направление передачи пакетов и специфичные для устройства атрибуты, чтобы определить цель команды. Например, в командах закрывания или открывания дверного замка присутствуют оригинальные шаблоны, которые идентифицируются при анализе трафика. Такой подход свободен от необходимости иметь сигнатуры устройств и позволяет ZLeaks с надежностью определять неизвестные устройства и события. Была отмечена особенность: события, связанные с обнаружением движения определялись надежнее, чем бинарные события включения-выключения.

2. Идентификация устройств через периодические отчеты. В процессе работы устройства, работающие по протоколу Zigbee периодически отправляют отчеты об атрибутах устройств координатору: уровень заряда батареи, температура, состояние выключателя и так далее. Эти периодические отчеты изменяются: различна их частота и структуре в зависимости от функционала устройства. Таким образом, можно говорить об уникальных шаблонах устройств. Анализируя эти шаблоны, ZLeaks в состоянии идентифицировать устройство даже при отсутствии событий, инициированных пользователем. Например, с умными лампами и дверными замками связаны уникальные периодические интервалы, которые ZLeaks успешно ставил в соответствие с такими устройствами.

ZLeaks был тщательно протестирован в различных условиях для проверки надежности и достоверности работы. Делалось это в два этапа.

Вначале выполнялась изоляция устройств в экранированной от радиочастот среде для минимизации внешних помех. Это позволило генерировать специфические события для устройств и анализировать трафик команд APL, а также собирать периодические отчеты в созданных контролируемых условиях. ZLeaks с высокой точностью идентифицировал такие события устройств, как детектирование движения, закрывание дверей, изменение освещенности на основе анализа команд APL.

Второй этап реализовался в созданной лабораторной сети сложной конфигурации (с несколькими маршрутизаторами), содержащей более 100 активных устройств. Такая среда генерирует интенсивный шум и создает перекрытие трафика, имитируя реальные условия. ZLeaks и на этом этапе показал стабильные результаты: надежно идентифицировал устройства благодаря анализу их уникальных метаданных, определял происходящие в сети события.

ZLeaks был также протестирован на публичных записях трафика Zigbee, полученных Wireshark и Crawdad. Эти записи позволили дополнительно проверить алгоритмы анализа трафика. Результаты показали хорошую достоверность при определении функционально-специфичных команд APL (около 90%), что подтвердило надежность инструмента.

Таким образом, можно говорить об угрозах конфиденциальности, характерных для сетей Zigbee. Злоумышленник может использовать информацию о состоянии устройств и событиях в сети для определения схем активности в доме, например, когда пользователи присутствуют или отсутствуют в жилище. Как следствие – попыткам кражи или иных злонамеренных действий. Идентифицированные устройства могут быть использованы для распространения вредоносных программ, создания ботнетов или реализации DoS-атак.

Для нейтрализации угроз могут быть использованы следующие мероприятия. В полезную нагрузку сетевых пакетов следует добавлять случайные данные. Они позволят исказить метаданные и затруднить анализ команд с целью идентификации устройств. Следует провести анонимизацию производителей устройств путем замены реальных MAC-идентификаторов идентификаторами производителя чипсетов, что поможет скрыть происхождение устройств. Также полезно маскировать трафик, внедряя лишние ложные пакеты. Интервалы отчетности между устройствами следует стандартизовать, что позволит затруднить распознавание событий и устройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сети ZigBee. Зачем и почему? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/155037/>
2. IEEE. (2011). IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Overview and Architecture (IEEE Std 802.15.4). IEEE Standards Association. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://standards.ieee.org/ieee/802.15.4/5050/>
3. Narmeen Shafqat, Daniel J. Dubois, David Choffnes, Aaron Schulman, Dinesh Bharadia, Aanjhan Ranganathan. 2021. ZLeaks: Passive Inference Attacks on Zigbee based Smart Homes. In Proceedings of the 20th International Conference on Applied Cryptography and Network Security, ACNS 2022.

КВАНТОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КЛЮЧЕЙ И ПОСТКВАНТОВАЯ КРИПТОГРАФИЯ: ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В КВАНТОВУЮ ЭРУ

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

Ключевые слова: защита информации, методы шифрования, квантовое распределение ключей, постквантовая криптография.

В статье представлены технологии, такие как квантовое распределение ключей и постквантовая криптография, обеспечивающие защиту информации в квантовую эру, рассмотрены достоинства и недостатки существующих технологий, а также приведены примеры использования данных технологий.

К.М. Tupitsyn

QUANTUM KEY DISTRIBUTION AND POST-QUANTUM CRYPTOGRAPHY: INFORMATION SECURITY IN THE QUANTUM ERA

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

Keywords: information security, encryption methods, quantum key distribution, post-quantum cryptography.

This article presents technologies such as quantum key distribution and post-quantum cryptography that ensure information protection in the quantum era, discusses the advantages and disadvantages of existing technologies, and provides examples of the use of these technologies.

Поскольку мир становится все более цифровым, безопасность наших подключений и транзакций приобретает первостепенное значение. Однако с появлением квантовых вычислений традиционные методы шифрования сталкиваются с серьезной угрозой. Квантовые компьютеры, обладающие огромной вычислительной мощностью, способны взломать многие криптографические алгоритмы, которые в настоящее время защищают наши данные. В ответ на этот вызов исследователи и отраслевые эксперты разрабатывают новые технологии для обеспечения безопасности наших подключений в квантовую эпоху. Двумя наиболее перспективными подходами являются квантовое распределение ключей и постквантовая криптография.

Квантовое распределение ключей (КРК) – это метод безопасного распределения криптографических ключей между двумя сторонами с использованием принципов квантовой механики [1]. КРК использует уникальные свойства квантовых систем, такие как теорема о запрете клонирования и коллапс волновой функции, для обнаружения любых попыток подслушивания. Это делает КРК привлекательным вариантом для организаций, которым требуется высочайший уровень безопасности, таких как правительственные учреждения, финансовые учреждения и поставщики медицинских услуг.

Как работает КРК? В типичной системе КРК две стороны, часто называемые Алисой и Бобом, устанавливают защищенный канал связи, используя серию фотонов. Эти фотоны кодируются информацией с использованием их квантовых состояний, таких как поляризация или фаза. Алиса отправляет фотоны Бобу, который измеряет их квантовое состояние, чтобы извлечь закодированную информацию. Если подслушивающий, которого часто называют Евой,

попытается перехватить фотоны, процесс измерения нарушит их квантовое состояние, предупредив Алису и Боба о присутствии злоумышленника.

Одним из главных преимуществ КРК является его теоретическая защищенность. В отличие от традиционных методов шифрования, которые основаны на предполагаемой сложности решения математических задач, безопасность КРК основана на фундаментальных законах физики. Это означает, что теоретически КРК не поддается разрушению даже квантовым компьютером.

Однако КРК также имеет некоторые ограничения. Одной из самых больших проблем является расстояние, на котором может работать КРК. В настоящее время для обмена ключами в системах КРК требуется специальная аппаратная инфраструктура, такая как оптоволоконные соединения и фотонные излучатели. Это ограничивает расстояние, на котором можно использовать КРК, поскольку уровень сигнала уменьшается с увеличением расстояния. Чтобы преодолеть это ограничение, исследователи изучают возможность использования надежных узлов и спутниковой системы КРК.

Еще одним ограничением КРК является его стоимость. Внедрение системы КРК требует специального оборудования и опыта, что может быть дорогостоящим. Это делает КРК более подходящим для приложений с высоким уровнем безопасности, где стоимость оправдана, а не для приложений массового потребления.

Постквантовая криптография (ПКК) – это подход к защите информации, в котором используются новые математические алгоритмы, устойчивые к атакам квантовых компьютеров [1]. В отличие от КРК, для которого требуется специальное оборудование, ПКК полностью реализован в программном обеспечении и может использоваться с существующей инфраструктурой цифровой связи.

Алгоритмы ПКК разработаны таким образом, чтобы быть устойчивыми к типам атак, которые, как ожидается, смогут выполнять квантовые компьютеры. Эти алгоритмы основаны на математических задачах, которые, как считается, трудно решить как классическим, так и квантовым компьютерам. Некоторые из наиболее перспективных алгоритмов ПКК включают:

- криптография на основе решетки;
- многомерная криптография;
- криптография на основе хэша;
- криптография на основе кода.

В настоящее время эти алгоритмы проходят стандартизацию в таких организациях, как Национальный институт стандартов и технологий (NIST), для обеспечения их безопасности и функциональной совместимости.

Одним из главных преимуществ ПКК является его практичность. Поскольку ПКК реализован в виде программного обеспечения, его можно легко интегрировать в существующие системы и приложения.

Еще одним преимуществом ПКК является неограниченное расстояние. Поскольку ПКК работает на программном уровне, на него не распространяются ограничения расстояния КРК, которые зависят от физического оборудования.

Однако у ПКК также есть некоторые ограничения. В отличие от КРК, который обеспечивает теоретически нерушимую защиту, безопасность ПКК основана на математических предположениях. Хотя эти предположения считаются обоснованными, они не были доказаны с такой же степенью достоверности, как законы физики, лежащие в основе КРК.

Где же применяются эти технологии? КРК и ПКК обладают значительным потенциалом для обеспечения безопасности правительственной и военной связи. Эти организации часто имеют дело с высокочувствительной информацией, требующей высочайшего уровня защиты. КРК, с его теоретически нерушимой защитой, особенно привлекателен для этих приложений. На самом деле, несколько стран, включая Китай, Соединенные Штаты и Европейский союз, уже инвестировали в развитие сетей КРК для правительственных и военных целей.

Индустрия финансовых услуг – это еще один сектор, который мог бы получить большую выгоду от КРК и ПКК. Финансовые транзакции часто связаны с конфиденциальной информацией, такой как личные данные и реквизиты учетной записи, которые должны быть

защищены от несанкционированного доступа. КРК можно было бы использовать для защиты дорогостоящих транзакций, таких как межбанковские переводы, в то время как ПКК можно было бы использовать для защиты приложений, ориентированных на потребителя, таких как онлайн-банкинг и мобильные платежи [2].

Индустрия здравоохранения все больше полагается на цифровые технологии для хранения и обмена данными о пациентах. Эти данные являются очень конфиденциальными и должны быть защищены от несанкционированного доступа, чтобы обеспечить конфиденциальность пациентов и соответствовать таким требованиям, как HIPAA. КРК и ПКК могут быть использованы для обеспечения безопасности передачи данных о пациентах между поставщиками медицинских услуг, страховщиками и исследователями.

Интернет вещей (IoT) – это быстро растущая сеть подключенных устройств, которые собирают данные и обмениваются ими. Эти устройства, которые варьируются от "умных" бытовых приборов до промышленных датчиков, часто имеют ограниченную вычислительную мощность и функции безопасности, что делает их уязвимыми для атак. ПКК с его программной реализацией может быть использован для защиты связи между устройствами Интернета вещей и облаком, обеспечивая целостность и конфиденциальность собираемых ими данных.

Какие проблемы у этих технологий? Одной из основных проблем, с которыми сталкивается внедрение КРК и ПКК, является отсутствие стандартизации. Хотя такие организации, как NIST, работают над стандартизацией алгоритмов ПКК, по-прежнему не существует общепринятого стандарта для КРК [3]. Отсутствие стандартизации затрудняет организациям обеспечение функциональной совместимости их систем КРК и ПКК.

Другой проблемой является интеграция КРК и ПКК с существующей инфраструктурой. В то время как ПКК может быть реализован полностью в программном обеспечении, КРК требует специального оборудования, установка и обслуживание которого могут быть сложными и дорогостоящими. Исследователи изучают способы повышения совместимости КРК с существующими волоконно-оптическими сетями и разработки гибридных систем, сочетающих КРК и ПКК.

Как и в случае с любой технологией обеспечения безопасности, КРК и ПКК требуют постоянной оценки для обеспечения их эффективности в борьбе с новыми угрозами. Исследователи и отраслевые эксперты должны работать сообща, чтобы выявлять потенциальные уязвимости и разрабатывать контрмеры для их устранения. Это требует постоянных инвестиций в исследования и разработки, а также сотрудничества между научными кругами, промышленностью и правительством.

В заключение, квантовое распределение ключей и постквантовая криптография – две многообещающие технологии для обеспечения безопасности данных в квантовую эпоху. КРК обеспечивает теоретически нерушимую защиту, основанную на законах физики, но имеет ограничения с точки зрения расстояния и стоимости. ПКК, с другой стороны, более практичен и доступен по цене, но его безопасность основана на математических предположениях, а не на доказанных законах.

Обе технологии обладают значительным потенциалом для обеспечения безопасности данных в различных отраслях, включая государственное управление, вооруженные силы, финансовые услуги, здравоохранение и Интернет вещей. Однако все еще существуют проблемы, требующие решения, такие как стандартизация, интеграция с существующей инфраструктурой и постоянная оценка безопасности.

Поскольку угроза квантовых вычислений становится все более серьезной, становится ясно, что нужны новые подходы к обеспечению безопасности наших данных. КРК и ПКК предлагают многообещающие решения, но для полной реализации их потенциала требуются постоянные инвестиции, исследования и сотрудничество.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1 Quantum Key Distribution and Post-Quantum Cryptography: Securing Communications in the Quantum Era [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://goo.su/jlNapZ>

- 2 Постквантовая криптография: почему уже сейчас необходимо формировать фундамент для защиты от квантовых атак [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://goo.su/TyhMbub>
- 3 Национальный институт стандартов и технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.nist.gov>

СОЗДАНИЕ ДИЗАЙНА ОДЕЖДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕРАТИВНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет», Россия

Ключевые слова: генеративные нейросети, дизайн принтов, искусственный интеллект, текстильный дизайн, оптимизация, современные технологии.

В данной статье рассматривается использование генеративных нейросетей для разработки дизайна принтов одежды, что позволяет значительно сократить затраты и повысить эффективность процесса. Актуальность исследования обусловлена широким применением искусственного интеллекта в различных сферах, включая текстильный дизайн, где традиционные методы требуют значительных ресурсов и квалифицированных специалистов. Нейросети, такие как Artbreeder, DALL-E 2 и DeepArt, делают процесс создания уникальных принтов доступным для широкой аудитории, включая людей без специального образования. Статья описывает работу с этими платформами, демонстрируя, как простые текстовые запросы или параметры могут привести к созданию оригинальных дизайнов.

А.М. Hassan, А.А. Arbuzova

CREATING A FASHION DESIGN USING GENERATIVE NEURAL NETWORKS

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ivanovo State Polytechnic University", Russia

Keywords: generative neural networks, print design, artificial intelligence, textile design, optimization, modern technologies.

This article discusses the use of generative neural networks for the design of clothing prints, which can significantly reduce costs and increase the efficiency of the process. The relevance of the research is due to the widespread use of artificial intelligence in various fields, including textile design, where traditional methods require significant resources and qualified specialists. Neural networks such as Artbreeder, DALL-E 2, and DeepArt make the process of creating unique prints accessible to a wide audience, including people without special education. The article describes working with these platforms, demonstrating how simple text queries or parameters can lead to the creation of original designs.

Цель проекта: Использование современных инструментов, таких как генеративные нейросети, для разработки дизайна принтов одежды, что позволит уменьшить затраты, повысить эффективность и ускорить создание одежды.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в современном мире искусственный интеллект используется во всех сферах деятельности человека для упрощения, ускорения и оптимизации работы. Традиционные методы создания дизайна принтов требуют квалифицированных специалистов, большое количество ресурсов и времени. Нейросети могут предложить альтернативу. При помощи генеративных нейросетей даже школьник может генерировать дизайны принтов одежды. Это делает процесс создания дизайна одежды доступным для широкой аудитории, включая тех, кто не имеет специального образования в области дизайна [1].

Нейросети — это алгоритмы, вдохновленные работой человеческого мозга, которые способны обрабатывать и анализировать большие объемы данных. Они могут обучаться на существующих образцах и генерировать новые, основываясь на полученных знаниях. В контексте текстильного дизайна нейросети могут использоваться для создания уникальных принтов, которые трудно было бы разработать традиционными методами [1].

Использование нейросетей в дизайне принтов позволяет значительно упростить и ускорить процесс создания. Вместо того чтобы тратить часы на ручное рисование и эксперименты, дизайнеры могут вводить параметры и получать множество вариантов за считанные минуты. Это делает разработку дизайна одежды доступным для широкой аудитории и позволяет создавать дизайн даже людям без специального образования [2].

Платформы для создания принтов: DeepArt — это платформа, которая позволяет пользователям загружать изображения и применять к ним различные художественные стили, создавая уникальные принты. DALL-E 2 — это платформа искусственного интеллекта, способная генерировать высококачественные изображения на основе текстовых описаний, позволяя пользователям создавать уникальные и креативные визуальные концепции. Artbreeder: Платформа, позволяющая комбинировать и изменять существующие изображения, создавая новые уникальные дизайны.

Давайте подробнее рассмотрим платформу Artbreeder, которая является одной из самых популярных для создания уникальных принтов с использованием нейросетей. Artbreeder позволяет пользователям комбинировать и изменять существующие изображения, создавая новые уникальные дизайны, что делает её отличным инструментом для генерации принтов для одежды.

Как использовать Artbreeder для создания принтов

Регистрация и вход в систему: Перейдите на сайт Artbreeder и создайте учетную запись или войдите в существующую.

Выбор категории: после входа в систему выберите категорию, которая вас интересует. Например, вы можете выбрать «Ландшафты», «Портреты» или «Арт». Для создания принтов для одежды лучше всего подойдут категории «Арт» или «Паттерны».

Создание нового изображения: Нажмите на кнопку «Создать» или «Новый проект». Вы можете начать с существующего изображения или загрузить своё.

Использование промптов: Artbreeder позволяет вам комбинировать различные изображения и изменять их с помощью «генов». Вы можете настроить параметры, чтобы получить желаемый результат.

Примеры промптов для создания принтов.

Геометрические узоры: Промпт: "Геометрические формы в ярких цветах, абстрактный стиль". Результат: Вы получите принты с разнообразными геометрическими фигурами и яркими цветами, подходящие для молодежной одежды.

Текстуры: Промпт: "Текстуры дерева и камня в теплых тонах". Результат: Создание принтов, имитирующих природные текстуры, которые могут быть использованы для создания одежды в стиле «эко».

Футуристические узоры: Промпт: "Футуристические абстракции с металлическими оттенками". Результат: Принты, которые могут быть использованы для создания одежды в стиле киберпанк.

Также рекомендуется добавлять промпт "на однотонном белом фоне", чтобы упростить дальнейшую работу с изображениями.

Используя данные промпты можно добиться хороших результатов в создании принтов одежды. После создания принта можно воспользоваться такими платформами как Printful, Printify, Gelato и другими для распространения созданной продукции.

Примеры использования других платформ, сравнение их с Artbreeder: DeepArt позволяет пользователям загружать свои изображения и применять к ним различные художественные стили, используя алгоритмы глубокого обучения. Применение в дизайне одежды: Дизайнеры могут создавать уникальные принты, применяя стили известных художников или создавая новые художественные эффекты. Это может быть полезно

для создания текстур или фоновых изображений для одежды. Пример использования: загрузите изображение с простым геометрическим узором и примените стиль "импрессионизм", чтобы создать новый уникальный принт для футболки. Сравнение с Artbreeder: В отличие от Artbreeder, который позволяет комбинировать изображения, DeepArt фокусируется на стилизации существующих изображений. Это делает DeepArt более подходящим для создания художественных эффектов, в то время как Artbreeder лучше подходит для генерации новых форм и комбинаций.

DALL-E 2 от OpenAI — это генеративная нейросеть, способная создавать изображения на основе текстовых описаний.

Применение в дизайне одежды: Дизайнеры могут вводить текстовые описания, чтобы создавать уникальные принты. Например, можно ввести "летний цветочный узор в пастельных тонах", и DALL-E 2 сгенерирует соответствующее изображение.

Пример промпта: Введите "платье в стиле бохо с цветочным узором в пастельных тонах", чтобы получить изображение, которое можно использовать в новой коллекции. Сравнение с Artbreeder: DALL-E 2 предлагает больше свободы в создании изображений, так как пользователи могут описывать желаемые результаты словами. Artbreeder, в свою очередь, требует от пользователя работы с существующими изображениями и их комбинациями, что может ограничивать креативность.

Midjourney — это платформа, которая использует нейросети для генерации изображений по текстовым запросам. Она популярна среди художников и дизайнеров.

Применение в дизайне одежды: Дизайнеры могут генерировать концептуальные изображения одежды, принтов и текстур, используя текстовые подсказки. Пример промпта: Введите "модная коллекция осень-зима, включающая пальто, ботинки и шарф, в стиле минимализма", чтобы получить изображения, которые можно использовать для вдохновения.

Сравнение с Artbreeder: Как и DALL-E 2, Midjourney позволяет создавать изображения на основе текстовых описаний, что делает его более гибким инструментом. Artbreeder же ориентирован на работу с существующими изображениями и их модификацию.

Результаты проекта показывают значительные преимущества использования генеративных нейросетей для разработки дизайна принтов одежды. Платформы, такие как Artbreeder и DALL-E 2, позволяют быстро и эффективно создавать уникальные принты, делая процесс доступным даже для людей без специального образования. Исследование подтвердило, что даже школьники могут генерировать оригинальные дизайны, что способствует демократизации модной индустрии. Интеграция нейросетей в текстильный дизайн обеспечивает быстрое получение множества вариантов, что особенно актуально в условиях динамичного рынка. В целом, использование этих технологий открывает новые возможности для креативности и индивидуализации в моде.

В заключение, использование генеративных нейросетей, таких как Artbreeder, Midjourney, DALL-E и Deep Art открывает новые горизонты в создании дизайна принтов для одежды, обеспечивая доступность и эффективность этого процесса. Благодаря интуитивно понятным инструментам, даже люди без специального образования могут создавать уникальные и оригинальные дизайны, что способствует расширению творческих возможностей и демократизации модной индустрии. Нейросети не только упрощают процесс разработки, но и позволяют быстро генерировать множество вариантов, что особенно актуально в условиях быстро меняющегося рынка. Внедрение таких технологий в текстильный дизайн становится необходимостью для успешной адаптации к требованиям современности, где оригинальность и индивидуальность играют ключевую роль

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мочалина, Д. Р. Использование нейросетей в разработке коллекций легкой промышленности / Д. Р. Мочалина, О. В. Синева [Электронный ресурс] // *Костюмология*. — 2024. — Т. 9. — № 2. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/01TLKL224.pdf>

2. Бузова, М. Д. Генеративный искусственный интеллект как помощник дизайнера: пример проектирования коллекции на основе оренбургского пухового платка / М. Д. Бузова, М. Е. Ершова, Е. С. Рыкова [Электронный ресурс] // Костюмология. — 2024. —Режим доступа: <https://kostumologiya.ru/PDF/12TLKL224.pdf>

АНАЛИЗ ДИСТРИБУТИВОВ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ LINUX

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

Ключевые слова: дистрибутив, Linux, операционная система.

В статье приведены дистрибутивы Linux, проведен их анализ. В статье рассмотрены: Ubuntu, Linux Mint, Pop!_OS, Zorin OS, Fedora, Manjaro Linux, Elementary OS, Nitruх, Kodachi, Rescatux, Parrot OS, Porteus, Puppy Linux, Arch Linux, Lubuntu и Xubuntu. Из дистрибутивов для сервера: Ubuntu Server, CoreOS, Debian, Fedora Server, Rocky Linux, CentOS Stream и РЕД ОС. Цель работы – привести список дистрибутивов и их возможностей.

I.I. Nurullin, A.V. Volynskaya

ANALYSIS OF LINUX OPERATING SYSTEM DISTRIBUTIONS

Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg, Russia

Keywords: distribution, Linux, operating system.

The article presents Linux distributions and analyzes them. The article covers: Ubuntu, Linux Mint, Pop!_OS, Zorin OS, Fedora, Manjaro Linux, Elementary OS, Nitruх, Kodachi, Rescatux, Parrot OS, Porteus, Puppy Linux, Arch Linux, Lubuntu and Xubuntu. From the distributions for the server: Ubuntu Server, CoreOS, Debian, Fedora Server, Rocky Linux, CentOS Stream and RED OS. The purpose of the work is to provide a list of distributions and their features.

Linux – это операционная система, состоящая из разных специальных компонентов и утилит, и для каждого дистрибутива Linux этот набор отличен, и зачастую направлен на решение тех задач, для которых создавалась тот или иной дистрибутив. Как было описано выше, дистрибутив Linux – это операционная система определенной сборки, со своими особенностями.

Дистрибутивы для персональных компьютеров:

1. Ubuntu – это один из лучших вариантов для новичков, которые хотят начать пользоваться Linux. У данного дистрибутива простая установка, и довольно большой спектр приложений, к тому же, их еще проще устанавливать с центром приложений, который есть в Ubuntu. Также, за 20 с небольшим лет, данный дистрибутив заимел большое сообщество, что также сильно может помочь ознакомиться с данным продуктом. Поддержка и обеспечение безопасности тоже в порядке, так как обновление приходят регулярно, каждый октябрь и апрель. [1]

2. Linux Mint – созданный на основе Ubuntu, операционная система с графическим интерфейсом, что может помочь легче перейти из Windows в Linux. Также, как и Ubuntu прост в установке, и имеет большое количество приложений. Основное назначение, это простота и мощность, чтобы Linux Mint считался современной, элегантной и простой операционной системой. Подходит для новичков. [2]

3. Pop!_OS – вариант операционной системы, нацеленной на игры. Особенность этого дистрибутива в том, что он имеет все необходимые параметры для геймеров, в том числе и поддержка гибридной графики, то есть поддержки от двух видеокарт. Также есть отдельная версия для поддержки оборудования Nvidia. Хотя сама оболочка имеет минимальный набор приложений, в самом магазине программ, помимо стандартных приложений, есть и игровые, к примеру Steam.

4. Zorin OS – основная цель данного дистрибутива, это удобство пользования. Это достигается тем, что операционная система имеет графический интерфейс, по аналогии с

Windows, позволяя быстрее привыкать начинающим пользователям Linux. Есть три версии дистрибутива, Core – для повседневного пользования, Lite – облегченная, для слабых устройств, и Pro (Pro Lite) – платная, и имеющая больший функционал и количество приложений. Проста в установке и тем удобная новичку. [1]

5. Fedora – этот вариант операционной системы нацелен на опытного пользователя. Он поставляется в «чистой» оболочке, и уже поверх нее пользователь может сам накладывать нужные ему модули и элементы. Сложность также заключается в том, что Fedora имеет ограничения, на использование свободного программного обеспечения, и их нужно будет искать и скачивать из репозитория, которые придется искать самостоятельно. [3]

6. Manjaro Linux – основан на Arch Linux, но более удобный в установке. Является универсальным дистрибутивом, имеет непрерывный выпуск обновлений. Можно пользоваться сразу после установки. В общем, доступные версии имеют все стандартные программы, а также некоторые пользовательские приложения для административных задач. Помимо активного сообщества пользователей, имеет также инструмент под названием Hello, который посредством подсказок и советов может помочь в работе с дистрибутивом. В основном нацелен на опытных пользователей. [1]

7. Elementary OS – дистрибутив, ориентированный на простоту, элегантность и минимализм, имея красивый и интуитивно понятный интерфейс, схож на macOS. Нацелен в основном на нетехнических пользователей. Имеет платные функции. [4]

8. Nitrix – на ресурсе www.techradar.com [1] утверждают, что данный дистрибутив лучший для начинающих пользователей Linux. Имея простую настройку, он также предоставляет гибкую настройку рабочего стола. Вместе с этим, операционная система имеет простые настройки приложений для администрирования, которые облегчают неопытным пользователям решения таких задач, как настройка резервного копирования или настройка брандмауэра.

9. Kodachi – это дистрибутив, нацеленный на обеспечение конфиденциальности и безопасности. Имеет сильную защиту, встроенные VPN и другие инструменты для анонимности. Также оснащен функциями, которые позволяют удалять данные из памяти, к примеру, при вводе «нулевого пароля» и т.д. Имеет сложности в настройке, и в основном нацелен на определенную аудиторию.

10. Rescatux – дистрибутив, нацеленный на ремонт и восстановление систем Linux или Windows. Имеет приложение Rescapp, которые позволяет производить работы по восстановлению, и при этом предоставляем документацию, для помощи новичкам. Опытные пользователи могут напрямую работать с командной строкой для выполнения тех же функций. Также предназначен для определенной аудитории.

11. Parrot OS – дистрибутив, нацеленный на тестирования на проникновения, оценки уязвимостей, сбора информации, взлома паролей и т.д. Имеет множество инструментов, и для удобства они отсортированы в меню по назначению. Также имеет версию для повседневного пользования, предлагая инструменты для конфиденциальности и анонимности в интернете. Нацелен на определенную аудиторию.

12. Porteus – портативный дистрибутив, работающий с USB, CD, DVD. Имеет маленькие размеры и хорошую скорость работы. Может быть запущен с USB-накопителя, а также со старого или маломощного оборудования. В силу размера, имеет ограниченный набор программ и не предназначен для повседневного использования.

13. Puppy Linux - Очень маленький и легкий дистрибутив, который в основном предназначен для «оживления» старого оборудования. Имеет хорошую скорость работы. Также оснащен практически всеми необходимыми приложениями, но Puppy Linux дает приоритет облегченным вариантам популярных приложений или их аналогам, из-за чего по началу будет не привычно ими пользоваться.

14. Arch Linux – ориентирован по опытных пользователей, которые хотят гибкости и контроля над системой. Пользователь может собрать свою версию системы с нуля, но сам процесс установки и настройки Arch сложный, и не подойдет новичкам.

15. OPNsense – дистрибутив, который имеет множество функций по работе и настройке межсетевых экранов, маршрутизатора, VPN, а также умеет обнаруживать и предотвращать

вторжения и т.д. Все сервисы и функции управляются через веб-интерфейс. Предназначен для определенной аудитории. [1]

16. **Lubuntu** и **Xubuntu** – это два дистрибутива, и оба рассчитаны на маломощные машины. Оба имеют графический интерфейс и будут просты в пользовании. Преимуществом **Lubuntu** являются минимальные требования к оперативной памяти и к процессору. По сравнению с ним, **Xubuntu** может потребовать больше ресурсов, но при этом он более гибкий и функциональный. [5]

Дистрибутивы для сервера:

1. **Ubuntu Server** – это серверная версия дистрибутива **Ubuntu**, которая также имеет хорошую поддержку, большое сообщество и документацию. Подойдет для начинающих, так как легка в установке и настройке. Можно использовать для веб-сервера, базы данных, файловых серверов и облачных решений.

2. **CoreOS** – операционная система, с автоматическими обновлениями для безопасного и масштабируемого запуска контейнерных нагрузок. Дистрибутив поставляется с установленными инструментами работы с контейнерами **Docker** и **Podman**. Подходит для кластерных сред и контейнеризации.

3. **Debian** – дистрибутив, который существует более 20 лет, за счет того, что при создании уделялось внимание надежности и стабильности этой операционной системы. Но из-за приоритетов в стабильности, **Debian** может не включать в себя более нового или продвинутого программного обеспечения. Также является менее удобным в настройке для новичков.

4. **Fedora Server** – серверная версия **Fedora**, ориентирована на предоставление последних технологий и инноваций для серверных задач, также подходит для тестирования новых решений. Помимо управления развертывания сервера на «железе», **Fedora Server** можно разворачивать и на облаке. Не желательно использовать для критичных систем, из-за низкой стабильности. [6]

5. **Rocky Linux** – создавался как альтернатива **CentOS**, отличается стабильностью и надежностью. Подходит для бизнеса и крупных организаций. Довольно сложен в настройке для новичков. Можно использовать для веб-сервера, базы данных и корпоративных серверов. [1]

6. **CentOS Stream** – бесплатный и открытый дистрибутив. Имеет высокую стабильность и надежность, также подходит для крупных организаций. Является полем для тестирования новых функций для **RHEL** (дистрибутив компании **Red Hat**), что позволяет администраторам работать с новейшими технологиями, участвовать в разработке и тестировании. Также может доставить трудности в настройке новичкам. [7]

7. **РЕД ОС** – Российская операционная система с фокусом на удобство и производительность. Может использоваться как для работы сервера, так и для рабочих станций пользователей. Соответствует российским стандартам безопасности, совместим с разными версиями прикладного программного обеспечения. Ориентирован на использование в государственных учреждениях и системах, требующих высокие требования к безопасности. [8]

Таким образом, все рассмотренные дистрибутивы имеют свои особенности и назначение. Каждая из описанных выше операционных систем может использоваться для тех задач, под которые она рассчитана и прекрасно с ними справится. К примеру, использовать **Ubuntu Server** для разворачивания веб-сервера и базы данных, который будет держать веб-страницу; или использование **Kodachi**, чтобы оставаться анонимным в интернете, это нужно, думаю для журналистов; также можно использовать **Rescatux** в компьютерных мастерских, для восстановления оборудования; используя **Puppy Linux** можно снова использовать старые машины, и таким образом организовывать рабочие места. Это лишь небольшой перечень возможных применений рассмотренных дистрибутивов. **Linux** дает свободу выбора и возможность настроить систему под свои конкретные нужды, что и делает его одной из самых универсальных операционных систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Best Linux distro of 2025. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.techradar.com/best/best-linux-distros>

2. Linux Mint – Википедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Linux_Mint
3. Обзор дистрибутива Fedora Linux. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://selectel.ru/blog/fedora-linux/>
4. elementary OS – Википедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Elementary_OS
5. Лучший Linux дистрибутив в 2025 году. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dzen.ru/a/Z3YgCSAb_jpbe2Jx
6. Best Linux server distro of 2025. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.techradar.com/best/best-linux-server-distro>
7. CentOS Stream – Википедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/CentOS_Stream
8. Документация. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://redos.red-soft.ru/product/docs/>

АНАЛИЗ И ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ БЛОКЧЕЙН В БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения» в г.
Екатеринбурге (УрГУПС), Россия

Ключевые слова: блокчейн, децентрализованная архитектура, бизнес-процессы, интеграция блокчейна.

В статье рассматривается технология блокчейн, ее основные принципы, преимущества и недостатки, а также возможности внедрения в бизнес-процессы. Анализируются примеры успешного применения блокчейна в различных отраслях, а также обсуждаются вызовы, с которыми сталкиваются компании при интеграции данной технологии. В заключение представлены рекомендации для бизнеса по эффективному использованию блокчейн-технологий.

A.A. Kuzmin, I.N. Maksimova

ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN BUSINESS PROCESSES

Ural State University of Railway Transport in Yekaterinburg (USURT), Russian Federation

Keywords: blockchain, decentralized architecture, business processes, blockchain integration.

This article examines blockchain technology, its basic principles, advantages and disadvantages, and the possibilities of implementation in business processes. Examples of successful blockchain applications in various industries are analyzed, and the challenges that companies face when integrating this technology are discussed. In conclusion, recommendations for business on the effective use of blockchain technologies are presented.

Блокчейн представляет собой распределенную базу данных, обеспечивающую безопасность и прозрачность транзакций. С момента появления первой криптовалюты — Bitcoin — в 2009 году, технологии блокчейн начали активно внедряться в различные сферы бизнеса, предлагая новые возможности для оптимизации процессов и повышения доверия между участниками (Nakamoto, 2008). Цель данной статьи — проанализировать технологии блокчейн и их влияние на бизнес-процессы.

Блокчейн функционирует на основе децентрализованной архитектуры, что исключает необходимость в едином контролирующем органе. Каждая транзакция записывается в блок, который затем добавляется в цепочку блоков, образуя непрерывную и неизменяемую запись (Mougayar, 2016).

Существует несколько типов блокчейнов:

- Публичные блокчейны — открыты для всех пользователей и обеспечивают максимальную степень децентрализации.
- Частные блокчейны — ограничены определенной группой пользователей и управляются одной организацией.
- Консорциумные блокчейны — управляются несколькими организациями, что позволяет сочетать преимущества публичных и частных блокчейнов (Тапскотт & Тапскотт, 2016).

Преимущества блокчейна включают:

- Высокую степень безопасности благодаря криптографическим методам.
- Прозрачность, позволяющую всем участникам сети видеть историю транзакций.
- Возможность автоматизации процессов через смарт-контракты.

Однако существуют и недостатки, такие как высокая энергозатратность, сложность интеграции с существующими системами и необходимость изменения бизнес-моделей.

Многие компании уже успешно внедрили блокчейн в свои бизнес-процессы. Например, в финансовом секторе блокчейн используется для упрощения международных переводов и снижения транзакционных издержек. В логистике технологии блокчейн помогают отслеживать цепочку поставок, обеспечивая прозрачность и подлинность товаров (Тапскотт & Тапскотт, 2016).

Блокчейн находит применение в различных сферах, включая:

- Финансовый сектор — для проведения безопасных и быстрых транзакций.
- Логистика — для отслеживания товаров и управления цепочками поставок.
- Здравоохранение — для хранения и передачи медицинских данных с соблюдением конфиденциальности.

Внедрение блокчейн-технологий может столкнуться с рядом проблем, включая необходимость изменения бизнес-моделей, обучение сотрудников и высокие первоначальные затраты на интеграцию.

Согласно прогнозам, блокчейн продолжит развиваться и находить новые применения в бизнесе. Ожидается, что технологии будут интегрироваться с искусственным интеллектом и интернетом вещей, что откроет новые горизонты для инноваций и улучшения бизнес-процессов (Мугаяр, 2016).

Анализ технологий блокчейн показывает, что они имеют значительный потенциал для трансформации бизнес-процессов. Компании, готовые адаптироваться к новым условиям и внедрять инновации, смогут получить конкурентные преимущества. Рекомендуется проводить тщательный анализ перед внедрением блокчейн-решений, чтобы минимизировать риски и максимизировать выгоды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Накамото С. Биткойн: Пиринговая электронная денежная система. 2008. 9 с. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
2. Тапскотт Д., Тапскотт А. Революция блокчейна: Как технология, стоящая за биткойном, меняет деньги, бизнес и мир. М. : Penguin, 2016. 368 с.
3. Мугаяр В. Блокчейн в бизнесе: Обещания, практика и применение следующего интернета. М.: Wiley, 2016. 288 с.
4. Христидис К., Деветсикотис М. Блокчейны и смарт-контракты для Интернета вещей // IEEE Access. 2016. Т. 4. С. 2292–2303. DOI: 10.1109/ACCESS.2016.2566339.
5. Кшетри Н. Революционизирует ли технология блокчейн финансовую индустрию? // Журнал бизнес-исследований. 2017. Т. 70. С. 1–10. DOI: 10.1016/j.jbusres.2016.08.012.

СЕКЦИЯ 3. ЭКОНОМИКА И ОБРАЗОВАНИЕ В ЦИФРОВОМ МИРЕ SECTION 3. ECONOMICS AND EDUCATION IN THE DIGITAL WORLD

М.А. Абрашов, А.С.Бугров

ЛФК В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ГРУДНОГО ОСТЕОХОНДРОЗА

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбург., г. Екатеринбург

Ключевые слова: физическая культура физическая активность, здоровье, остеохондроз, тренировка в домашних условиях.

Аннотация. Данная статья представляет собой обзор различных упражнений, направленных на укрепление мышц спины и грудного отдела позвоночника, улучшение гибкости и поддержание общего здоровья при диагностированном грудном остеохондрозе. В статье также рассматриваются основные принципы безопасности и правильной техники выполнения упражнений для предотвращения травм и улучшения состояния пациента.

М.А. Abrashov, A.S.Bugrov

PHYSICAL TRAINING AT HOME FOR THE PREVENTION OF THORACIC OSTEOCHONDROSIS

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., Yekaterinburg

Keywords: physical education, physical activity, health, osteochondrosis, training at home.

This article is an overview of various exercises aimed at strengthening the muscles of the back and thoracic spine, improving flexibility and maintaining overall health in diagnosed thoracic osteochondrosis. The article also discusses the basic principles of safety and proper technique for performing exercises to prevent injuries and improve the patient's condition.

Грудной остеохондроз – это заболевание позвоночника, которое часто возникает из-за сидячего образа жизни, неправильной осанки, либо из-за травмы. Заболевание проявляется болями в области груди, ощущением онемения или покалывания в руках, ограничением подвижности в грудном отделе позвоночника. Однако, соблюдая рекомендации врачей и выполняя специальные упражнения, можно эффективно бороться с этим заболеванием [1, с.8]. Даже в домашних условиях у пациентов с грудным остеохондрозом есть возможность проводить занятия физической культурой.

При грудном остеохондрозе очень важно укреплять мышцы спины, так как они поддерживают позвоночник и помогают смягчить нагрузку на межпозвоночные диски [3, с.9]. Упражнения для занятий физической культурой в домашних условиях должны быть нежными и аккуратными, чтобы не нанести вред позвоночнику.

Упражнения следует выполнять регулярно, предпочтительно каждый день или через день. Важно уделять этому достаточно времени, чтобы укрепить мышцы спины, улучшить осанку и уменьшить боли в области грудного отдела позвоночника. Вместе с тем, важно

проконсультироваться с врачом или специалистом по физической реабилитации перед началом новой программы упражнений, чтобы избежать возможных ухудшений состояния.

Также важно быть ответственным в планировании занятий и регулярно их проводить [1, с.2]. Нерегулярные занятия не принесут ожидаемых результатов и могут даже ухудшить состояние позвоночника. Поэтому необходимо составить план занятий и придерживаться его, чтобы достичь поставленных целей.

Одним из основных способов укрепления мышц спины при грудном остеохондрозе является выполнение упражнений на растяжку и релаксацию [4, с.5]. Нежные упражнения, такие как наклоны и повороты туловища, способствуют улучшению гибкости позвоночника и расслаблению мышц.

Ответственность также включает в себя умение слушать свое тело и правильно реагировать на его сигналы. Если организм требует отдыха, нужно дать ему возможность восстановиться. Если возникают какие-либо проблемы или вопросы по поводу занятий, необходимо обратиться к специалисту для консультации.

Ещё полезно включить в занятия упражнения на укрепление мышц грудного отдела позвоночника, например, лежа на животе поднимать грудь и разводить руки в стороны [5, с.10]. Эти упражнения помогут укрепить мышцы в области груди и улучшат подвижность в этом отделе позвоночника.

Комплексное занятие физической культурой в домашних условиях при грудном остеохондрозе включает в себя несколько важных аспектов:

1. Это упражнения на растяжку и укрепление мышц спины, грудной клетки и шеи. Это поможет улучшить осанку, уменьшить нагрузку на позвоночник и уменьшить болевые ощущения [3, с.31].

2. Важно проводить упражнения для улучшения гибкости и подвижности грудного отдела позвоночника. Это поможет предотвратить образование блоков в позвоночнике и улучшит кровообращение в этой области.

Также важно уделить внимание упражнениям для укрепления мышц корсета и улучшения общей физической формы. Это поможет снизить нагрузку на позвоночник и улучшить общее самочувствие.

Не менее важным является правильная техника выполнения упражнений и постепенное увеличение нагрузки. Все упражнения должны проводиться под контролем специалиста или с использованием видеoinструкций, чтобы избежать травм и ухудшения состояния [2, с.3].

Вот несколько упражнений, которые помогут восстановить позвоночник и предотвратит развитие остеохондроза.

Первое упражнение, это для разминки спины. Нужно лечь на спину, головой касаясь пола. Руки вытянуть за голову. После этого, нужно согнуть ноги в коленях и подтянуть их к груди и после, вернуться в исходное положение. Повторять упражнение нужно несколько раз.

Иллюстрация упражнения – Рисунок 1.

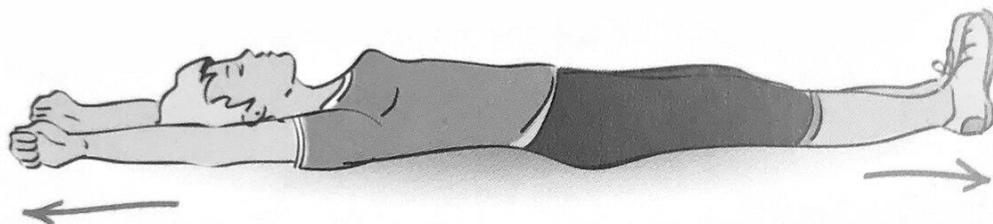


Рисунок 1 – Упражнение для разминки спины

Второе упражнение, это упражнение для растягивания мышц спины. Нужно лечь спиной на пол, обхватить колено двумя руками и подтянуть его к груди, и удерживать 20 секунд. После нескольких выполнений, нужно повторить упражнение и с другим коленом.

Иллюстрация упражнения – Рисунок 2.

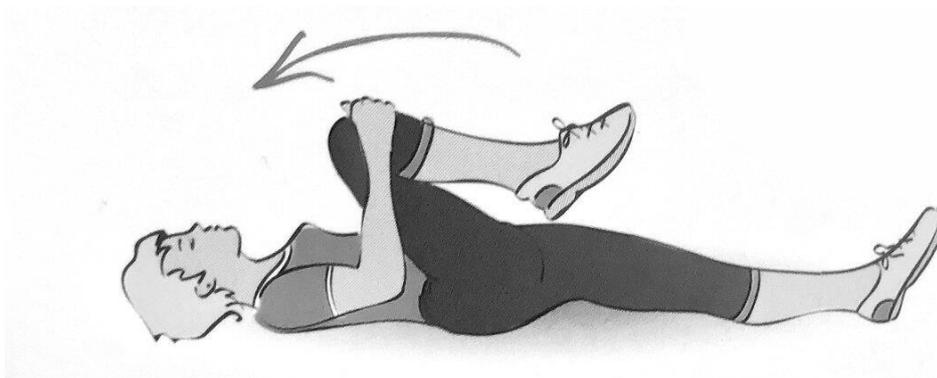


Рисунок 2 – Упражнение для растягивания мышц спины

Третье упражнение, это упражнения для укрепления мышц. Нужно лечь на пол, ноги согнуть в коленях. Расслабить мышцы спины, а мышцы ягодиц и мышцы живота напрячь. Таз подтянется вперед. Нужно начинать с 3 повторов в день и увеличить на 1 повтор каждый день, до достижения 12 повторов.

Иллюстрация упражнения – Рисунок 3.

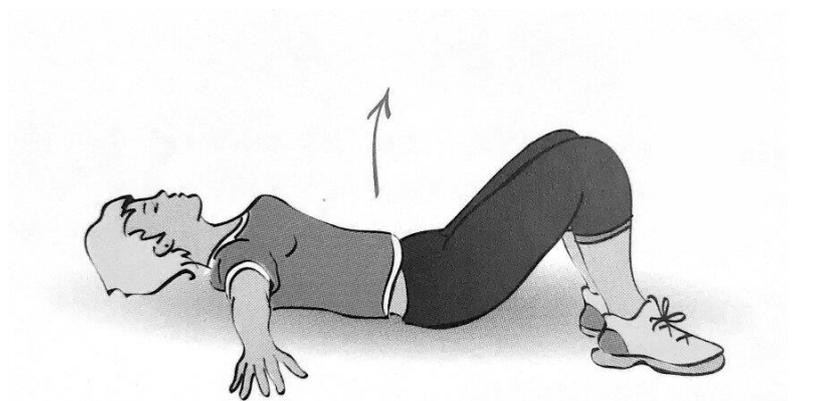


Рисунок 3 – Упражнение для укрепления мышц

Четвертое упражнение, для гибкости. Нужно дотронуться правой стопой до колена левой ноги, в это время правую руку выпрямить на полу. После этого, нужно прижать колени к полу и повернуть голову в противоположную сторону. Также, это упражнение нужно повторить и с другой ногой.

Иллюстрация упражнения – Рисунок 4.

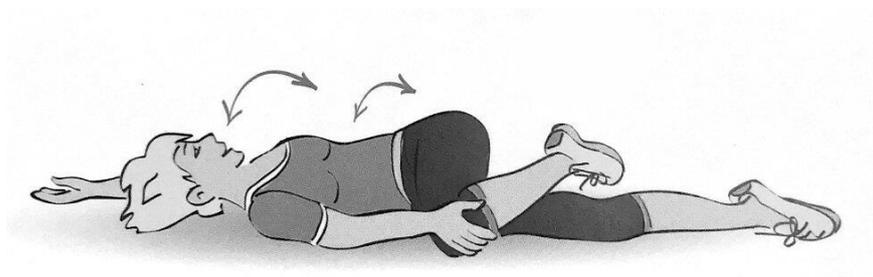


Рисунок 4 – Упражнение для гибкости

Последнее упражнение, называется «Кошачий хребет». Нужно встать на колени и поставь руки на пол. После этого, нужно плавно выгибать спину вверх и вниз. Иллюстрация упражнения – Рисунки 5 и 6.

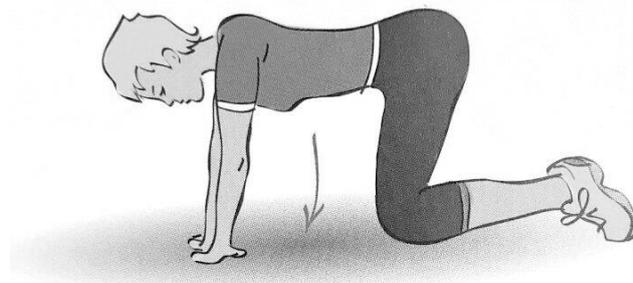


Рисунок 5 – Упражнение «Кошачий хребет» - спина вниз

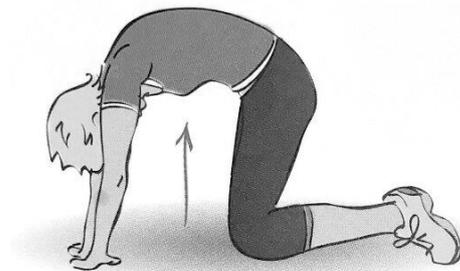


Рисунок 6 – Упражнение «Кошачий хребет» – спина вверх

Перед началом выполнения выше указанных упражнений, нужно провести разминку, состоящую из разминки шейного, грудного и спинного отделов. В такие разминки, обычно входят круговые вращения головой, вращения рук и таза.

При занятиях физической культурой в домашних условиях необходимо строго придерживаться рекомендаций специалистов, чтобы избежать возможных осложнений и ухудшения состояния здоровья. Важно не только выполнять упражнения правильно, но и контролировать свои ощущения во время занятий. Если возникают боли или дискомфорт, необходимо немедленно прекратить занятия и обратиться к врачу.

Список литературы:

1. Биктимиров Р.Г. Кедров А.В. Киселев А.М. Качков И.А. Остеохондроз позвоночника: Альманах клинической медицины журнал №2. 2004. С. 328-337.
2. Якушин М.А. Гилинская Н.Ю. Якушина Т.И. Маратканова Т.В. Остеохондроз: Альманах клинической медицины журнал №4. 2001. С. 285-292.
3. Министерство Здравоохранения Российской Федерации. Остеохондроз позвоночника: клинические рекомендации. 2016. 67 с.
4. Луцик А.А. Бондаренко Г.Ю. Епифанцев А.Г. Череватенко Е.В. Трегуб И.С. Остеохондроз позвоночника – это выдумка российских врачей или объективная реальность? Медицина в Кузбассе журнал №4. 2012. С. 63-69.
5. Белов А.М. Зайцев В.А. Курмаев З.Ф. Нуруллин И.Ф. Шершунова В.Н. Бухтоярова Л.В. Методики применения ЛФК при остеохондрозе: учебно-методическое пособие. Казань. 2019. 51 с.

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИЗМЕНЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ

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

Ключевые слова: искусственный интеллект, персонализация обучения, образовательные технологии, экономическая мобильность, цифровая экономика, адаптивное обучение.

В статье рассмотрено влияние искусственного интеллекта на трансформацию образовательных траекторий и экономическую мобильность в условиях цифровой экономики. Проведен анализ ключевых технологий ИИ, их применения в образовании и влияния на персонализацию обучения. Особое внимание уделено изменениям в доступе к качественному обучению, развитию востребованных навыков и сокращению социального неравенства. Выявлены основные вызовы и перспективы внедрения ИИ, а также его экономический эффект в образовательной системе.

D.M. Aleksandrovich, L.N. Evdakova

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TRANSFORMING EDUCATIONAL TRAJECTORIES AND ECONOMIC MOBILITY

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

Keywords: artificial intelligence, personalized learning, educational technologies, economic mobility, digital economy, adaptive learning.

The article examines the impact of artificial intelligence on the transformation of educational trajectories and economic mobility in the context of the digital economy. An analysis of key AI technologies, their applications in education, and their effects on personalized learning is presented. Special attention is given to changes in access to quality education, the development of in-demand skills, and the reduction of social inequality. The main challenges and prospects of AI implementation, as well as its economic impact on the educational system, are identified.

Современный мир переживает стремительную цифровизацию, которая затрагивает все сферы жизни, включая образование и экономику. Одной из ключевых технологий, определяющих развитие образования, становится искусственный интеллект (ИИ). Применение ИИ в образовательном процессе позволяет значительно повысить качество обучения, персонализировать подход к каждому обучающемуся и расширить доступ к образовательным ресурсам [1].

Развитие ИИ приводит к трансформации образовательных траекторий, позволяя адаптировать процесс обучения под индивидуальные потребности и способности студентов. В результате образовательные системы становятся более гибкими и эффективными, что напрямую влияет на экономическую мобильность — возможность людей улучшать свое социально-экономическое положение благодаря получению актуальных знаний и навыков. В данной статье будет рассмотрено влияние искусственного интеллекта на трансформацию образовательных траекторий, включая персонализацию и доступность обучения. Особое внимание будет уделено анализу изменений в экономической мобильности, вызванных внедрением ИИ, а также исследованию возможностей и вызовов, связанных с применением этих технологий в

образовании.

Искусственный интеллект (ИИ) – это технология, которая позволяет системам выполнять задачи, требующие интеллектуальных способностей, таких как обучение, анализ данных и принятие решений. В образовании ИИ используется для персонализации обучения, создания адаптивных образовательных платформ, автоматизации рутинных задач, анализа больших данных и разработки виртуальных обучающих сред. Примеры успешного применения включают платформы Duolingo и Khan Academy, которые подстраиваются под уровень учащегося, чат-боты для обратной связи, а также инструменты, проверяющие работы и выявляющие пробелы в знаниях. Это позволяет сделать обучение более доступным, эффективным и ориентированным на индивидуальные потребности студентов, снижая нагрузку на преподавателей и повышая вовлеченность учащихся[4].

Искусственный интеллект также способствует расширению образовательных возможностей в регионах с ограниченным доступом к качественному обучению. Онлайн-платформы с использованием ИИ помогают преодолевать географические и языковые барьеры, предоставляя доступ к материалам мирового уровня. Такие технологии позволяют людям из самых разных социальных слоев улучшать свои знания и навыки, что особенно важно в условиях цифровой экономики.

Кроме того, ИИ активно меняет подход к обучению, делая его более гибким и ориентированным на развитие навыков, востребованных на рынке труда. Благодаря анализу больших данных и прогнозированию индивидуальных потребностей студентов, образовательные программы становятся более адаптивными, а обучение – целенаправленным и результативным. Это открывает новые перспективы для формирования квалифицированной рабочей силы, готовой к вызовам будущего.

Искусственный интеллект радикально трансформирует образовательные траектории, делая процесс обучения более индивидуализированным, доступным и эффективным. Применение ИИ способствует адаптации учебных материалов и методов к потребностям каждого учащегося, создавая возможности для глубокого погружения в изучаемую тему.

Персонализация обучения – один из главных эффектов внедрения ИИ. Образовательные платформы анализируют данные о прогрессе учащегося, определяют его сильные и слабые стороны и предлагают соответствующие материалы и задания. Это позволяет студентам изучать темы в удобном для них темпе, уделяя больше времени сложным аспектам. Например, адаптивные платформы, такие как Khan Academy, подстраивают содержание курса под уровень знаний ученика, повышая эффективность обучения.

ИИ также расширяет доступ к образовательным возможностям. Благодаря онлайн-платформам и автоматизированным системам обучения качественное образование становится доступным не только в мегаполисах, но и в удалённых регионах. Это особенно важно для социально уязвимых групп, которым трудно получить доступ к традиционным формам обучения. Примером может служить использование ИИ для перевода образовательных материалов на разные языки, что помогает преодолевать языковые барьеры.

Развитие навыков, востребованных в цифровую эпоху, ещё одно важное изменение, связанное с ИИ. Учащиеся получают возможность изучать программирование, анализ данных, навыки критического мышления и другие ключевые компетенции, интегрированные в современные образовательные программы. Кроме того, ИИ предоставляет автоматизированную обратную связь, позволяя студентам быстрее корректировать свои ошибки и улучшать результаты[3].

Эти изменения делают образовательные траектории более гибкими и ориентированными на успех каждого ученика. Однако они также требуют пересмотра подходов к обучению, а также технического оснащения и цифровой грамотности преподавателей и студентов

Искусственный интеллект существенно влияет на экономическую мобильность, создавая новые возможности для улучшения социально-экономического положения через образование. Благодаря персонализации и доступности обучения, ИИ помогает людям быстрее адаптироваться к требованиям современного рынка труда, что особенно важно в условиях постоянной трансформации профессий и появления новых сфер занятости.

Одно из ключевых преимуществ внедрения ИИ в образование – повышение доступности

качественного обучения. Студенты из разных социальных слоев, включая тех, кто сталкивается с финансовыми или географическими барьерами, получают возможность учиться онлайн, используя адаптивные платформы и автоматизированные системы. Это уменьшает разрыв между элитным и массовым образованием, помогая людям из менее привилегированных слоев общества получить актуальные знания и навыки, необходимые для трудоустройства и карьерного роста.

ИИ также меняет рынок труда, способствуя появлению новых профессий, связанных с цифровыми технологиями, и стимулируя переквалификацию работников. Программы, основанные на ИИ, помогают людям осваивать востребованные навыки, такие как программирование, анализ данных или работа с искусственным интеллектом, что увеличивает их конкурентоспособность и доходы. Например, автоматизация рутинных задач позволяет сотрудникам сосредоточиться на более творческих и стратегических аспектах своей работы.

Однако применение ИИ в образовании сопровождается рисками, которые могут ограничить его влияние на экономическую мобильность. Среди них – цифровой разрыв, возникающий из-за неравномерного доступа к технологиям, а также недостаточная цифровая грамотность среди студентов и преподавателей [6].

В долгосрочной перспективе искусственный интеллект может стать мощным двигателем для экономической мобильности, если будет активно применяться для устранения барьеров к обучению, развития ключевых навыков и создания возможностей для карьерного роста.

Искусственный интеллект оказывает значительное влияние на эффективность образовательных процессов, что в свою очередь сказывается на экономике. Внедрение ИИ позволяет оптимизировать использование ресурсов, улучшить качество обучения и ускорить подготовку высококвалифицированных специалистов, что приводит к росту производительности труда и экономического потенциала общества.

Прежде всего, ИИ повышает эффективность образовательных процессов, заменяя или дополняя традиционные методы обучения. Адаптивные системы на основе ИИ подбирают материалы с учетом потребностей учащихся, снижая затраты времени на изучение тем, которые уже освоены, и концентрируясь на сложных аспектах. Это ускоряет обучение и позволяет студентам быстрее выходить на рынок труда, готовыми к реальным задачам.

Кроме того, ИИ автоматизирует рутинные задачи, такие как проверка домашних заданий, проведение тестов и анализ успеваемости студентов. Это снижает нагрузку на преподавателей, позволяя им уделять больше времени индивидуальной работе со студентами и разработке учебных программ. В долгосрочной перспективе такие изменения способствуют экономии ресурсов образовательных учреждений и увеличивают их производительность [2].

Влияние на экономическую продуктивность связано с повышением качества рабочей силы. Учащиеся, прошедшие подготовку с использованием ИИ, получают навыки, соответствующие современным требованиям рынка труда, такие как аналитическое мышление, умение работать с большими данными и решение сложных задач. Это приводит к росту их доходов, повышению уровня жизни и увеличению вклада в экономику.

Также ИИ открывает новые горизонты для масштабируемости образования. Онлайн-курсы и платформы с использованием ИИ могут охватить миллионы пользователей одновременно, предлагая доступ к качественному обучению независимо от географического местоположения. Это особенно актуально для развивающихся стран, где ограниченные ресурсы препятствуют созданию эффективных образовательных систем.

Однако важно учитывать, что внедрение ИИ требует значительных начальных инвестиций и наличия цифровой инфраструктуры. Отсутствие доступа к таким технологиям может усилить цифровое неравенство, что негативно скажется на общей экономической эффективности. Решение этих проблем требует координации усилий государства, бизнеса и образовательных организаций [5].

В перспективе искусственный интеллект способен стать ключевым фактором экономического роста через трансформацию образования. Создание квалифицированной рабочей силы, снижение образовательных барьеров и оптимизация затрат — всё это обеспечивает долговременный положительный эффект как для отдельных граждан, так и для общества в целом.

Искусственный интеллект оказывает глубокое влияние на трансформацию

образовательных траекторий и экономическую мобильность, становясь неотъемлемой частью образовательных систем в условиях цифровой эпохи. Благодаря персонализации, автоматизации процессов и расширению доступа к обучению, ИИ открывает новые возможности для развития личности, повышения квалификации и устранения барьеров к получению знаний.

Влияние ИИ на образование не ограничивается только учебным процессом. Оно распространяется на рынок труда, повышая конкурентоспособность работников и способствуя развитию ключевых навыков, востребованных в современной экономике. Эти изменения создают предпосылки для роста экономической мобильности и снижения социального неравенства, особенно в развивающихся регионах.

Тем не менее, внедрение ИИ сопровождается вызовами, включая необходимость развития цифровой грамотности, устранения цифрового разрыва и создания равных условий для доступа к новым технологиям. Решение этих задач требует активного взаимодействия между государственными структурами, образовательными организациями и бизнесом.

Таким образом, искусственный интеллект не только трансформирует систему образования, но и становится инструментом для формирования экономически устойчивого и социально справедливого общества, где возможности обучения и профессионального роста доступны каждому.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Синицын А.В. Искусственный интеллект в образовании: проблемы и перспективы // Образование и наука. 2022. Т. 24, № 3. С. 15–28.
2. Johnson, D. The Role of Artificial Intelligence in Personalized Learning // Journal of Educational Technology. 2021. Vol. 38, No. 4. P. 45–59.
3. World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>.
4. UNESCO. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities. Paris: UNESCO, 2021. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://unesdoc.unesco.org>.
5. McKinsey & Company. How Artificial Intelligence is Reshaping Work and Education. 2022. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com>.
6. Кузнецов И.И., Иванов О.Н. Цифровые технологии и их влияние на экономическую мобильность // Вестник экономики и права. 2021. № 5. С. 65–78.

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ НА ЭКОНОМИКУ ЗНАНИЙ

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

Научный руководитель - Л.Н. Евдакова

Ключевые слова: цифровые образовательные платформы, экономика знаний, доступность знаний, рынок труда, цифровизация образования, профессиональная подготовка, трансформация образования, технологии обучения, онлайн-образование.

Были рассмотрены вопросы о влиянии цифровых образовательных платформ на экономику знаний. В статье описаны ключевые аспекты использования таких платформ, включая их влияние на доступность знаний, повышение квалификации специалистов и формирование нового рынка труда. Также проведен анализ успешных примеров внедрения цифровых платформ в образовательный процесс, что позволило оценить их роль в трансформации системы образования и экономики в целом.

P.I. Artemyev

THE IMPACT OF DIGITAL EDUCATION PLATFORMS ON THE KNOWLEDGE ECONOMY

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

Scientific supervisor - L.N. Evdakova

Keywords: digital educational platforms, knowledge economy, knowledge availability, labor market, digitalization of education, professional training, transformation of education, learning technologies, online education.

The issues of the impact of digital educational platforms on the knowledge economy were considered. The article describes key aspects of the use of such platforms, including their impact on the availability of knowledge, professional development and the formation of a new labor market. An analysis of successful examples of the introduction of digital platforms into the educational process was also conducted, which made it possible to assess their role in the transformation of the education system and the economy as a whole.

В современном мире цифровые образовательные платформы играют важную роль в повышении доступности знаний и развитии профессиональных навыков. Эти платформы позволяют обучающимся получать знания из различных сфер, от программирования до искусства, используя интерактивные и адаптивные методы обучения. Благодаря цифровизации образования изменяются традиционные подходы к обучению, открывая новые возможности для самореализации и карьерного роста [1].

Одним из ключевых аспектов цифровых образовательных платформ является их влияние на экономику знаний — новую форму экономики, где основным ресурсом и продуктом

являются знания. Эти платформы не только расширяют доступ к образованию, но и формируют новые рынки труда, меняя требования к квалификации специалистов. В данной статье будет рассмотрено, как цифровые образовательные платформы способствуют развитию экономики знаний, анализируются их преимущества и успешные примеры применения.

Цифровые образовательные платформы становятся неотъемлемой частью образовательного процесса, предоставляя пользователям доступ к обучению независимо от их местоположения и уровня подготовки. Такие платформы позволяют изучать широкий спектр дисциплин, включая программирование, экономику, медицину и искусство, используя инновационные подходы, такие как персонализированное обучение, интерактивные задания и системы искусственного интеллекта.

Одной из ключевых особенностей цифровых образовательных платформ является их способность масштабировать доступ к знаниям, предоставляя возможность миллионам людей по всему миру получать качественное образование. Эти платформы формируют основу для экономики знаний, где главным ресурсом являются информация и компетенции, а их распределение становится важным фактором экономического развития [3].

Влияние таких платформ выходит за пределы образовательной сферы, поскольку они влияют на рынок труда, повышают квалификацию специалистов и способствуют формированию глобальной цифровой экосистемы. В следующих разделах мы подробно рассмотрим, как цифровые образовательные платформы способствуют развитию экономики знаний, а также проанализируем их преимущества и примеры успешного внедрения.

Цифровые образовательные платформы значительно отличаются по своему функционалу и подходам к обучению. Основной их особенностью является доступность знаний в любой точке мира, благодаря чему пользователи могут изучать новые дисциплины, повышать квалификацию и осваивать востребованные навыки. Такие платформы объединяют интерактивное обучение, персонализацию контента и применение технологий искусственного интеллекта, что делает образовательный процесс более адаптивным и эффективным [2].

Одним из ключевых преимуществ цифровых образовательных платформ является их способность масштабировать образовательные услуги. Это позволяет преодолевать барьеры традиционного образования, такие как территориальная удаленность или нехватка квалифицированных преподавателей. Кроме того, платформы помогают формировать новую экономическую среду, основанную на знаниях, что повышает производительность труда и создает новые возможности для роста.

С другой стороны, успешное применение таких технологий требует качественной цифровой инфраструктуры и развития цифровых навыков у пользователей. Внедрение цифровых образовательных платформ также оказывает влияние на рынок труда, изменяя требования к специалистам и открывая новые профессии [5].

Выбор подходящих цифровых образовательных платформ зависит от целей и задач образовательных учреждений и организаций. Некоторые из них делают акцент на массовых онлайн-курсах (МООС), тогда как другие ориентированы на корпоративное обучение или специализированные программы.

Цифровые образовательные платформы обладают рядом преимуществ, которые способствуют ускорению развития экономики знаний и повышению доступности образования.

Во-первых, цифровые платформы предоставляют доступ к качественным образовательным ресурсам независимо от географического положения пользователя. Это позволяет студентам и профессионалам по всему миру получать актуальные знания и навыки, необходимые для работы в современных условиях.

Во-вторых, такие платформы обеспечивают индивидуальный подход к обучению. Используя технологии искусственного интеллекта и машинного обучения, платформы анализируют предпочтения и потребности учащихся, создавая персонализированные образовательные траектории. Это повышает эффективность усвоения материала и ускоряет процесс обучения.

В-третьих, цифровые образовательные платформы обладают высокой масштабируемостью. Они способны обслуживать большое количество пользователей одновременно, что делает их эффективным инструментом массового обучения. Это особенно

важно для развития экономики знаний, где доступ к знаниям и их распространение играют ключевую роль.

В-четвертых, платформы способствуют интеграции теории с практикой. Многие из них предлагают симуляторы, интерактивные задания и виртуальные лаборатории, которые позволяют применять полученные знания на практике, что особенно актуально для технических и профессиональных дисциплин.

Наконец, цифровые образовательные платформы открывают новые возможности для профессионального роста и трудоустройства. Они помогают пользователям осваивать востребованные навыки, соответствующие требованиям современного рынка труда, и активно способствуют формированию цифровой экосистемы [4].

Таким образом, использование цифровых образовательных платформ оказывает значительное влияние на развитие экономики знаний, делая образование более доступным, персонализированным и масштабируемым. Эти платформы создают уникальные возможности для повышения квалификации, удовлетворения запросов рынка труда и формирования новых подходов к обучению, что способствует устойчивому экономическому росту.

Цифровые образовательные платформы успешно применяются в различных странах и отраслях, демонстрируя их значительное влияние на развитие экономики знаний.

Одним из примеров является платформа Coursera, которая сотрудничает с ведущими университетами и организациями по всему миру. Она предоставляет доступ к курсам по актуальным дисциплинам, включая науку о данных, программирование, маркетинг и управление. Благодаря интеграции видео-лекций, интерактивных заданий и автоматизированной проверки знаний, Coursera помогает миллионам пользователей повышать квалификацию и адаптироваться к современным требованиям рынка труда [7].

Другой пример – Khan Academy, которая фокусируется на доступности качественного образования для школьников и студентов. Платформа предлагает бесплатные курсы и ресурсы по различным дисциплинам, включая математику, физику и экономику. Ее персонализированные программы обучения позволяют учащимся осваивать материал в удобном темпе, что способствует повышению уровня образования даже в удаленных регионах.

Еще один успешный проект – российская платформа Stepik, которая ориентирована на IT-образование. Она предлагает интерактивные курсы и задачи, которые помогают пользователям освоить программирование, машинное обучение и другие востребованные навыки. Stepik активно используется как инструмент для переквалификации и профессионального роста, что делает ее важным элементом экономики знаний [6].

Эти примеры подчеркивают, что цифровые образовательные платформы играют ключевую роль в формировании знаний и навыков, необходимых для современного общества. Они способствуют развитию человеческого капитала и открывают новые перспективы для экономики знаний.

Влияние цифровых образовательных платформ на экономику знаний становится все более очевидным в современном мире. Цифровизация образования способствует расширению доступа к знаниям, улучшению их качества и упрощению взаимодействия между учащимися и преподавателями. Платформы, такие как онлайн-курсы и образовательные ресурсы, способствуют быстрому обмену информацией и помогают адаптироваться к изменениям в потребностях рынка труда.

Цифровые образовательные платформы играют ключевую роль в поддержке инновационного потенциала и устойчивого развития экономики знаний. Благодаря гибкости и доступности этих платформ, образование стало более демократичным, предоставляя возможности для обучения и повышения квалификации широкому кругу людей. В будущем мы можем ожидать дальнейшее развитие цифровых образовательных платформ, что повлияет на формирование новой экономической реальности, где знания будут основным двигателем прогресса и инноваций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шмидт, Дж. Р. Цифровизация образования: новые вызовы для экономики знаний. // 2020.

2. Кассиди, Л. Влияние онлайн-образования на развитие человеческого капитала. // 2019.
3. Гарсия, Р. Экономика знаний в цифровую эпоху: образовательные инновации и их влияние. // 2018
4. Моррис, А. С. Влияние образовательных технологий на развитие цифровой экономики. // 2021
5. Николова, Т. С. Цифровизация образования как фактор трансформации экономики знаний. // 2022. 425-430с.
6. Ли, С. Р. Глобализация образования в эпоху цифровых технологий: влияние на мировую экономику. // 2017
7. Филиппов, И. П. Цифровые образовательные платформы как фактор модернизации образования. // 2019

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТЕВЫЕ СЕРВИСЫ ИНТЕРНЕТА КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО СОЗНАНИЯ В ОБЛАСТИ 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: Интернет, социальные сетевые сервисы, поисковые системы, социальные сети, поисковые запросы, общество, физическая культура, мотивация, влияние на общественное сознание, пропаганда, популяризация физической культуры.

Пропаганда физической культуры оказывает влияние на мировоззрение и поведение людей. Что в свою очередь вдохновляет людей на активный образ жизни и спортивные достижения, способствуя улучшению состояния здоровья общества в целом. В данной статье мы рассмотрим, как социальные сетевые сервисы интернета влияют на формирование общественного сознания через пропаганду физической культуры. Помимо положительных аспектов, пропаганда физической культуры имеет и негативные. Зачастую, в сети Интернет можно встретить недостоверную информацию о спорте и здоровом образе жизни, что может ввести общество в заблуждение и негативно повлиять на здоровье и физическую активность.

Z.Yu. Bogolyubova, A.V. Chashchikhin

SOCIAL NETWORK SERVICES OF THE INTERNET AS A TOOL FOR THE FORMATION OF PUBLIC CONSCIOUSNESS IN THE FIELD OF 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: Internet, social network services, search engines, social networks, search queries, society, physical culture, motivation, influence on public consciousness, propaganda, popularization of physical culture.

The promotion of physical culture has an impact on people's worldview and behavior. Which in turn inspires people to an active lifestyle and athletic achievements, contributing to improving the health of society as a whole. In this article, we will look at how Internet social network services influence the formation of public consciousness through the promotion of physical culture. In addition to the positive aspects, the promotion of physical culture has negative ones. Often, unreliable information about sports and a healthy lifestyle can be found on the Internet, which can mislead society and negatively affect health and physical activity.

Организм человека – биологическая система, которая стремительно развивается и саморегулируется. Постоянные воздействия различных внешних факторов современного мира, негативно влияют на уровень здоровья населения. Активная пропаганда здорового образа жизни, занятия физической активностью способствует улучшению состояния здоровья граждан, изменению социального поведения в обществе и развитию личности, как единице социума [1].

В настоящее время политика нашей страны нацелена на повышение уровня развития физической культуры у общества. Для решения данной задачи выросла численность стадионов, бассейнов, десятков спортивных площадок и кружков. Так же, образовательные организации

оказывают определенное влияние для поддержания активности молодых людей и детей через саму дисциплину физической культуры и спорта (ФКиС), соревнования, олимпиады и прочее.

На данном этапе развития информационных технологий, наиболее актуальным является пропаганда физической культуры через сеть Интернет. Ведь важной особенностью сети Интернет является то, что информация передается в различной форме – текстовые сообщения, голосовые аудиосообщения, видеоформат.

Интернет – информационно-коммуникационная сеть и всемирная система объединенных компьютерных сетей для хранения и передачи информации [2].

Социальные сетевые сервисы – виртуальные площадки, связывающие людей в сетевые сообщества с помощью программного обеспечения, компьютеров, объединенных в сеть (Интернет) и сети документов (Всемирной паутины). [3].

Массовая информация – предназначенные для неограниченного круга лиц печатные, аудио-, аудиовизуальные и иные сообщения и материалы [3].

Социальные сетевые сервисы разделяются на виды. Их можно квалифицировать по типу файлов, размещаемых на этих сервисах: фотографии, видео, документы, аудиозаписи, интернет-радио, обмена сообщениями либо постами. Каждый вид социальных сетевых сервисов имеет свои особенности и способы информирования аудитории. Массовость использования данных платформ, помогает осведомленности населения о важности ведения здорового образа жизни, что в свою очередь, формирует общественное сознание граждан в области физической культуры.

Сетевые социальные сервисы стали основным средством:

1. Общениа. Зарождение и развитие социальных контактов способствуют поиску единомышленников. Люди могут объединяться в группы для мотивации занятий спортом. А также посещать совместные групповые спортивные занятия [5].

2. Совместного поиска, хранения, редактирования информации, обмена медиа данными. Спортсмены могут записывать собственные видеуроки, публикуя в хранилища на рассматриваемых платформах, предоставляя доступ заинтересованным лицам, замотивированных на занятия спортом [5].

Интернет распространяет тенденцию здорового образа жизни через социальные сетевые сервисы посредством публикаций видео, фотографий, тестовых постов, возможностью комментирования. Разнообразие предоставляемого контента, является преимуществом перед другими средствами популяризации физической культуры. Людям с ограниченными возможностями это особенно актуально, ведь можно найти подходящий формат для занятий спортом.

Виды социальных сетевых сервисов:

1. Социальные поисковые системы. Поисковые системы помогают осуществлять поиск в соответствии с потребностями пользователя или группы. Возможность поиска любой информации, особенно выделяет поисковые системы как вид социальных сетевых сервисов. Примером таких ресурсов являются Google.com, Yandex.ru, Mail.ru. Множество различных поисковых ответов платформы, предоставляют выбор методов и способов, в том числе для занятий физической культурой. История поисковых запросов так же является преимуществом для пользователя. Однако, многообразие ответов может дезориентировать, либо не предоставлять точные сведения по поисковому запросу [5].

2. Социальные сети. Массовость пользования социальными сетями возникает из-за легкодоступности в поиске людей со схожими интересами либо же со схожей деятельностью. Наиболее популярными площадками в России являются Vk.com, Youtube.com, TikTok.com. Преимуществом социальных сетей является возможность Большого охвата аудитории за короткий промежуток времени. Открытое комментирование на данных площадках, позволяет пользователям делиться своим мнением, взаимодействовать с другими людьми. Сбор данных о пользователях, помогает алгоритмам платформы рекомендовать темы, которые интересны конкретному человеку. Разнообразие тем и публикуемых материалов, предоставляет доступность взаимодействия с любым пользователям. Минусом данных платформ является недостоверность информации в огромных масштабах, перегрузка пользователя от количества этой информации [5].

3. Географические сервисы. Работа с картами мира, стран, городов. Совместное размещение информации, отметки мест, комментирование. Предоставление доступа к картам, помогает пользователям находить нужные места, заведения. Например, поиска спортивных площадок, магазинов, тренажерных залов, бассейнов. Недостатком таких платформ является возможность самим пользователям изменять информацию о нахождении того или иного объекта, что приводит к дезинформации других людей. Популярные площадки: Google Maps, 2Gis, Яндекс карты [5].

Социальные сетевые сервисы выполняют множество функций популяризации физической культуры, выделим главные:

Освещение спортивных мероприятий, записи в хранилища спортивных соревнований, предоставляют пользователю возможность просмотра в любое время, в любой точке мира. В социальных сетях можно наблюдать за любимыми спортсменами, их образом жизни, тем самым приобщаясь к культуре ведения здорового образа жизни. Спортсмены выступают в роли известных личностей, с большой аудиторией, что способствует агитированию и приобщению к занятиям спортом массы людей, разных возрастов и интересов. Разнообразное множество групп, каналов здорового образа жизни в социальных сетях показывает активный спрос населения на данную тему.

Активная деятельность социальных сетевых сервисов повышает общий рост развития уровня здоровья населения, и его поддержания. Исследования поисковых запросов в России показывает ежегодный рост интереса к теме здорового образа жизни. С 2021 года интерес растет в среднем на 20%, а эксперты в области здорового образа жизни становятся все более востребованными в социальных сетях [6].

С развитием географических сервисов, появилась возможность в поиске ближайших спортивных заведений у дома. Это открыло доступ, как взрослым людям, посещая тренажерные залы и спортивные мероприятия. Так и детям, посещая различные спортивные секции. Ведь ведение активного образа жизни с юности, влияет на дальнейшее состояние здоровья во взрослом возрасте. Большое количество спортивных заведений, показывает потребность населения в спорте, приобщения граждан к ведению активного образа жизни.

Одним из преимуществ Интернета над другими средствами популяризации физической культуры является возможность масштабировать аудиторию, количество и качество информации. Множество каналов, сайтов, приложений, статей разрабатываемых под разные возрасты и запросы показывают актуальность данной темы. Активная деятельность блогеров помогает агитировать темы ведения здорового образа жизни, что в свою очередь влияет на общественное сознание. Ведь социальные сети, один из быстродействующих инструментов воздействия на массовое сознание, приобщения общества к спорту.

Способы воздействия и влияния социальных сетей на общественное сознание:

1. Информирование. В реалиях современного мира большой популярностью пользуются новостные группы и каналы на разных платформах сети. Подписки на такие группы показывают их актуальность среди населения. Это облегчает взаимодействие населения с новостными порталами. Доступность информации, своевременное осведомление масс на разные социальные темы, возможность комментирования является преимуществом. Минусом же является отсутствие проверки достоверности информации, в погоне за быстротой осведомления аудитории, среди конкурентов [7].

2. Формирование общественного мнения. Актуальной проблемой социальных сетей является манипуляция общественного сознания. Все новостные каналы так или иначе оказывают определенное влияние на восприятие людей к тем или иным событиям. Значимость определенного события может заполнить информационное пространство, что в свою очередь, может не осветить другую немаловажную тему [7].

3. Создание актуальных трендов. Массовость социальных сетей позволяет им контролировать то, что будет актуальным для социума на данный момент и недалекое будущее. Больше количество рекламы о новых продуктах, услугах и стилях жизни могут вдохновить общественность и повлиять на их покупательское поведение и образ жизни [7].

4. Формирование общественных ценностей. Поддерживая определенные идеалы, нормы и стандарты поведения, социальные сети влияют на то, что считает приемлемым и неприемлемым в обществе [7].

Социальные сетевые сервисы так же сталкиваются с определенными проблемами. Распространение недостоверной информации неквалифицированными специалистами, мошенничество, опасные процедуры красоты и здоровья, подрывают доверие населения. Пропаганда экстремальных видов спорта блогерами, без огласки о правильной физической подготовке и необходимого снаряжения, нередко приводит к серьезным травмам. Поэтому крайне важно проводить глубокий анализ информации самому читателю, чтобы избежать серьезных последствий для своего организма [8].

Из-за легкого доступа в сеть Интернет, опасные виды спорта или методы лечения здоровья, моментально распространяются среди пользователей. Поэтому крайне важно владельцам компаний сетей реагировать на данные события быстро, оповещая аудиторию об опасности действий и их последствий. Пользователи, в свою очередь так же могут придать этому огласку, вызвав общественный резонанс в сети. Массовые жалобы от пользователей, могут поспособствовать безопасности в сети, ограничивая контент метками для зрителей совершеннолетнего возраста; опасные действия для жизни и здоровья; шокирующий и тяжелый для восприятия контент; дезинформация; мошенничество и обман; интеллектуальная собственность.

Подводя итог, становится понятно, что социальные сетевые сервисы имеют огромное воздействие на сознание общества. Они помогают в распространении информации о здоровом образе жизни, привлекая людей к занятиям спортом, и внедрению в свою жизнь больше физической активности. Что в свою очередь способствует улучшению качества здоровья общества в целом. Однако не стоит забывать о том, что социальные сетевые сервисы имеют и свои недостатки. На данном этапе взаимодействия населения с сервисами, нужно развивать медиа-грамотность, избавляться от информационного шума, чтобы исключить опасные и вредные для здоровья нагрузки и диеты.

Пропаганда физической культуры через Интернет имеет как положительные, так и отрицательные аспекты. Крайне важно находить баланс между мотивацией на занятия спортом и предоставлением достоверной информации, чтобы обеспечить улучшение общественного здоровья и формирование позитивного общественного сознания. Ведь физическая активность крайне важна для поддержания здоровья.

Список используемой литературы:

1. Черясова О.Ю., Онищук М.А. Физическая культура и спорт в жизни современного общества. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/234/54224>
2. Рахманина Н.В. Понятие Интернета и проблемы, связанные с оказанием финансовых интернет услуг. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-interneta-i-problemy-svyazannye-s-okazaniem-finansovyh-internet-uslug>
3. Средства массовой информации. Основные понятия. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_1511/f977773d5130bdc4b8aa5c541d1fa7ca381b18f4
4. Крайнева Ф.А. Социальные сервисы сети интернет. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://infourok.ru/proektno-issledovatel'skaya-rabota-po-informatike-socialnye-servisy-seti-internet-4091547.html>
5. Социальные технологии в Интернете. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.rea.ru/ru/org/cathedries/infkaf/Documents/Социальные%20технологии%20в%20интернете.pdf>
6. Исследование поисковых запросов россиян на тему ЗОЖ. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://iz.ru/1637881/2024-01-23/issledovanie-pokazalo-ezhegodnyi-rost-interesa-rossiian-k-teme-zozh>
7. Биджоян Д. СМИ: Что это такое и какие бывают виды? [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://nauchniestati.ru/spravka/ponyatie-i-vidy-smi/#author>

8. Мадя. Манипулирование общественным сознанием с помощью СМИ [Электронный ресурс] -
Режим доступа: <https://pandia.ru/text/78/353/301.php>

ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

Ключевые слова: доступ к образованию, онлайн-обучение, мобильные технологии в образовании, цифровая грамотность, виртуальное обучение, развивающиеся страны, цифровая экономика

Цифровизация образования становится важным процессом в глобальном масштабе. Особенно актуальным этот процесс является для развивающихся стран, где доступ к качественному образованию часто ограничен, а инфраструктура для традиционного обучения не всегда развита. Однако использование цифровых технологий в образовательных системах может стать мощным инструментом для преодоления этих ограничений. В данной статье рассматриваются основные проблемы, с которыми сталкиваются развивающиеся страны в процессе цифровизации образования, а также возможности, которые открываются благодаря внедрению современных технологий.

D.L. Bugaeva, M.K. Zhudro

PROBLEMS AND OPPORTUNITIES OF DIGITALIZATION OF EDUCATIONAL SYSTEMS IN DEVELOPING COUNTRIES

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Keywords: access to education, online learning, mobile technologies in education, digital literacy, virtual learning, developing countries, digital economy

Digitalization of education is becoming an important process on a global scale. This process is especially relevant for developing countries, where access to quality education is often limited, and the infrastructure for traditional learning is not always developed. However, the use of digital technologies in educational systems can be a powerful tool for overcoming these limitations. This article examines the main problems that developing countries face in the process of digitalization of education, as well as the opportunities that are opening up thanks to the introduction of modern technologies.

Одной из основных проблем цифровизации образования является недостаточный доступ к современным технологиям. В развивающихся странах часто наблюдается нехватка компьютеров, интернета и других необходимых ресурсов. Даже в городах, где есть доступ к Интернету, жители сельских районов зачастую остаются без возможности обучаться с помощью цифровых платформ.

Для успешной цифровизации образования требуется подготовка учителей, которые должны овладеть цифровыми навыками и уметь эффективно использовать технологии в обучении. В развивающихся странах система подготовки педагогов зачастую не успевает за быстро развивающимися технологиями, что затрудняет внедрение цифровых методов в учебный процесс.

Не все образовательные учреждения в развивающихся странах обладают необходимой инфраструктурой для реализации цифрового обучения. Во многих случаях школы не имеют достаточного числа компьютеров, проекторов или других устройств для работы с цифровыми образовательными материалами.

Цифровая грамотность является важным элементом для успешного применения технологий в образовании. Однако в развивающихся странах многие учащиеся и даже учителя не обладают необходимыми знаниями и навыками для работы с современными цифровыми инструментами, что создаёт дополнительные барьеры для эффективного внедрения цифровизации. [1]

Цифровизация позволяет значительно расширить доступ к образовательным ресурсам. Онлайн-курсы, видеоуроки, электронные книги и другие образовательные материалы могут быть доступны для студентов по всему миру, в том числе в удалённых и бедных регионах. Платформы вроде Coursera, Khan Academy и edX предлагают бесплатные или доступные образовательные программы, что позволяет студентам в развивающихся странах получать знания от лучших мировых преподавателей. Использование мобильных приложений для обучения предоставляет значительные возможности для развивающихся стран, где многие люди имеют доступ к мобильным телефонам, но не всегда к компьютерам или стабильному интернет-соединению. Приложения для обучения, такие как Duolingo, могут стать эффективным инструментом для обучения языкам и другим дисциплинам.

Цифровизация позволяет внедрять новые формы обучения, такие как интерактивные платформы, виртуальные классы и симуляции. Это помогает улучшить качество образования, делает процесс обучения более увлекательным и персонализированным, что может повлиять на успехи студентов и повысить их заинтересованность. Цифровые технологии обеспечивают возможность для развивающихся стран привлекать специалистов и преподавателей со всего мира. Это помогает улучшить качество образования, предоставляя доступ к курсам и учебным материалам, которые ранее были доступны только в развитых странах. Цифровизация образования дает учащимся в развивающихся странах шанс освоить востребованные навыки для работы в цифровой экономике. Программы по программированию, аналитике данных, интернет-маркетингу и другим современным профессиям становятся доступными для широкой аудитории, что способствует развитию рабочих мест и повышению уровня жизни. [2]

В некоторых развивающихся странах уже внедрены успешные проекты, которые демонстрируют положительные результаты.

В Кении был реализован проект "Digitally Enabled Learning" по обучению с помощью планшетов и мобильных приложений. Благодаря этому проекту, студенты в отдалённых районах получили доступ к учебным материалам и онлайн-курсам. Этот проект показал, что мобильные технологии могут стать эффективным инструментом для преодоления образовательных барьеров.

В Индии был разработан проект «Национальная программа обучения через телевизионные каналы и интернет-платформы» для школьников, предоставляющий доступ к онлайн-урокам через телевизионные каналы и Интернет. Это позволило улучшить качество образования и расширить возможности для учащихся в сельских и удалённых районах.

В Гане были внедрены мобильные платформы, которые предоставляют доступ к образовательным материалам для школьников, включая текстовые, аудиовизуальные и интерактивные ресурсы. Этот проект позволяет решать проблему нехватки образовательных ресурсов в удалённых районах.

Цифровизация образования в развивающихся странах является мощным инструментом для улучшения доступности и качества образования. Несмотря на существующие проблемы, такие как нехватка инфраструктуры, недостаток цифровых навыков и ограниченный доступ к технологиям, внедрение современных цифровых технологий открывает новые возможности для обучающихся. Успешные примеры цифровизации, такие как мобильные платформы и онлайн-курсы, показывают, что преодоление этих проблем возможно. Важно продолжать развивать и поддерживать такие инициативы, чтобы цифровизация образования стала реальностью для каждого учащегося, независимо от его местоположения или социального положения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кузнецова, И. В. (2020). Цифровизация образования: вызовы и перспективы. Москва: Издательство "Высшая школа экономики".
2. UNESCO. (2019). Education in a Digital World: Transforming Education Through Technology. UNESCO. Retrieved from <https://en.unesco.org>

ЭКОНОМИКА И ОБРАЗОВАНИЕ В ЦИФРОВОМ МИРЕ

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

Ключевые слова: цифровизация экономики, образование эпохи цифровизации, онлайн-обучение, цифровые платформы.

Современный мир стремительно движется к полной цифровизации, и этот процесс не оставляет в стороне ни одну сферу человеческой деятельности. Экономика и образование, являясь двумя важнейшими составляющими общества, переживают глубокие преобразования под воздействием цифровых технологий. В этой статье мы рассмотрим, как именно цифровизация влияет на эти области, а также какие вызовы и возможности она открывает.

D.L. Bugaeva, Y.A. Osipova

ECONOMICS AND EDUCATION IN THE DIGITAL WORLD

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Keywords: digitalization of the economy, education in the age of digitalization, online learning, digital platforms.

The modern world is rapidly moving towards full digitalization, and this process does not leave aside any sphere of human activity. The economy and education, being two of the most important components of society, are undergoing profound transformations under the influence of digital technologies. In this article, we will look at exactly how digitalization affects these areas, as well as what challenges and opportunities it opens up.

Цифровизация экономики на современном этапе открывает перед человеком новую реальность. Экономика цифрового мира характеризуется переходом от традиционных форм хозяйствования к инновационным моделям, основанным на данных, автоматизации и искусственном интеллекте. Ключевые аспекты этой трансформации включают:

1. Рост цифровых платформ. Такие компании, как Amazon, Alibaba и Uber, построили свои бизнес-модели на цифровых экосистемах, которые обеспечивают удобство и доступ к услугам для миллионов пользователей.
2. Автоматизация и роботизация. Искусственный интеллект и машинное обучение заменяют многие традиционные виды работ, повышая эффективность и снижая затраты, но при этом создавая угрозу для занятости в ряде отраслей.
3. Развитие цифровой валюты. Криптовалюты и технологии блокчейна меняют подходы к финансовым операциям, упрощая их и снижая издержки.
4. Данные как актив. В цифровой экономике данные становятся новым «золотом».

Компании используют аналитику больших данных для оптимизации процессов и принятия решений. [1]

Образование в эпоху цифровизации, будучи фундаментом для подготовки кадров для цифровой экономики, также переживает серьезные изменения. Эти изменения включают:

1. Онлайн-обучение. Пандемия COVID-19 ускорила распространение онлайн-образования. Платформы, такие как Coursera, UdeMy и Khan Academy, предоставляют доступ к образовательным ресурсам мирового уровня. Онлайн-обучение предоставляет гибкость, позволяя студентам учиться в удобное время и из любого места.
2. Персонализация обучения. Системы, основанные на искусственном интеллекте, анализируют прогресс каждого ученика и предлагают индивидуальные программы обучения. Это делает процесс обучения более эффективным и увлекательным.

3. Развитие цифровой грамотности. В условиях цифровой экономики базовые навыки работы с технологиями становятся необходимыми для всех, независимо от профессии. Образовательные учреждения внедряют курсы по программированию, работе с большими данными и кибербезопасности.

4. Виртуальная и дополненная реальность. Эти технологии открывают новые горизонты для обучения, позволяя проводить виртуальные лаборатории, виртуальные экскурсии и практические занятия. Например, студенты-медики могут отрабатывать хирургические операции в виртуальной среде.

Взаимодействие экономики и образования. Экономика и образование в цифровом мире тесно взаимосвязаны. Экономический рост все больше зависит от уровня образования населения, в то время как система образования должна оперативно адаптироваться к меняющимся требованиям рынка труда. Это взаимодействие можно проиллюстрировать на следующих примерах:

1. Потребность в новых компетенциях. Развитие цифровой экономики требует специалистов в области программирования, анализа данных, кибербезопасности и других высокотехнологичных областей. Например, спрос на аналитиков данных и разработчиков искусственного интеллекта стремительно растет.

2. Партнерство бизнеса и образовательных учреждений. Компании все чаще сотрудничают с университетами, создавая совместные программы обучения, направленные на подготовку востребованных кадров. Такие программы помогают студентам получать практические навыки, необходимые для успешного трудоустройства.

3. Гибкость образования. В условиях быстро меняющегося мира люди вынуждены учиться на протяжении всей жизни (“life-long learning”), что стимулирует развитие коротких курсов и микроквалификаций и онлайн-сертификатов.

4. Инвестиции в человеческий капитал. Государства и компании осознают, что вложения в образование напрямую связаны с экономическим ростом. Чем выше уровень подготовки работников, тем более инновационной становится экономика.

Вызовы и перспективы

Цифровизация открывает огромные возможности для экономики и образования, но одновременно ставит перед ними серьёзные вызовы:

1. Цифровое неравенство. Доступ к технологиям и интернету остаётся ограниченным для многих людей, что углубляет социальное и экономическое расслоение. Образовательные системы должны учитывать эти проблемы и работать над их преодолением.

2. Безопасность данных. С увеличением количества данных возрастает и риск их утечки, что требует новых подходов к кибербезопасности. В образовательной сфере это особенно важно, так как данные студентов и преподавателей также нуждаются в защите.

3. Этика использования технологий. Вопросы этики и защиты личной информации становятся всё более актуальными в условиях массового использования ИИ и больших данных. Системы, принимающие решения на основе алгоритмов, должны быть прозрачными и подотчётными.

4. Устаревание знаний. Быстрая технологическая эволюция приводит к тому, что знания и навыки быстро теряют актуальность. Это требует пересмотра традиционных образовательных программ и внедрения более гибких и динамичных подходов.

Перспективы цифровой трансформации связаны с созданием устойчивых моделей развития, которые будут учитывать интересы всех слоев общества. Это возможно только при условии гармоничного взаимодействия экономики и образования, поддерживаемого государством, бизнесом и общественными институтами.

Цифровой мир меняет привычные подходы к экономике и образованию, создавая уникальные возможности для развития. Однако для успешной адаптации к этим изменениям необходимо глубокое переосмысление стратегий и политик, направленных на поддержание конкурентоспособности и устойчивого роста. Только так мы сможем построить общество, способное эффективно использовать преимущества цифровизации и преодолевать ее вызовы. [1]

Цифровая экономика – это не какая-то обособленная отрасль, а основа построения новых экономических моделей, которые изменят многие сферы жизнедеятельности людей и,

безусловно, требуют иного подхода к компетенциям специалистов. Перед современным образованием, в связи с этим, встает серьезная задача – подготовить кадры будущего. [2]

Цифровая среда позволяет развивать способности и возможности, которые с возрастом утрачивают гибкость: креативное мышление, представление об иных форматах деятельности, инновационные и нестандартные подходы. Здесь ключевой тезис – взаимодействие школьников, студентов, преподавателей и взрослых людей, желающих сменить профессию. В условиях, когда человек становится ключевым элементом цифровой экономики, образование приобретает не только ценность общественного блага и основных прав человека, но и стратегический приоритет развития белорусского общества, решая самую сложную задачу – «начало будущего» «в условиях кардинальных цивилизационных изменений».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Казова З.М., Ельмирзокова А.Р., Байсиева Д.Р. Роль информационных технологий в развитии экономики страны. В сборнике: Поколение будущего: взгляд молодых ученых – 2020 Сборник научных статей 9-й Международной молодежной научной конференции: в 5-и томах. – Юго-Западный государственный университет. – Курск, 2020 – С. 106-109.
2. Кибасова Г.Н. Виртуальные лабораторные практикумы: преимущества и перспективы // Перспективы развития строительного комплекса. – 2012. – Т.1. – С. 150-153.

ИСТОРИЯ ВЫСШИХ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ РОССИИ В СФЕРЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И 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. Буров

Ключевые слова: управление, регулирование, история госуправления, спорт, физическая культура.

В статье рассматриваются исторические аспекты государственного регулирования и управления спортом и физической культуры России, а также процесс становления и развития данных органов в историческом процессе.

D.S. Burov

HISTORY OF THE SUPREME MANAGEMENT AND REGULATION BODIES OF RUSSIA IN THE FIELD OF 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)

Scientific supervisor - A.S. Bugrov

Keywords: management, regulation, history of public administration, sports, physical education.

The article examines the historical aspects of state regulation and management of sports and physical culture in Russia, as well as the process of formation and development of these bodies in the historical process.

Истории спорта и физической культуры России, а в особенности государственного регулирования в данной сфере уделяется сравнительно малое внимание, нежели другим социокультурным аспектам развития государства [1].

Значительную часть истории России, начиная с момента основания первого протогосударственного образования, и вплоть до петровских реформ, спорт и физическая культура развивались самостоятельно и без вмешательства государства в эти процессы. Так, в период зарождения Древнерусского государства, первые спортивные мероприятия представляли собой народные забавы и способ досуга [1. С. 43-49]. С течением времени, спорт начал постепенно глубже входить в жизнь подданных Империи. Так, именно на рубеже XVII-XVIII веков, спорт начал оформляться в отдельное направление, а также началось формирование системы военно-физической подготовки, которая была инициирована Петром I в рамках его преобразований. В 1701 году, в Школе математических и навигационных наук был оборудован зал для фехтования. Было введено обязательное образование фехтованию, стрельбе и гимнастике в Семёновском и Преображенском полках, а также в Московском университете, гимназиях и кадетских корпусах [2].

С началом второй промышленной революции и постепенной глобализацией мира, физическая культура начала стремительно развиваться, но фактически являясь лишь придатком к системе военизированного образования [2].

Начало государственного регулирования спорта в России произошло относительно недавно – 11 июня 1913 года, когда указом Николая II была создана Канцелярия главнонаблюдающего за физическим развитием народонаселения Российской Империи во главе Владимира Николаевича Воейкова. Данная должность была создана в связи с донесением министра внутренних дел Маклакова, который считал, что зарождающиеся спортивные и полуспортивные организации могут стать полноценными революционными ячейками, отрядами т.н. «революционной милиции», в ответ на что тот предложил создать надзорный орган. Так, канцелярия подчиняла себе все спортивные организации России, контролировала проведение национальных чемпионатов, занималась отбором в национальную сборную, утверждала программу физической подготовки в учебных заведениях, а также занималась вопросами развития спорта и его популяризации среди населения [См. напр.: 3. С. 368; 4. С. 51].

С началом Первой мировой войны, появился острый вопрос о слабой подготовленности мобилизованных поданных, а равно и необходимости создания системы допризывной подготовки. После потерь 1914 года, и Великого отступления 1915 года, этот вопрос только встал наиболее остро. Для его решения, Николай II утвердил «Положение о мобилизации спорта» от 8 декабря 1915 года, который развернул допризывную подготовку лиц, подлежащих мобилизации. Начал появляться новый орган регулирования – Военно-спортивный комитет при Министерстве военных дел Российской Империи. Так, спортивные и гимнастические общества обязывались возобновить свою деятельность и в рамках т.н. «спортивной мобилизации», создать пункты допризывной подготовки и полевой гимнастики, процессом чего должны были руководить губернские военно-спортивные комитеты [См. напр.: 5; 6].

После Октябрьского переворота, одной из целей, которое ставило перед собой новое правительство, это создание революционного здорового и трудоспособного общества, которое было бы готово к защите нового государства. Вопросы физического воспитания молодёжи перешли к Народному комиссариату просвещения, в школьно-санитарный отдел и подотдел физической культуры. Воспитание же взрослого населения было передано в пользу Главного управления всеобщего военного обучения Народного комиссариата по военным делам (Всеобуч) [4. С. 57].

В апреле 1919 года состоялся I всероссийский съезд работников по физической культуре, спорту и допризывной подготовке. На нём было принято постановление об учреждении Высшего совета физической культуры (ВСФК), который бы руководил спортивными вопросами. В августе 1920 года он приступил к своей работе, объединяя комиссии Всеобуча, наркоматов просвещения и здравоохранения, профсоюзных организаций и РКСМ [4 С. 57]. 27 июня 1923 года, ВСФК был реформирован как самостоятельный орган ВЦИК. Данные действия в первую очередь были нацелены на согласование и объединение научной, учебной и организационной деятельности различных ведомств и организаций РСФСР по физическому воспитанию и развитию трудящихся [7].

Процесс преобразований данного органа власти продолжился и после – в 1930 году ВСФК ВЦИК был реформирован в Всесоюзный совет физической культуры при ЦИК СССР по постановлению Президиума ЦИК СССР, а в 1936 году данный орган исполнительной власти и вовсе был упразднён, дабы на его основе создать Всесоюзный комитет по делам физической культуры и спорта при СНК СССР (с 1946 года – при Совете министров СССР). Новый комитет получил большие полномочия, а новой задачей стало руководство всеми физкультурно-спортивными процессами, подготовкой и обучением кадров, строительство и эксплуатация спортивных сооружений, производство и эксплуатация спортивного инвентаря [8].

После смерти Сталина, в процессе внутрипартийной борьбы за власть, начались новые процессы по реорганизации Спорткомитета. Так, в 1953 году он был упразднён, а его полномочия были переданы в пользу Главного управления по физической культуре и спорту при Министерстве здравоохранения СССР, но и тот продержался не очень долго – в 1954 году Всесоюзный комитет по делам физической культуры и спорта был восстановлен. Однако в 1959 году он был вновь ликвидирован, и на этот раз единое регулятивное спортивное ведомство не

было организовано: руководство физкультурной и спортивной работой было возложено на общественные организации, в частности, на Союз спортивных обществ и организаций СССР. Однако, данная реформа окончилась полным провалом, из-за чего в 1968 году был сформирован Комитет по физической культуре и спорту при Совете министров СССР, дабы вновь иметь возможность централизованно руководить процессами физического воспитания, спортивных мероприятий, контроля и надзором за данной сферой жизни человека. В 1986 году оно было преобразовано в Государственный комитет СССР по физической культуре и спорту, а в конце 1991 года – ликвидировано [7].

После распада Советского Союза, попытки формирования органов регуляции и контроля спорта, продолжались. В 1992 году на замену ликвидированного комитета пришёл Координационный совет по физической культуре и спорту при Правительстве Российской Федерации, после – комитеты по Физической культуре, которые также преобразовывались, в 1992 году – трижды, в 1994 году – трижды, в 1999 году – дважды, став агентством (ненадолго – министерством (с июнь 1999 года по май 2000 года) и вновь комитетом) [9].

В 2008 году была поставлена точка в данном долгом процессе становления институции регулирования и управления спортом. В целях оптимизации структуры федеральных органов власти, Федеральное агентство Росспорта было упразднено, а на его основе было создано Министерство спорта, туризма и молодёжной политики Российской Федерации, которое в 2012 году было преобразовано в Министерство спорта РФ.

В качестве вывода по истории формирования государственных органов власти в сфере спорта и физической культуры, можно сказать, что путь становления государственных органов власти был довольно трудным из-за исторических событий 1914-1918 годов и последующих за ними тяжёлых годов существования СССР и нестабильности 90-ых годов. Органы регулирования постоянно преобразовывались, менялись, подчинялись или иным образом реорганизовывались, не имея чёткой традиции и не имея возможности сформировать таковую из-за постоянных изменений. В какой-то момент от такого института и вовсе попытались отказаться, что оказалось довольно неэффективным решением. Только совсем недавно институты регуляции спорта и физической культуры начали формироваться в налаженный и стандартизированный механизм и соответственно формировать вместе с собой традицию – министерство спорта, существующее с 2008 года (в современном виде – с 2012 года), что уже показывает свои успехи, формируя культуру регулирования и управления в спорте, и хоть в этой области всё ещё наблюдаются проблемы, можно сказать, что пройдя более чем столетний путь, от Канцелярии Главного наблюдателя, ВСК и ВСФК, лишь относительно недавно, данный институт оформился в современном виде вполне самостоятельного органа исполнительной власти министерского уровня.

Список литературы:

1. Тедорадзе А. С. К вопросу о возможности восстановления традиционных игр русского народа // Традиционные игры и национальные виды спорта: опыт межрегионального взаимодействия: материалы межрег. науч.-практ. конф. Якутск, 2012.
2. Мельникова Н. Ю. История физической культуры и спорта. 3-е изд. М., 2000.
3. Энциклопедический словарь по физической культуре и спорту. Том 1. Гл. ред.- Г. И. Кукушкин. М., 'Физкультура и спорт', 1961. 368 с.
4. Гайл В. В. Краткая история физической культуры и спорта. Е., 2006.
5. Особый журнал совета министров. 20 ноября 1915 г. По проекту положения о мобилизации спорта // РГИА Ф. 1276. Оп. 20. Д. 99. Л. 93–95.
6. Карпова Н. В. Псковский военно-спортивный комитет в 1916-1917 гг. и допризывная подготовка учащихся // Научно-практический, историко-краеведческий журнал. Выпуск № 30. Псков, 2009.
7. С. Е. Лазарев. «Советское законодательство 1930-х годов о физкультуре и спорте и его актуальность в наши дни». // «Гражданин и право». 2006.
8. Фонды Государственного архива Российской Федерации по истории СССР. Путеводитель. Том 3. 1997 год.

9. Голощапов, Б.Р. История физической культуры и спорта: учеб. пособие / Б.Р. Голощапов; М.: Академия, 2002.

ИСТОРИЯ ВОЕННО-СПОРТИВНОГО КОМИТЕТА ЕКАТЕРИНБУРГА

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: управление, регулирование, история Екатеринбурга, спорт, физическая культура.

В статье рассматриваются исторические аспекты формирования и деятельности военно-спортивного комитета в Екатеринбурге.

D.S. Burov, A.S. Bugrov

THE HISTORY OF THE MILITARY SPORTS COMMITTEE OF YEKATERINBURG

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: management, regulation, history of Yekaterinburg, sports, physical education.

The article examines the historical aspects of the formation and existence of the military sports committee in Yekaterinburg.

Начиная с поражения в Крымской войне 1874 года, началась серия военно-социальных и политических реформ, которые привели к принятию Указа о всеобщей воинской повинности, что в свою очередь привело к введению в образование, и особенно военное, элементы физической культуры на обязательном, стандартизированном уровне. Так, данные занятия, несмотря на своё название «Гимнастика», обучали слушателей строевой подготовке и военной муштре. Данный факт привёл к тому, что подавляющее число спортсменов приходилось на военных, а физическая культура была очень тесно связана с военным делом. Лишь с начала XIX-го века всё большее количество обывателей Российской Империи, не связанных с военным делом, стали приобщаться к спорту.[1].

Начало Первой мировой войны и последующая мобилизация поданных Российской Империи выявили критически слабую физическую подготовленность призывников, что привело к объявлению так называемой «спортивной мобилизации» в начале 1915 года. Совет министров Российской Империи, после продолжительных дебатов, утвердил, а Всероссийский Император Николай II подписал «Положение о мобилизации спорта» 8 декабря 1915 года (сейчас и далее даты даются по новому стилю). Так, положение предписывало создать при Министерстве просвещения создать военно-спортивные комитеты субъектов Империи по принципу одного военно-спортивного комитета на каждый город, имеющий хотя бы одно спортивное общество или организацию. Действующие же спортивные общества были обязаны им содействовать в допризывной подготовке, предоставляя свои услуги для подчинённых ВСК военно-спортивные клубы, создавая фронтной резерв. Основной целью допризывной подготовки молодых людей являлось «облегчение для молодежи усвоения знаний и требований военно-походной жизни и служебной дисциплины, неразрывно связанной с развитием энергии, бодрости духа и сознания каждым будущим солдатом его долга перед престолом и отечеством» [1, 2].

Таким образом, допризывная подготовка юношей призывного возраста была передана в пользу гимнастических и спортивных обществ, а также отдельных уполномоченных лиц.

Согласно нормативно-правовому акту, являющимся приложением к положению, юноши, проходящие допризывную подготовку, должны были пройти экзаменацию. Прошедшие курс подготовки и сдавшие экзамен получали удостоверение ВСК. Предусматривались удостоверения инструкторов для тех, кто окончил курс допризывной подготовки и успешно подготовил 10 человек [3, с. 77-78].

Положение получило распространение через циркуляр министерства народного просвещения № 124 от 23 декабря 1915 года и циркуляров учебных округов [4]. Так, в начале 1916 года, попечитель Оренбургского учебного округа (к которому относился Екатеринбург) направил циркуляр об организации военно-спортивного комитета Екатеринбурга, который был предоставлен инспекторам народных училищ, заведующим и директорам высшими начальными училищами и гимназий [5, 6].

Изначально был создан учебно-спортивный комитет [6], но вскоре, 26 марта 1916 года, на учредительном собрании, был сформирован Екатеринбургский военно-спортивный комитет (по Уральской жизни – «военно-спортивный комитет по допризывной подготовке») [1, 7]. На заседании участвовали такие видные горожане, как уполномоченный по охране Ф. Э. Фортвенглер; представитель военного ведомства, полковник Н.В. Боярский; директор Екатеринбургской мужской гимназии (ныне – Гимназия №9) А. К. Яненц (избран председателем комитета), директор уральского горного училища П.И. Паутов, представитель духовных учебных заведений Н.И. Иващенко, представитель екатеринбургского земства И.И. Кавшевич-Матусевич, представитель городской думы С.А. Бибиков и представитель екатеринбургского велосипедного общества А.А. Ардашев [1].

На последующих собраниях, военно-спортивный комитет сформировал свои отделы (военно-спортивные клубы), а также принял учебную программу на основе утвержденной от Главноуправляющего 1 марта «Инструкции военно-спортивным комитетам», которая предписывала, что комитет должен был «рассматривать свою деятельность как патриотический долг перед отечеством, находящимся в тяжелом положении» и «всеми силами стремиться к наилучшему и скорейшему проведению в жизнь идеи мобилизации спорта», а также обязывая регулярно информировать Главнонаблюдающего о своей деятельности, и предоставлять отчетность об окончивших курсы по стандартизированной форме.

Согласно принятой программе, курсанты должны были пройти шестинедельную программу с ежедневными двухразовыми занятиями с 6.00 до 9.00 и с 15.00 до 18.00, которая включала в себя военную гимнастику, а также строевую подготовку. 18 апреля 1916 года, прошла официальная торжественная церемония по открытию Екатеринбургского военно-спортивного комитета в Екатеринбургской мужской гимназии, которое было организовано представителями военного ведомства и началось с благодарственного молебена, что по замыслу организаторов должно было подчеркнуть значимость события [1, 8].

В тот же день, первая отобранная учебная группа начала свои занятия, на которой должны были обкатать и наладить первоначальную учебную инструкцию и изучить эффективность изначальной стратегии обучения курсантов. Руководить обучением был назначен прапорщик В. П. Богданович. Спустя положенные шесть недель, 31 мая 1916 года, группа, продемонстрировала «необычайный успех» на выпускном экзамене. Так, проверочная военная комиссия подтвердила, что обученная группа курсантов «соответствовала высоким требованиям, демонстрируя прекрасную физическую форму и навыки, отвечающие поставленным целям» и позволив комитету дальше продолжать обучение горожан, добавив в программу занятия гимнастикой, легкой атлетикой, а также обучению караульной службе, топографии, военной сигнализации и оружиеведению со стрелковой подготовкой. В свою очередь это привело также и к тому, что среди граждан Екатеринбурга увеличилась заинтересованность в спорте и физической культуре [1, 4].

Вскоре Февральской революции, должность уполномоченного по делам допризывной подготовки и физического развития населения России занял В. М. Срезневский, который из-за изменения внутренней политики в результате отречения Императора разослал распоряжение о коррекции содержания допризывной подготовки, изменения состава и функции ВСК [9].

15 апреля 1917 года, Срезневский распорядился о формальной приостановке деятельности военно-спортивных комитетов из-за финансовых затруднений [4]. И хоть ВСК по инерции

некоторое время продолжили заниматься допризывной подготовкой, к лету того же года, председатель Временного Революционного Правительства России, князь Георгий Львов предложил комитетам (в частности, Псковскому) остановить всякую подготовку из-за невозможности в ближайшее время возобновления финансирования комитетов, что привело к самороспуску комитетов из-за невозможности платить по своим обязательствам [10].

В качестве вывода, можно сказать, что идея военно-спортивных комитетов оказалась вполне удачной, и по оценкам военных комиссий, привело к позитивному сдвигу в вопросе допризывной подготовки поданных. Военно-спортивный комитет Екатеринбурга оказался одним из наиболее эффективных, не только сумев подготовить некоторый резерв, который в дальнейшем стал неплохим подспорьем для красных и белых сил (армий КОМУЧа, ВСП и ВОПУ) в гражданской войне, но и подняв интерес, как граждан, так и будущих бюрократов к физической подготовке и спорту, став ранним прообразом идеи БГТО и дал толчок для развития спорта на Урале.

Список литературы:

1. Карапетян Н. М. Плоды спортивной мобилизации // Защита и безопасность: журнал. — 2016. — № 4 (79).
2. Государственный архив Псковской области. Ф.20. оп. 1. д.3236. лл.6-7.
3. Сулимов В. С. Чувства добрые пробуждать. Из истории светской школы Тобольской губернии в конце XIX – начале XX вв. Тюмень, 2004.
4. Гайл В. В. Историко-генетический анализ введения комплекса «Готов к труду и обороне» в XX веке. Екатеринбург, 2016.
5. Усольцева С. Л. Генезис физической культуры и спорта на Урале до 1917 года // Учебные записки университета имени П.Ф. Лесгатфа. — 2016. — № 11 (141).
6. Уральская жизнь. — 1916. — № 26.
7. Уральская жизнь. — 1916. — № 85.
8. Уральская жизнь. — 1916. — № 120.
9. Государственный архив Псковской области. Ф.37. оп.1. д.7. л. 175.
10. Государственный архив Псковской области. Ф.37. оп.1. д.1. л. 23-23об.

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОЛОДЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СТАРТАПОВ

ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения РАН» (ИЭ УрО РАН),
Россия, Екатеринбург

Ключевые слова: молодежные технологические стартапы, технологический суверенитет, институциональное обеспечение, риски, результативность.

Стремительное и повсеместное развитие инфокоммуникационных технологий, обострение международной технико-экономической напряженности, конкуренции за научно-технологическое лидерство, актуализировали сложную, мультиакторную проблему технологической независимости, конкурентоспособности, лидерства России. Возрастает уровень приоритетности достижения технологического суверенитета страны. Осуществляется мобилизация ее интеллектуального и творческого потенциала. Разрабатывается и реализуется ряд национальных, включая межрегиональные и межотраслевые, стратегий, постановлений с соответствующим финансовым и инфраструктурным сопровождением. Мобилизуются усилия по развертыванию и развитию системы вовлечения талантливой молодежи, в особенности студенческой, в молодежные предпринимательские стартапы.

На основе проведенного анализа, соответствующего экспертного и фактологического материала, автор выделил приоритетную сопряженность этого сложного и мультиакторного процесса с рядом институциональных рисков, в контексте разработки и защиты продуктов, созданных стартапами, в особенности объектов интеллектуальной собственности (ОИС).

T.I. Volkova

GENESIS AND TRANSFORMATION OF DIGITAL TECHNOLOGY PLATFORMS

Institute of Economics Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Russia, Yekaterinburg

Key words: youth technology startups, technological sovereignty, institutional support, risks, effectiveness.

The rapid and widespread development of information and communication technologies, the intensification of international technical and economic tensions, and competition for scientific and technological leadership have actualized the complex, multi-factor problem of technological independence, competitiveness, and leadership in Russia. The level of priority of achieving the technological sovereignty of the country is increasing. Her intellectual and creative potential is being mobilized. A number of national, including interregional and intersectoral, strategies and regulations are being developed and implemented with appropriate financial and infrastructural support. Efforts are being mobilized to develop and develop a system for involving talented youth, especially students, in youth entrepreneurial startups.

Based on the analysis of relevant expert and factual material, the author highlighted the priority of this complex and multi-factorial process with a number of institutional risks in the context of the development and protection of products created by startups, especially intellectual property (IPO) objects.

В Концепции технологического развития на период до 2030 года «Технологический суверенитет» трактуется как наличие в стране (под национальным контролем и собственными) критических и сквозных технологий, их разработки и условий производства продукции на их

основе, обеспечивающих устойчивую возможность государства и общества достигать собственных национальных целей развития и реализовывать национальные интересы [1].

Технологический суверенитет означает достижение мирового уровня развития технологий, особенно критических (в ОПК страны), на собственной интеллектуально-производственной базе, собственном интеллектуальном потенциале и технологиях. Наиболее востребованными являются молодежные технологические стартапы. Существует ряд конкретных программ, включая «Стартап как диплом», «Стартап Национальной технологической инициативы», «Стартапы креативных индустрий», стартапы малых и средних предприятий.

На современном этапе их функционирования наблюдается тенденция определенного дефицита необходимых компетенций и зрелости творческого и предпринимательского потенциала участников стартапов, особенно информационных, технологических, их подготовки по созданию и коммерциализации ОИС.

Недостаточный уровень квалификационного и компетентностного потенциала участников стартапов предопределяет и риски их преимущественной ориентации на копирование / имитацию уже имеющихся инновационных разработок. Эта практика обусловлена и открывшимися в настоящее время возможностями замещения зарубежных интеллектуальных продуктов отечественными. Уход из страны ряда зарубежных высокотехнологичных компаний, накопленный потенциал разработок и opensource-инструментов, действительно, расширяют возможности реализации начального этапа развития стартапов. Такого мнения придерживается, например, руководитель направления информационной безопасности IT Protect К. Михайлов [3]. Такая стратегия при начальном дефиците финансовых ресурсов и необходимых компетенций, а также соответствующих бизнес-моделей действительно может ускорить необходимую венчурную поддержку и заинтересовать возможностью получения требуемых разработок крупными отечественными компаниями.

Эта стратегия достижения определенной результативности деятельности молодежных технологических стартапов подпитывается в какой-то степени имеющимися расхождениями позиций ряда исследователей в отношении целесообразности развития института и инструментов защиты ОИС. Они углубились в связи с динамикой развития цифровизации, искусственного интеллекта как объекта наиболее высокого уровня сложности, пронизывающего многие сферы экономики и общества в целом, сопряженного с усилением процесса «созидательного разрушения», разнообразными рисками.

Противоречивостью отличается и позиция ряда зарубежных экспертов, хотя в лидирующих странах имеется значительный и нарастающий пул законодательных и нормативных актов по регламентации защиты ОИС. К примеру, немало сторонников движения киберлибертарианцев с отрицанием целесообразности защиты авторских прав в условиях глобальной распространенности Интернета. Утверждается, что издержки судебной защиты от незаконного, пиратского использования и распространения ОИС превышают возможные выгоды их собственников; отмечаются риски несовершенства и самого механизма защиты ИС. Эта позиция последовательно отстаивается представителями учрежденного в 1990 г. международного Фонда электронных рубежей (EFF) [4].

При этом следует подчеркнуть, что крупнейшие международные межправительственные структуры – ВТО, НАФТА выделяют защиту интеллектуальной собственности (ИС) как приоритетное направление предотвращения конфликтов и снижения рисков международного технологического и экономического взаимодействия [4].

ЮНЕСКО представлена «Глобальная рамка измерения цифровой грамотности» как стандарт цифровых компетенций для государств-членов ООН, где направление «Создание цифрового контента» содержит пункт 3.3 «Авторское право и лицензии» [5]. Опубликован новый международный стандарт защиты ИС в сфере инноваций. Стандарт ИСО 56005 «Управление инновациями – Инструменты и методы управления интеллектуальной собственностью – Руководство». Стандарт включает структуру управления ИС, инструменты и методы управления рисками использования ИС (разработан Техническим комитетом ИСО/ТС 279).

Эти и другие документы по развития системы и инструментов защиты ИС свидетельствуют об использовании не только программных и аппаратных средств защиты ИС и информации в целом, но и мобилизации институциональных инструментов, включая как законодательные и

нормативные акты, так и разнообразные международные и национальные стандарты, руководства и др.

Автор разделяет компетентное мнение главного технологического эксперта «Лаборатории Касперского» А. Гостева, что «в этом процессе мало ноу-хау», но может быть «много патентных нарушений». Эксперт справедливо отмечает риски «возникновения серьезных проблем» с дальнейшим развитием, использующих эту бизнес-модель стартапов, тем более при их выходе на международный рынок [3]. По мнению автора, в перспективе могут возникнуть и более глобальные риски – низкого уровня вклада стартапов в создание национального и регионального инновационного задела в виде востребованных для обеспечения технологического суверенитета страны высокотехнологичных разработок и продуктов.

Наблюдаются определённые проблемы и в интеллектуальном образовательном обеспечении технологических молодёжных стартапов. Имеющийся потенциал разработок, особенно в связи с востребованностью результативности реализации социоэкономической и технологической миссии этих стартапов в создании научно-технологического задела для достижения технологического суверенитета страны и ее регионов.

Для достижения результативности молодежных технологических стартапов необходимо выполнение ряда условий. Это качественная и усиленная профессиональная подготовка участников стартапов. Целесообразно объединение в этой востребованной структуре не только студентов, но и аспирантов, молодых научных сотрудников, предпочтительно прошедших подготовку в рамках научно-образовательных школ (особенно остро востребованных инженерных).

Стартап предпочтительно должен быть продуктом научно-образовательной сферы, что должно найти четкую регламентацию в соответствующих документах. Такая позиция намечена и в Постановлении Правительства РФ от 8 июля 2022 г. № 1225 [2], где выделено развитие предпринимательских технологических компетенций не только студентов, но и аспирантов вузов.

Определённым пробелом этого постановления, с авторской точки зрения (при правомерном акценте на государственную и венчурную поддержку стартапов) является недооценка актуальной проблемы развития и реализации в команде стартапов системы технологических компетенций, включая универсальные и уникальные, учитывая низкий уровень «выживаемости» стартапов (один из десяти)

Благодарность

Исследование выполнено в соответствии с госзаданием Института экономики УрО РАН на 2025 г. по направлению «Трансформация социально-экономического взаимодействия экономических агентов на основе институционального развития и формирования жизнестойкости территорий в конкурентном экономическом пространстве».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Концепция технологического развития на период до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 20 мая 2023 года № 1315-р). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202305250050> (дата обращения – 12.01.2025).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 08.07.2022 № 1225 "Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета Фонду инфраструктурных и образовательных программ в целях создания и поддержки инструментов университетского венчурного строительства (университетские "стартап-студии"), а также на финансовое обеспечение затрат, связанных с выполнением возложенных на него функций по организации мероприятий по популяризации федерального проекта". [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202207140169> (дата обращения – 20.01.2025).

3. Сразу – в плюс: больше половины стартапов в кибербезе выходят в прибыль. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dp.ru/a/2024/07/20/srazu--vpljus-bolshe-polovini> (дата обращения – 24.01.2025).
4. Терехов А. Н., Ткаченко С. Л. Политическая экономия информационно-коммуникационных технологий: место России на глобальном рынке. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2019. 312 с.
5. Хорошилов А.В. Цифровая эпоха: новые компетенции и профессии, определяющие устойчивое развитие в условиях Промышленной революции 4.0 // Вопросы статистики. 2021. Т. 28, № 3. С. 31-44.

ОБ ОПЫТЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫХ УРОКОВ В ШКОЛЕ

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

Ключевые слова: профориентация, профессия, профильный класс, профессиональная деятельность, связь, электрический ток, магнетизм.

В статье описываются профориентационные уроки по основам электротехники, проведенные в общеобразовательной школе. Рассмотрены теоретические вопросы по теме уроков, а также описаны практические работы, выполненные учащимися. Даны выводы по результатам проведения занятий.

E.I. Gnilomedov

ABOUT THE EXPERIENCE OF CONDUCTING CAREER GUIDANCE LESSONS AT SCHOOL

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

Keywords: career guidance, profession, profile class, professional activity, communication, electric current, magnetism.

The article describes career guidance lessons on the basics of electrical engineering conducted in a secondary school. Theoretical questions on the topic of lessons are considered, as well as practical work performed by students is described. Conclusions are given based on the results of the classes.

На сегодняшний день задача подготовки специалистов в различных отраслях экономики является приоритетом для государства. Во многих стратегических документах развития нашего общества заложена идея непрерывного обучения в течение всей жизни, начиная со школы. Именно в школе закладываются первоначальные интересы и навыки к профессиональной деятельности, поэтому задача профориентационной работы, которую необходимо проводить в школах, является на сегодняшний день актуальной для высших учебных заведений, так как школьники, это потенциальные будущие студенты высших учебных заведений

Не являются исключением и подготовка специалистов для отрасли связи. Связь является высокотехнологичной и очень перспективной отраслью в структуре экономики не только Российской Федерации, но и в принципе всего мира.

В существующие стратегии развития отрасли связи до 2035 года указано, что на предприятиях отрасли, по состоянию на 2022 год, работала 339000 человек, а суммарный выпуск в образовательных организациях высшего и среднего профессионального образования составил всего лишь 122000 человек. Это говорит о том, что в отрасли наблюдаются серьезный дефицит кадров. В этом же документе указано, что одной из тенденций развития кадрового потенциала в отрасли, является рост популярности обучения в специализированных учебных заведениях как высшего, так и среднего профессионального образования [1]. Поэтому развитие интереса у школьников для дальнейшего поступления именно в высшие и средние специальные ведомственные учебные заведения, является приоритетной задачей отраслевых вузов, одним из них является Уральский технический институт связи информатики.

Для формирования интереса у обучающихся к профессии специалиста отрасли связи, в школе номер четыре города Екатеринбурга был организован профильный класс, на базе седьмого класса.

Создание профильного класса позволит учащимся школы произвести пробу своего профессионального интереса и выявить наклонности к профессии связиста. Основной задачей, которая стоит перед вузом при общении со школьниками, является их мотивация и заинтересованность в получении профессии [2].

Одной из задач при проведении профориентационной работы, является проведение уроков, направленных на формирование интереса у школьников на основе так называемого Wow-эффекта, возникающего в результате выполненной своими руками работы. Кроме того, проведение уроков должно способствовать развитию интересов к предметам, изучаемым в школе. Прежде всего, это конечно физика потому, что современная электрическая связь использует для передачи сообщений именно физические законы, поэтому на первоначальном этапе было принято решение проводить в профильном классе уроки, рассматривающие именно основные законы физики, раздела электротехники. При этом проблема заключается в том, что учащиеся седьмого класса в принципе ещё не знакомы с электротехникой, потому что, согласно образовательной программы, изучение физики начинается с раздела механики и задача преподавателя, проводящего такие профориентационные занятия, заключается именно в том, чтобы в доступной и понятной, и в то же время интересной форме, донести до школьников основные фундаментальные законы электротехники.

В качестве типа уроков, был выбран комбинированные уроки, позволяющие познакомиться как с теорией изучаемых вопросов, так и выполнить практические задания, закрепляющие изученную теорию [3].

Первый урок был посвящен изучению материалов, относящихся к классу проводников и диэлектриков, понятию электрический ток, его взаимодействию с материалами и его работе. Для наглядности использовались анимационные и видеоролики, поясняющие вопросы, рассматриваемые на уроке. При этом упор делался на свойства и явления, которые бы демонстрировали основные фундаментальные законы электротехники. В качестве практических занятий были выбраны эксперименты по электризации твёрдых тел, демонстрации протекания электрического тока по проводникам, работе, совершаемой электрическим током на примере сборки электрического фонарика по схеме, показанной на рисунке 1.

Электрический ток в металлах

Чтобы ток протекал и выполнял работу необходимо соединить источник электричества с потребителем тока с помощью металлических проводников

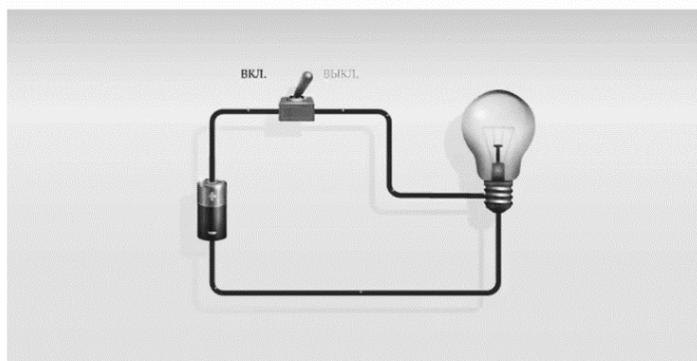


Рис. 1. Электрическая схема сборки

Для выполнения практических работ, из учащихся были сформированы команды по три, четыре человека, что позволяет развить у них навыки работы в коллективе. Каждой команде были предоставлены необходимые элементы, детали и инструменты. На основе записанного видео

материала, а также за счёт демонстрации преподавателем выполнения основных действий, школьники собрали простейшие электрические фонарики. Но так как занятия проводились с упором на то, что электротехника присутствует в том числе и в отрасли связи, школьникам дополнительно было предложено ознакомиться и изучить азбуку Морзе, а также пообщаться с помощью кодированных сообщений друг с другом. Помимо этого, за счёт окрашивания лампочек в различные цвета, были пояснены основные принципы частотного разделения сигналов в пространстве. Пример готового электрического фонарика, собранного учащимися показан на рисунке 2

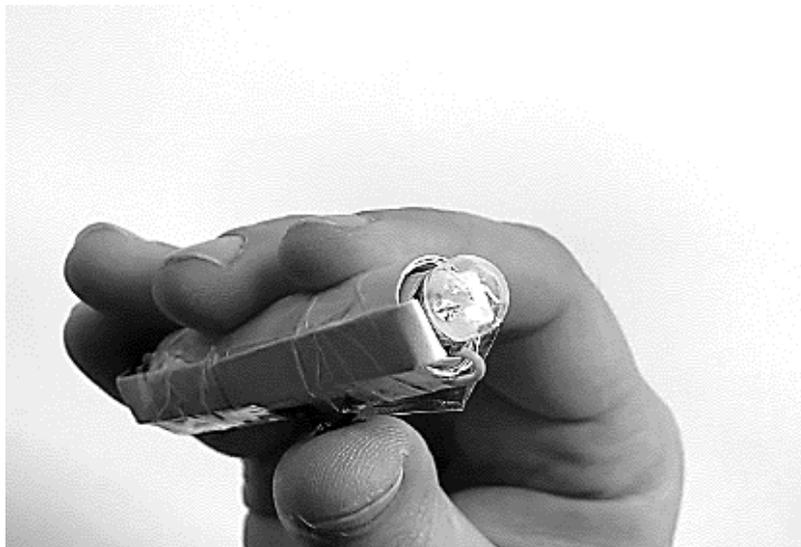


Рис. 2. Готовый электрический фонарик

Следующий урок был посвящен теме магнетизма. Небольшое теоретическое вступление позволило вспомнить школьникам предыдущие занятия, далее был предложен новый материал об основных понятиях магнетизма с демонстрацией простейших опытов, которые, также вызвали неподдельный интерес у обучающихся. В частности, были продемонстрированы визуально силовые линии магнитного поля, которые создавались постоянным магнитом, также было изучено устройства компаса и поставлен эксперимент по воздействию постоянных магнитов на магнитную стрелку. После этого был изложен материал по теории электромагнетизма с демонстрацией видео и анимации магнитных свойств электрического тока. В качестве практических экспериментов школьникам было предложено два задания. На первом они изготовили простейший электромагнит, ознакомились с его работой. Во втором задании ими была произведена сборка модели электрического двигателя, демонстрирующая взаимодействие электрического тока и магнитного поля. Пример модели показана на рисунке 3.

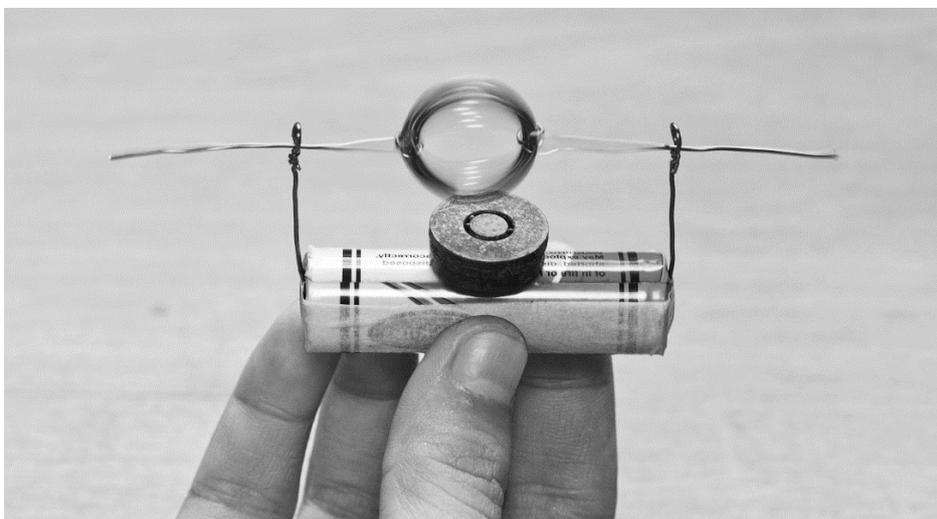


Рис. 3. Модель электродвигателя

Проведённые уроки продемонстрировали явную заинтересованность обучающихся именно в практической работе руками. По окончании уроков, все изготовленные изделия были подарены школьникам, что вызвало сильную мотивацию у них для последующей встречи.

Таким образом, проведение профориентационных уроков способствует развитию у школьников личностного смысла в приобретении познавательного опыта и интереса к профессиональной деятельности связиста. За счет выполнения практических работ, направленных на изготовление простейших моделей технических устройств, повышается их заинтересованность при изучении физики.

Проведение подобных занятий создает благоприятные условия для творческого применения теоретических знаний на практике, способствует развитию логического мышления, выработке умений и навыков практической реализации электротехнических устройств, развитию и дифференциации интересов к профессии связиста.

Привлечение преподавателей высшего учебного заведения к творческой деятельности с учащимися школы, способствует формированию у школьников понимания сути предлагаемой профессии, интереса в области профессиональной деятельности, что в конечном итоге может способствовать осознанному выбору учебного заведения высшего или среднего специального образования, для получения своей первой профессии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Распоряжение Правительства РФ от 24 ноября 2023 г. № 3339-р. Об утверждении Стратегии развития отрасли связи РФ на период до 2035 г. [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408020989/>
2. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. –Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
3. Зарукина, Е. В. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению [Текст:] учеб.-метод. пособие/ Е. В. Зарукина, Н. А. Логинова, М. М. Новик. СПб.: СПбГИЭУ, 2010 – 59 с.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ СТУДЕНТА

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
в г. Екатеринбурге, Россия

Научный руководитель – А.С. Бугров

Ключевые слова: физическая активность, студенты, психическое здоровье, когнитивные функции, академическая успеваемость, социальные связи, стресс.

Статья рассматривает влияние физической активности на жизнь студентов, охватывая её роль в улучшении психического здоровья, когнитивных функций, физического состояния и академической успеваемости. Физическая активность помогает студентам справляться со стрессом, улучшать концентрацию, память и укреплять социальные связи. Несмотря на наличие препятствий, таких как нехватка времени и мотивации, регулярные занятия спортом улучшают качество жизни студентов и способствуют их успеху в учёбе и личной жизни.

M.A. Gusev

THE IMPACT OF PHYSICAL ACTIVITY ON A STUDENT'S QUALITY OF LIFE

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., Russia

Scientific supervisor - A.S. Bugrov

Keywords: physical activity, students, mental health, cognitive functions, academic performance, social connections, stress.

The article examines the impact of physical activity on students' lives, covering its role in improving mental health, cognitive functions, physical condition and academic performance. Physical activity helps students cope with stress, improve concentration, memory, and strengthen social bonds. Despite the presence of obstacles such as lack of time and motivation, regular sports activities improve the quality of life of students and contribute to their success in their studies and personal life.

Физическая активность – это любое движение тела, приводящее к расходу энергии. Она может варьироваться от легкой деятельности, такой как прогулка или растяжка, до интенсивных упражнений, таких как бег, плавание или занятия в тренажерном зале. Для студентов физическая активность может включать занятия спортом, участие в групповых фитнес-программах, пешие прогулки или даже активное передвижение по территории университета. Важно отметить, что физическая активность не только улучшает физическое состояние, но и значительно влияет на психическое и эмоциональное здоровье, что делает её критически важной в жизни студентов. Период обучения в вузах часто связан с повышенными умственными и эмоциональными нагрузками, что требует поддержания физической формы для сохранения здоровья и благополучия. В данной статье рассматриваются основные аспекты влияния физической активности на жизнь студентов, включая их психическое здоровье, когнитивные способности, физическое состояние и академические результаты.

Одним из наиболее значительных эффектов физической активности на студентов является её положительное влияние на психическое здоровье. В современном мире студенты сталкиваются с множеством стрессовых факторов, таких как экзамены, дедлайны, высокая академическая нагрузка и требования социальных отношений. Исследования показывают, что регулярная физическая активность способствует снижению уровня стресса, тревожности и депрессии. Упражнения способствуют выделению эндорфинов - гормонов, которые улучшают настроение и создают ощущение благополучия [10, с.45-47].

Регулярные занятия спортом также способствуют улучшению сна, что важно для восстановления организма и поддержания психического здоровья. Недостаток сна и нерегулярный режим сна являются распространенными проблемами среди студентов, что может отрицательно сказаться на их эмоциональном состоянии. По данным исследований, физическая активность помогает нормализовать циклы сна, что в свою очередь приводит к улучшению общего самочувствия.

Физическая активность может также повысить самооценку и уверенность в себе, что особенно важно для студентов, переживающих социальные и академические трудности. Ощущение достижения результатов, например, во время тренировок или участия в спортивных мероприятиях, может способствовать улучшению самооценки. В одном из исследований, проведенных среди студентов колледжей, было показано, что те, кто регулярно занимался физической активностью, сообщали о более высоком уровне удовлетворенности своей жизнью по сравнению с теми, кто не проявлял физической активности [4, 145-147].

Связь между физической активностью и когнитивными способностями стала объектом многочисленных научных исследований. Физическая активность способна оказывать значительное влияние на функции мозга, такие как память, внимание, концентрация и способность к обучению. Многочисленные исследования показывают, что умеренные аэробные упражнения могут улучшать память и способность к обучению за счет увеличения притока крови к мозгу и стимулирования нейропластичности - способности мозга адаптироваться и формировать новые нейронные связи. Одно из исследований, опубликованное в журнале «Psychological Science», показало, что студенты, регулярно занимающиеся физической активностью, демонстрировали лучшие когнитивные способности и более высокие результаты в тестах на память и внимание по сравнению с теми, кто вел малоподвижный образ жизни. Участие в физической активности активизирует выработку нейротрофических факторов, которые способствуют росту и выживанию нейронов, что особенно важно для студентов, стремящихся к высокой академической успеваемости. Более того, существует доказательство того, что физическая активность может улучшить способность концентрироваться и поддерживать высокую производительность во время умственных задач. Это особенно важно для студентов, которые часто сталкиваются с необходимостью выполнения многозадачных и сложных умственных задач. Упражнения, такие как бег, плавание или занятия йогой, способны увеличить продолжительность сосредоточения и улучшить работоспособность. Например, исследование, проведенное в Университете Иллинойс, показало, что студенты, занимающиеся спортом, лучше справляются с выполнением заданий, требующих высокой концентрации, и имеют меньше трудностей с многозадачностью [2, с.78-80].

Не менее значимым аспектом является воздействие физической активности на общее физическое здоровье студентов. Период обучения в университете часто сопровождается значительными изменениями в образе жизни, включая несбалансированное питание, дефицит сна и малоподвижный образ жизни. Эти факторы могут негативно сказаться на физической форме студентов и привести к развитию различных проблем со здоровьем, таких как ожирение, сердечно-сосудистые заболевания, снижение иммунитета и нарушения обмена веществ. Регулярная физическая активность играет ключевую роль в улучшении состояния здоровья. Она способствует поддержанию здорового веса, улучшает работу сердечно-сосудистой системы и повышает общую выносливость организма. В результате занятий спортом или физическими упражнениями снижается риск развития хронических заболеваний, таких как диабет 2 типа, гипертония и метаболические расстройства. Это особенно важно для студентов, ведущих сидячий образ жизни, проводя значительное время за учебниками и компьютерами. Физическая активность также способствует улучшению обмена веществ и нормализации уровня сахара в

крови, что в свою очередь помогает предотвратить развитие метаболических нарушений. В одном из исследований было установлено, что студенты, занимающиеся физической активностью, имеют более низкие уровни жира в организме и более высокие уровни мышечной массы по сравнению с малоподвижными студентами. Кроме того, физическая активность положительно влияет на психоэмоциональное состояние студентов. Упражнения способствуют выработке эндорфинов, что ведет к улучшению настроения и снижению уровня стресса. В условиях учебного процесса, когда студенты могут подвергаться значительным психологическим нагрузкам, важно иметь эффективные способы борьбы со стрессом. Физическая активность становится таким способом, позволяя студентам не только поддерживать физическую форму, но и улучшать свое психологическое состояние [1, с.102-105., 5, с.120-122].

Физическая активность также способствует улучшению работы иммунной системы, что помогает организму более эффективно справляться с простудными и инфекционными заболеваниями. В условиях повышенного стресса и недостатка сна, которые часто наблюдаются у студентов, поддержание здоровья иммунной системы становится одной из ключевых задач для предотвращения частых заболеваний и пропусков занятий. Интеграция регулярных физических упражнений в повседневную жизнь студентов не только укрепляет физическое здоровье, но и способствует общему улучшению качества жизни, повышая их академическую успеваемость и эмоциональное благополучие. Многочисленные исследования свидетельствуют о положительной корреляции между физической активностью и академической успеваемостью студентов [6, с.44-47.,7, с.63-68.,8, с.89-93]. Регулярные упражнения могут оказывать благоприятное воздействие на умственные функции, что, в свою очередь, может привести к улучшению академических показателей [3, с.133-137].

Исследование, проведенное в Университете штата Иллинойс, показало, что студенты, занимающиеся регулярными физическими упражнениями, показывали более высокие результаты в тестах и экзаменах [9]. Это объясняется тем, что физическая активность улучшает кровообращение, что способствует лучшему снабжению мозга кислородом и питательными веществами, а также улучшает когнитивные функции, такие как концентрация и память. Более того, физическая активность может помочь студентам более эффективно справляться со стрессом и тревожностью, что также положительно сказывается на их академической деятельности.

Однако стоит отметить, что существует оптимальный баланс между физической активностью и учебной нагрузкой. Избыточные физические нагрузки могут негативно сказаться на успеваемости, если студент не имеет достаточного времени для восстановления. Поэтому важно, чтобы студенты находили золотую середину, которая позволит им эффективно сочетать учебу и физическую активность [11, с.58].

Физическая активность также оказывает значительное влияние на социальную жизнь студентов. Групповые занятия спортом, такие как командные игры, фитнес-классы или походы, способствуют развитию социальных связей, помогают улучшить навыки работы в команде и создают ощущение принадлежности к социальной группе. Для многих студентов университет является новым этапом жизни, который связан с необходимостью адаптации к новому окружению и поиском новых друзей. В этом контексте спорт и физическая активность могут стать отличным способом интеграции в социальную жизнь, укрепления межличностных связей и снятия стресса. Участие в спортивных клубах и командах помогает развивать навыки общения и сотрудничества, что также может позитивно влиять на академическую и карьерную деятельность студентов в будущем. Например, студенты, которые занимаются в командах, часто развивают лидерские качества и умение работать в коллективе, что является важным аспектом для будущей профессиональной жизни. Более того, спортивные мероприятия могут способствовать созданию чувства общности среди студентов. Совместные занятия физической активностью формируют дружеские связи и поддержку, что особенно важно в условиях высокой академической нагрузки. Такие социальные связи могут стать основой для формирования здорового окружения и поддержки в трудные времена [12, с.94].

Несмотря на очевидные преимущества физической активности, многие студенты сталкиваются с препятствиями, которые мешают им регулярно заниматься спортом. Одним из основных факторов является нехватка времени. Высокая учебная нагрузка, совмещение учебы с работой, а также участие в различных студенческих активностях могут оставлять мало времени

для физической активности. Важно, чтобы студенты научились эффективно планировать свое время, выделяя специальные блоки для занятий спортом, которые можно рассматривать как важную часть их распорядка дня. Другим важным препятствием является недостаточная мотивация. Многие студенты не осознают важности физической активности для своего здоровья и благополучия, что приводит к отсутствию регулярных занятий спортом. В этом контексте важна роль университетов, которые могут создать благоприятные условия для занятий спортом, такие как доступные спортивные объекты, групповые тренировки и программы по поддержке здоровья. Финансовые ограничения также могут быть фактором, мешающим студентам заниматься спортом. Некоторые виды физической активности, такие как посещение тренажёрных залов или фитнес-клубов, могут быть дорогими для студентов. Однако существуют доступные альтернативы, такие как бесплатные пробежки, упражнения на свежем воздухе или участие в студенческих спортивных командах.

Подводя итоги, можно сказать, что физическая активность играет ключевую роль в жизни студентов, оказывая положительное влияние на их психическое, физическое и социальное здоровье. Регулярные физические упражнения помогают студентам справляться со стрессом, улучшать когнитивные функции и повышать академическую успеваемость. Кроме того, физическая активность способствует развитию социальных связей и улучшению общего качества жизни [13, с.78].

Несмотря на существующие препятствия, такие как нехватка времени и мотивации, студенты могут находить доступные способы включения физической активности в свой повседневный распорядок. Важно помнить, что даже небольшие изменения в образе жизни могут иметь значительное влияние на здоровье и благополучие в долгосрочной перспективе. Физическая активность должна стать неотъемлемой частью жизни каждого студента, помогая ему достигать успехов как в учебе, так и в личной жизни. Итак, создание культуры физической активности на уровне университетов, а также индивидуальное осознание ее значимости - важные шаги на пути к улучшению качества жизни студентов.

Список литературы:

1. Козлов, В. П., Здоровый образ жизни студентов: теория и практика. - М.: Издательство МГУ, 2017. - 253 с. (Дата обращения 25.09.24)
2. Лебедев, И. А., Физическая активность и когнитивные функции у студентов. - СПб.: Наука, 2018. - 198 с. (Дата обращения 25.09.24)
3. Морозов, Н. В., Влияние физической активности на здоровье человека. - Екатеринбург: Уральское издательство, 2016. - 305 с. (Дата обращения 25.09.24)
4. Сидоров, А. Л., Физическая культура и спорт в жизни студентов. - М.: СпортАкадемПресс, 2019. - 187 с. (Дата обращения 25.09.24)
5. Захаров, П. Г., Психофизиология физической активности у молодёжи. - Новосибирск: СибАК, 2020. - 240 с. (Дата обращения 25.09.24)
6. Иванов, А. Н., Сидорова, О. Л., и Беляев, М. П., Влияние физической активности на успеваемость студентов высших учебных заведений. - Казань: Издательство КФУ, 2016. - 98 с. (Дата обращения 25.09.24)
7. Назаров, К. Р., Влияние физических упражнений на когнитивные способности студентов вузов. - Минск: Белорусский государственный университет, 2018. - 120 с.
8. Ахмедов, Т. Г., Исследование взаимосвязи между физической активностью и академической успеваемостью среди студентов вузов Узбекистана. - Ташкент: Издательство ТашГУ, 2019. - 135 с. (Дата обращения 25.09.24)
9. Журнал: Nature Reviews Neuroscience, Исследование: Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). «Be Smart, Exercise Your Heart: Exercise Effects on Brain and Cognition». [Be Smart, Exercise Your Heart: Exercise Effects on Brain and Cognition](#). (Дата обращения 25.09.24)
10. Источник: Петрова, Е. В. «Физическая активность и здоровье студентов: учебное пособие.» - Москва: Издательство МГУ, 2018. - 254 с. (Дата обращения 25.09.24)
11. Иванов, А.В. «Физическая активность и её влияние на успеваемость студентов» - Москва: Просвещение, 2016. - 168 с. (Дата обращения 25.09.24)

12. Кузнецов, И.И. «Социальная адаптация студентов через занятия спортом» - Санкт-Петербург: Питер, 2019. - 224 с. (Дата обращения 25.09.24)
13. Соколова, Е.В. «Здоровье и физическая активность: как найти время для занятий» - Казань: Издательство КФУ, 2020. - 135 с. (Дата обращения 25.09.24)

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА НА РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ

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, личность, социализация, самореализация, волевые качества, дисциплина.

Физическая культура и спорт играют ключевую роль в развитии личности, способствуя не только физическому совершенствованию, но и формированию волевых качеств, самоорганизации, социализации и самореализации. Спортивная деятельность способствует развитию социальных навыков, эмоциональной устойчивости и ментального здоровья.

I.P. Gutsu, A.S. Bugrov

THE INFLUENCE OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS ON PERSONALITY 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., Yekaterinburg (UrTISI SibGUTI)

Keywords: physical education, sports, personality, socialization, self-realization, willpower, discipline.

Physical education and sports play a key role in personal development, contributing not only to physical improvement but also to the formation of willpower, self-discipline, socialization, and self-realization. Sports activities foster the development of social skills, emotional resilience, and mental health.

Физическая культура рассматривается в качестве органичной составляющей культуры общества и личности. С понятиями «физическая культура» и «физическая культура личности» тесно связаны понятия «физическое воспитание», в процессе которого и достигаются положительные изменения личности.

Физическое воспитание – специально организованный и управляемый процесс, направленный на обучение двигательным действиям и развитие физических и психических качеств человека. В ходе физического воспитания происходит влияние как на физиологические, так и социальные характеристики человека. В сочетании с трудовым и нравственным (духовным), правовым и эстетическим воспитанием, физическое воспитание является одним из ключевых факторов гармоничного развития личности [1, с. 2].

Физическое воспитание личности выполняет следующие задачи:

- оздоровительные
- развивающие
- обучающие
- воспитательные
- социализация личности

Оздоровительные и развивающие задачи с точки зрения развития личности включают:

- 1) Укрепление здоровья - повышение устойчивости организма к заболеваниям, улучшение работы всех систем организма (сердечно-сосудистой,

дыхательной, нервной и других).

2) Повышение физической работоспособности - улучшение выносливости, силы, гибкости, координации и других физических качеств.

3) Снижение уровня стресса – улучшение психоэмоционального состояния, снижение уровня тревожности, стресса и утомляемости.

4) Формирование здорового образа жизни - воспитание привычки к регулярным физическим нагрузкам, поддержание оптимального уровня физической активности.

Обучающие задачи выполняют функцию развития самостоятельности и ответственности, обучение навыкам самостоятельного планирования физической активности, контроля за своим физическим состоянием и ответственному отношению к собственному здоровью. Проявление интереса к физической культуре способствует получению навыка анализировать свои сильные и слабые стороны, что стимулирует личностный рост.

Эффективность тренировочного процесса зависит от ознакомления с основами анатомии и физиологии в связи с особенностями своего организма, поскольку все физические упражнения подбираются индивидуально. Благодаря этому развивается физиологическая грамотность.

Рассматривая воспитательные задачи, можно обратить внимание, что успехи в физической активности способствуют развитию уверенности в себе и позитивного отношения к собственным достижениям. Это свидетельствует о повышении самооценки индивида, положительно сказывающейся на развитие личности.

Осознанное отношение к своему здоровью и выбору образа жизни позволяет человеку продуктивнее справляться с повседневными задачами. Это способствует воспитанию ценностей здорового образа жизни. А продуктивность в течение дня является результатом самодисциплины, которая, в свою очередь, тоже воспитывается физической культурой. Самодисциплина – это ключевой аспект развития личности, играющий важную роль в достижении целей и успешной адаптации в различных сферах жизни.

Физическая культура способствует развитию лидерских качеств. Первым шагом для развития лидерских качеств на уроках физической культуры учителя используют как командные игры, так и индивидуальные. Учитель вдохновляет игроков, развивая их уверенность и командный дух. Например, учителя не только обучают технике, но и создают атмосферу поддержки, что помогает каждому члену команды раскрываться. Игроки, которые становятся капитанами команд и учатся принимать решения в стрессовых ситуациях, могут продемонстрировать, как физическая культура способствует развитию лидерских качеств.

В процессе занятия физической культурой человек развивает навыки социализации. Участие в командных играх позволяет развивать чувство принадлежности, учиться работать вместе для достижения общей цели, развивает такие качества, как уважение к соперникам и справедливость. Что в свою очередь означает формирование ценностей и норм в социуме. Объединение людей в командных играх формирует у них осознание важности здоровья и активного образа жизни, что позитивно влияет на общество в целом. Стоит учесть, что занятия физической культурой также способствуют формированию новых социальных связей, дружбы и взаимопонимания, что важно для личной и социальной идентификации.

Спортивная деятельность способствует развитию личности, проявляясь через выдающиеся способности индивида, конкуренцию как форму самореализации и самоутверждения, преодоление трудностей, а также формирование волевых качеств посредством самодисциплины и постоянного совершенствования. Спорт представляет собой феномен, который раскрывает истинные возможности человека и способствует их максимальному развитию. Он неизменно связан с борьбой, в процессе которой индивид познаёт собственные пределы и демонстрирует достижения в соперничестве с равными или превосходящими конкурентами. Спорт служит средством самоутверждения и самореализации. Спортивная культура представляет собой систему ценностей, социальных процессов и отношений, выработанных в обществе и передаваемых из поколения в поколение. Эти элементы формируются в контексте соревнований и подготовки к ним. Участие в спортивных соревнованиях направлено на достижение высоких результатов, таких как победа или установление рекордов, что предполагает как физическое, так и духовное совершенствование

индивида.

Спортивное воспитание тесно связано с усвоением ценностей спорта (ценность честной игры, мужество, сила воли) и приобщением к спортивной культуре. Методы спортивного воспитания представляют собой совокупность приёмов, с помощью которых тренер и спортсмен овладевают знаниями, умениями и навыками, развивают необходимые качества и формируют мировоззрение. Спорт по своей природе оказывает мощное влияние на личность, и его воспитательная роль трудно переоценить. Неслучайно широко распространено выражение, что спорт для молодёжи – это «школа характера, мужества и воли» [3, с.2].

Поэтому спортивная деятельность играет ключевую роль в формировании характера, создавая потенциал для действий, которые отражают индивидуальные особенности, волю и характер человека. Для того чтобы действия спортсмена в процессе тренировки стали устойчивыми и надёжными, они должны быть преобразованы в систему навыков. Эти навыки позволяют в экстремальных условиях соревнований проявлять бойцовский характер и принимать решения без долгих раздумий и сомнений. Личностные качества во многом определяют успешность адаптации спортсмена к условиям соревнований. Они зависят как от специфики спортивной специализации, так и от особенностей соревновательной деятельности, присущих каждому виду спорта. Например, в циклических видах спорта ключевую роль в адаптации играет эмоциональная устойчивость, выражающаяся в низкой личностной тревожности, что позволяет спортсменам проявлять выносливость, силу и справляться с большими и длительными физическими нагрузками. В единоборствах и игровых видах спорта важное значение имеют свойства темперамента, такие как сила возбуждения нервных процессов, которые способствуют быстрой реакции на динамичные условия борьбы или игры. Задача тренера заключается в том, чтобы постепенно развивать стрессоустойчивость спортсмена. Это достигается через адаптацию к стрессовым факторам, таким как соревнования, тренировки под давлением или резкие изменения в тренировочном процессе. По мере привыкания нервной системы к таким факторам спортсмен начинает справляться с ними более спокойно и уверенно. Также воспитываются коммуникативные характеристики, обеспечивающие эффективное командное взаимодействие, включая интернальность в межличностных отношениях и особенности коммуникации [2, с. 110].

Спорт способствует закалке характера, учит преодолевать трудности и справляться с жизненными испытаниями. Он формирует личность, побуждая бороться с собственными слабостями и преодолевать внутренние барьеры. Благодаря занятиям спортом, человек осваивает умение контролировать свои эмоции и развивает способность оценивать эстетическую сторону происходящего. Кроме того, спорт воспринимается как область, в которой реализуются эстетические ценности. Одна из ключевых культурных ценностей спорта заключается в том, что он предоставляет значительные возможности для эстетического воздействия на человека, способствуя формированию способности воспринимать, ощущать и создавать прекрасное. Спортсмен становится символом борьбы как с внутренними слабостями, так и с внешними преградами, а также с временными неудачами.

Спорт также играет важную роль в освоении правовых основ, формируя навыки честной игры. Он выступает значимым фактором социализации, стимулируя социальную активность. Через спортивную деятельность человек приобретает опыт межличностного взаимодействия, устанавливая связи с тренером, другими спортсменами и спортивными судьями. Спортивная среда создает условия для развития лидерских и организационных способностей, моделируя жизненные ситуации [4, с.2].

Особо следует отметить, что спорт играет важную роль в социализации человека. В современных условиях феномен спорта рассматривается как значимое социальное явление. С точки зрения развития личности социальная необходимость спорта определяется потребностями общества и государства в наличии эффективного средства для воспитания психофизических способностей личности.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что спорт и физическая культура представляют собой разные подходы к развитию личности, каждая из которых имеет свои уникальные цели и особенности. Основная цель спорта заключается в достижении высоких результатов, участии в соревнованиях и установке рекордов, что формирует конкурентные качества, настойчивость

и самоотверженность у спортсменов. В то же время физическая культура ориентирована на оздоровление и гармоничное развитие личности, предлагая разнообразные формы активности без жесткой конкуренции, что способствует развитию уверенности в себе и общей физической активности.

Социальные взаимодействия в спорте часто включают командную работу и соперничество, формируя навыки лидерства и стратегического мышления, в то время как физическая культура может быть более индивидуальной, создавая дружескую атмосферу и способствуя социальной поддержке. Эмоциональное воздействие спорта характеризуется высоким уровнем стресса и давления, что способствует формированию эмоциональной устойчивости и способности справляться с неудачами. В отличие от этого, физическая культура предлагает более расслабляющую обстановку, улучшая общее самочувствие и способствуя положительным эмоциям.

Наконец, в спорте ставятся конкретные и измеримые цели, что формирует целеустремленность и планирование, тогда как в физической культуре цели могут быть более общими и направлены на улучшение здоровья и уровень энергии, что способствует позитивному отношению к физической активности как к образу жизни. Таким образом, оба направления играют важную роль в развитии личности, но каждый из них акцентирует внимание на разных аспектах этого процесса.

Вывод: физическая культура и спорт играют важную роль в личностном развитии. Физическая культура обеспечивает формирование здорового образа жизни, уверенность в себе, тогда как спорт развивает целеустремленность, конкурентные навыки, настойчивость, самоотверженность.

Список используемой литературы:

1. Ахмаев О.В. Физическая культура как средство развития личности «форум молодых ученых» №4(32) 2019. 5с.
2. Университет как центр культуропорождающего образования. ред. М.А.Гусаковского. - М.Н.: БГУ, 2004. - 279с.
3. Лубышева Л.И. Физическая культура и спортивная культура: содержание, взаимосвязи и диссоциации «научно - теоретический журнал» №3 2002 - 4с.
4. Веселов А.А. Влияние спорта на формирование личности Вестник науки и образования № 13(91). Часть 1. 2020. 3с.

БУДУЩЕЕ ТРУДА В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ: ГУМАНИЗАЦИЯ ИЛИ ДЕГУМАНИЗАЦИЯ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ?

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге, Россия

Ключевые слова: цифровизация, рынок труда, автоматизация, удалённая работа, технологии.

Цифровизация оказывает значительное влияние на рынок труда, приводя к изменениям в структуре занятости и созданию новых профессий, но также вызывает сокращение рабочих мест из-за автоматизации. Внедрение высоких технологий улучшает безопасность труда, повышает производительность и качество продукции, однако требует создания программ переподготовки для работников. Развитие удалённой работы способствует повышению удовлетворенности сотрудников, но может вызвать социальное отчуждение и проблемы с самоорганизацией. Внедрение новых технологий в разных отраслях улучшает качество жизни, но также создает угрозу для работников, не способных адаптироваться. Важно разрабатывать стратегии для поддержания психоэмоционального здоровья работников в условиях цифровизации. Цифровизация должна быть направлена на улучшение качества жизни работников, а не только на технологическое развитие.

A.L. Deulin, N.I. Sukhikh

THE FUTURE OF WORK IN THE DIGITAL SOCIETY: HUMANIZATION OR DEHUMANIZATION OF WORK PROCESSES?

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, Russia

Key words: digitalization, labor market, automation, remote work, technology.

Digitalization has a significant impact on the labor market, leading to changes in employment structure and the creation of new occupations, but it also causes job losses due to automation. The introduction of high technology improves work safety, productivity and product quality, but requires the creation of retraining programs for workers. The development of remote working improves employee satisfaction but can cause social exclusion and self-organization problems. The introduction of new technologies in different industries improves the quality of life, but also poses a threat to workers who are unable to adapt. It is important to develop strategies to maintain the psycho-emotional health of workers in the face of digitalization. Digitalization should focus on improving the quality of life of workers and not only on technological development.

Цифровизация оказывает глубокое влияние на рынок труда и экономику в целом. На первый взгляд, использование передовых технологий в производственных процессах и в сфере услуг кажется исключительно положительным явлением: автоматизация повышает эффективность, снижается количество ошибок и ускоряется производство. Однако это не единственная сторона вопроса. Цифровизация рынка труда приводит к значительным

изменениям в структуре занятости и требует внимательного анализа как её положительных, так и отрицательных сторон.

Одним из ключевых аспектов, который следует рассматривать в контексте цифровизации, является автоматизация. Впервые термин "автоматизация" стал широко использоваться в производственных компаниях, но с развитием цифровых технологий процесс охватил всё более разнообразные сферы. В высокотехнологичных отраслях, таких как автомобилестроение или авиастроение, использование роботов и искусственного интеллекта позволило не только увеличить производительность, но и повысить безопасность труда. Применение автоматических систем на рабочих местах снижает травматизм и минимизирует влияние человеческого фактора на конечный результат. Это позволяет добиться высоких стандартов качества продукции при меньших затратах и с минимальными рисками для здоровья работников [1].

Тем не менее, одновременно с этим возникает проблема сокращения рабочих мест. По данным исследования, в ближайшие десятилетия до 40% рабочих мест в развитых странах могут быть подвергнуты частичной или полной автоматизации [2]. В первую очередь это затронет профессии, требующие выполнения однообразных и повторяющихся задач, такие как работа кассиров, операторов колл-центров и в некоторых случаях водителей. Проблема в том, что для замещения этих рабочих мест необходимо создать новую инфраструктуру, которая позволяла бы людям адаптироваться к изменениям и осваивать новые профессии. Например, в ряде стран внедряются программы переподготовки, направленные на обучение людей профессиям, связанным с высокими технологиями и программированием. Однако этот процесс требует времени и усилий, а также доступности образовательных программ для всех слоев населения [3].

С другой стороны, цифровизация позволяет создать новые рабочие места. С развитием индустрии 4.0 появляется необходимость в новых профессиях, таких как специалисты по обработке больших данных, аналитики, разработчики программного обеспечения. В то же время такие профессии требуют определённых знаний и навыков, и не все работники могут сразу перейти на новые роли. Для многих людей это создаёт значительные проблемы. По данным Всероссийского центра изучения общественного мнения, только 35% россиян считают, что готовы осваивать новые профессии в условиях цифровизации [4]. Поэтому важным моментом является создание доступных программ для переподготовки и повышения квалификации, которые будут помогать людям адаптироваться к изменениям на рынке труда.

Удалённая работа, ставшая особенно актуальной в последние годы, также несёт как положительные, так и отрицательные последствия. С одной стороны, она даёт сотрудникам возможность работать в более комфортных условиях, без необходимости тратить время на дорогу, что влияет на их производительность и уровень удовлетворенности от работы. Кроме того, она позволяет значительно сократить офисные расходы для компании, улучшая баланс между личной и профессиональной жизнью работников. В то же время удаленная работа может вести к социальному отчуждению, поскольку ограничивает живое общение с коллегами и снижает степень взаимодействия внутри коллектива. Для некоторых работников трудности возникают и в плане самоорганизации: отсутствие жесткой структуры рабочего дня и контроля может привести к недостаточной продуктивности и профессиональному выгоранию. Системы мониторинга рабочего времени, которые используются многими компаниями, также могут увеличивать психологическую нагрузку на работников, что влияет на их психоэмоциональное состояние [5].

Кроме того, нельзя забывать о другом важном аспекте цифровизации — её влиянии на качество труда. Использование новых технологий и алгоритмов в области медицины, сельского хозяйства и строительства помогает повысить точность и безопасность в выполнении операций, что неизбежно ведёт к улучшению качества жизни. Например, с помощью искусственного интеллекта можно диагностировать заболевания с высокой точностью, а использование автоматизированных систем в сельском хозяйстве способствует повышению урожайности при меньших затратах труда. Однако для работников, занятых в этих отраслях, внедрение новых технологий может быть как шансом для повышения квалификации, так и угрозой, если они не смогут адаптироваться к изменениям, что приведёт к утрате рабочих мест [6].

Цифровизация рынка труда требует также усиленного внимания к социальным и психологическим аспектам. В условиях быстрого внедрения новых технологий важно, чтобы

компании и государственные органы разрабатывали стратегии для поддержания психологического здоровья работников. Влияние технологий на психоэмоциональное состояние людей, использование технологий для слежки за сотрудниками и постоянное повышение требований к их квалификации могут стать серьезными вызовами для работников, что требует от работодателей создания комфортных условий для работы. Важно помнить, что цифровизация должна быть не только технологическим процессом, но и процессом, направленным на улучшение качества жизни работников.

Таким образом, будущее труда в цифровом обществе остаётся под вопросом. С одной стороны, цифровизация способствует гуманизации труда за счёт повышения безопасности и качества работы, а также улучшения условий труда через автоматизацию. С другой стороны, она может привести к дегуманизации, если не будет учтено влияние технологий на социальную сферу и психоэмоциональное здоровье работников. Важно создать такие условия, которые позволят максимально эффективно интегрировать новые технологии в рабочие процессы, при этом учитывая потребности людей, нуждающихся в переподготовке и поддержке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ерзнкян Б.А. Рынок труда в цифровую эпоху [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rynok-truda-v-tsifrovuyu-epohu> (дата обращения: 05.12.2024).
2. Балог М. М. Влияние цифровизации экономики на рынок труда [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovizatsii-ekonomiki-na-rynok-truda-1> (дата обращения: 05.12.2024).
3. Козлова Е. И. Влияние цифровизации на рынок труда [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovizatsii-na-rynok-truda-1> (дата обращения: 05.12.2024).
4. Дигилина О. Б. Трансформация рынка труда в условиях цифровизации [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-rynka-truda-v-usloviyah-tsifrovizatsii> (дата обращения: 05.12.2024).
5. Томашевский К. Л. Цифровизация и ее влияние на рынок труда и трудовые отношения [Электронный ресурс]. URL: <https://lawjournal.spbu.ru/article/download/5622/5637/22118> (дата обращения: 05.12.2024).
6. Колесник Е. А. Профессиональное будущее в условиях цифровой трансформации занятости и рынка труда [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnoe-budushee-v-usloviyah-tsifrovoy-transformatsii-zanyatosti-i-rynka-truda> (дата обращения: 05.12.2024).

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕГИОНА

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: Экономическая безопасность, цифровизация, субъекта Российской Федерации

Статья посвящена анализу влияния цифровизации на экономическую безопасность региона в условиях современных технологических вызовов. Авторы исследуют двойственный характер цифровой трансформации, которая, с одной стороны, способствует повышению эффективности управления, оптимизации ресурсов и развитию инноваций, а с другой — создаёт новые риски, такие как кибератаки, утечки данных и цифровое неравенство. Особый акцент сделан на необходимости сбалансированного подхода, сочетающего технологическую модернизацию, нормативное регулирование и социальную адаптацию. Результаты исследования демонстрируют, что устойчивость региона в цифровую эпоху зависит от их способности минимизировать риски, сохраняя при этом конкурентные преимущества.

D.O. Dobrenkiy, D.O. Prostova D.M.

IMPACT OF DIGITALIZATION ON THE ECONOMIC SECURITY OF THE REGION

Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia

Keywords: Economic security, digitalization, subject of the Russian Federation

The paper is devoted to the analysis of the impact of digitalization on the economic security of the region in the context of modern technological challenges. The authors explore the dual nature of digital transformation, which on the one hand, contributes to the improvement of management efficiency, resource optimization and innovation development, and on the other hand, creates new risks such as cyberattacks, data leaks and digital inequality. Particular emphasis is placed on the need for a balanced approach combining technological modernization, regulation and social adaptation. The results of the study demonstrate that a region's resilience in the digital age depends on their ability to minimize risks while maintaining competitive advantages.

В настоящее время идет процесс активной цифровизации во все сферы жизни, включая государственное управление, здравоохранение, образование, транспорт и сельское хозяйство. Однако стремительное внедрение цифровых решений, помимо очевидных преимуществ, создает комплекс рисков.

В учебном пособии Дворядкиной Е.Б. под экономической безопасностью понимается «совокупность текущего состояния, условий и факторов, характеризующих стабильность, устойчивость и поступательность развития экономики региона, органически интегрированной в экономику страны в целом как относительно самостоятельная структура» [1].

Существует несколько подходов к определению цифровой экономики. В рамках узкого подхода цифровая экономика определяется как «совокупность социально-экономических отношений, основанных на использовании электронных технологий и инфраструктуры, технологий анализа и прогнозирования с целью оптимизации всех стадий создания добавленной стоимости и на этой основе повышения уровня социально-экономического развития государств» [2]. В рамках широкого подхода цифровая экономика рассматривается «в качестве виртуальной среды, которая дополняет нашу реальность» [3].

На данный момент цифровизация охватывает несколько направлений, такие как переход к цифровой экономике, цифровое образование и цифровая инфраструктура. Эти сферы

взаимозависимы: инфраструктура поддерживает образовательные и экономические инициативы, а цифровая экономика стимулирует спрос на технологические решения и специалистов. Таким образом, цифровизация формирует многомерную экосистему, где каждое направление усиливает эффекты других.

Активное внедрение цифровых технологий в реальный сектор экономики региона способствует укреплению его экономической безопасности, формируя целый комплекс системных эффектов. Благодаря автоматизации процессов и внедрению интеллектуальных решений повышается производительность труда, что, в сочетании со снижением издержек на разработку и производство продукции, создает основу для устойчивого роста. Цифровые инструменты ускоряют вывод инноваций на рынок, сокращая цикл от идеи до коммерциализации, а оптимизация логистических потоков через анализ данных в режиме реального времени повышает эффективность цепочек поставок. Кроме того, умные системы безопасности минимизируют риски для персонала, снижая вероятность аварий и травм. В совокупности эти факторы усиливают адаптивность экономики региона к внешним вызовам, укрепляют ее конкурентоспособность и формируют долгосрочную устойчивость в условиях динамично меняющейся среды. Эти факторы в совокупности формируют устойчивую основу для повышения конкурентоспособности и снижения уязвимости региональной экономики в условиях цифровой трансформации [4]. Также, цифровизация социальной сферы, включая здравоохранение и образование, улучшает качество услуг через внедрение платформ удаленного доступа, что косвенно влияет на устойчивость экономической системы.

Цифровизация представляет собой двойственный процесс, помимо упрощения и автоматизации многих процессов, создает различные угрозы. Среди ключевых рисков цифровой трансформации в социально-экономической сфере выделяются [5]:

1. Угрозы цифрового суверенитета: переосмысление роли государства в условиях глобальной цифровой экономики и риски снижения национальной безопасности;
2. Уязвимость данных: уменьшение уровня защищенности информации, включая массовые утечки конфиденциальных сведений, что ставит под угрозу доверие к цифровым системам;
3. Социально-трудовые дисбалансы: сокращение рабочих мест, особенно в сегментах с низкой и средней квалификацией, на фоне автоматизации;
4. Усложнение бизнес-среды: рост сложности управления бизнес-моделями и их взаимодействиями, что требует новых компетенций и ресурсов;
5. Гиперконкуренция: ускорение темпов соперничества во всех отраслях из-за быстрого внедрения технологических решений;
6. Трансформация рыночных отношений: изменение поведения производителей и потребителей, вызванное цифровыми платформами и алгоритмами.

Особое место занимает риск утечки информации, который напрямую коррелирует с цифровой безопасностью. Этот вызов становится критическим в условиях роста зависимости экономики от данных, требующим усиления регуляторных и технологических мер защиты.

В 2023 году в сеть было слито 1,12 млрд. записей, по сравнению с 2022 годом это число увеличилось на 60%, но в тоже время количество инцидентов уменьшилось на 15% и составило 656 эпизодов [6].

В связи с этим появляется потребность в обеспечении безопасности информации. Важным направлением деятельности службы экономической безопасности выступает защита активов организации от утраты или снижения их стоимости. Для минимизации соответствующих рисков применяются DLP-системы, осуществляющие мониторинг информационных потоков по всем каналам коммуникации. Эти системы используют базы контекстной фильтрации и алгоритмы машинного обучения, адаптируясь под специфику предприятия, что позволяет выявлять даже подготовку к преступлениям: утечки данных, сговоры с контрагентами и внутренние хищения.

Одной из ключевых проблем для перехода к цифровизации является цифровой разрыв между регионами. Под цифровым разрывом понимается «неравный доступ населения к информационным ресурсам, информационным технологиям и техническим средствам ввиду ограничений компетентностного, территориального и экономического характера» [7]. Неравномерность цифровой трансформации российских регионов может надолго закрепить

отставание ряда территорий в социально-экономическом развитии усугубляя и без того острую проблему диспропорций региональных экономик. Можно утверждать, что отставание региона в процессе цифровизации отрицательно влияет на уровень его экономической безопасности.

Для преодоления существующих социально-экономических дисбалансов между регионами России необходим комплексный подход, интегрирующий несколько ключевых направлений. Прежде всего важно сократить разрыв в уровне развития субъектов РФ за счет целенаправленной поддержки отстающих территорий, включая инвестиции в инфраструктуру и создание равных условий для экономической активности. Параллельно требуется модернизация ИКТ-инфраструктуры, обеспечивающая технологическую доступность даже для удаленных районов, что станет основой для цифровизации ключевых отраслей.

Крайне значимым остается повышение качества человеческого капитала через расширение образовательных программ, переподготовку кадров и формирование цифровой грамотности населения, что не только усилит профессиональный потенциал регионов, но и стимулирует спрос на инновационные решения. Для закрепления эффекта необходимо активное внедрение цифровых бизнес-моделей, адаптированных к местным условиям, которые преобразуют традиционные отрасли, оптимизируют процессы и создадут новые точки роста.

Синергия этих мер позволит снизить межрегиональное неравенство, повысить конкурентоспособность экономики и обеспечить её устойчивость в условиях глобальной цифровой трансформации, превращая технологический прогресс в инструмент сбалансированного развития. [4].

Экономическая безопасность региона в условиях цифровизации зависит от способности балансировать между инновациями и управлением рисками. Только комплексный подход, сочетающий технологическую модернизацию, регуляторные меры и социальную поддержку, позволит превратить цифровую трансформацию в драйвер устойчивого развития, а не источник уязвимостей. Цифровизация, выступая ключевым фактором развития региональной экономики, оказывает двойственное влияние на её безопасность. С одной стороны, внедрение цифровых технологий способствует укреплению экономической устойчивости за счет роста производительности труда, снижения издержек, оптимизации логистики и ускорения инновационных процессов. Эти изменения формируют конкурентные преимущества региона, повышая его интеграцию в национальную и глобальную экономику. С другой стороны, цифровая трансформация порождает системные риски, угрожающие стабильности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1) Дворядкина Е.Б. Экономическая безопасность : учебное пособие / Е.Б. Дворядкина, Я.П. Силин, Н.В. Новикова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский государственный экономический университет. — 2-е изд., перераб. и доп. — Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2016. — 194 с.
- 2) Gurieva K. Management Model Transformation in the Digital Economy / K. Gurieva, A. Borodin, A.K. Berkaeva // Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth (MTDE 2019) : Proceedings of the 1st International Scientific Conference. — Yekaterinburg: AEBMR-Advances in Economics Business and Management Research, 2019. — Vol. 81. — P. 383–387. — DOI: 10.2991/mtde-19.2019.73.
- 3) Бабкин А.В. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития / А.В. Бабкин, Д.Д. Буркальцева, Д.Г. Костень, Ю.Н. Воробьев // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. — 2017. — Т. 10, № 3. — С. 9–25. — DOI: 10.18721/IE.10301.
- 4) Бабкин А.В. Влияние цифровизации на обеспечение экономической безопасности регионов / А.В. Бабкин, М.М. Балог // Цифровая трансформация экономических систем: проблемы и перспективы (ЭКОПРОМ-2022) : сборник трудов VI Всероссийской научно-практической конференции с зарубежным участием, Санкт-Петербург, 11–12 ноября 2022 года. — Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. — С. 625–629. — DOI: 10.18720/IEP/2021.4/192. — EDN DGWNYP.

- 5) Кешелава А.В. Введение в «Цифровую» экономику // На пороге «цифрового» будущего. 2017. С. 14-15.
- 6) Новые меры безопасности в цифровой сфере [Электронный ресурс] // РБК. — 2024. — 11 марта. — URL: <https://www.rbc.ru/society/11/03/2024/65ec41e89a7947dc41bd43f9>
- 7) Балог М. М., Демидова С. Е., Троян В. В. Влияние цифровой трансформации на теневую экономику // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2020. – № 4. – С. 58-72.

ПОДДЕРЖАНИЕ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ СРЕДСТВАМИ 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)

Научный руководитель – А.С. Бугров

Ключевые слова: психическое здоровье, психосоматическая физическая тренировка, профилактика неврозов, аутогенная тренировка, самовнушение, психическое благополучие.

В статье рассматриваются основы психического здоровья и психосоматической физической тренировки, их взаимосвязь с физическим состоянием человека в условиях современного общества. Особое внимание уделяется факторам, влияющим на психическое благополучие, а также методам профилактики психических расстройств, включая физическую активность и техники саморегуляции, разработанным российским ученым, доктором педагогических наук, профессором, академиком Международной академии психологических наук Г.Д. Горбуновым. Исследование направлено на выявление эффективных подходов к поддержанию психического здоровья и улучшению качества жизни.

A.A. Zhemchuzhnikov

MAINTENANCE OF MENTAL HEALTH BY MEANS OF 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)

Scientific supervisor - A.S. Bugrov

Keywords: mental health, psychosomatic physical training, prevention of neuroses, autogenic training, auto-suggestion, mental well-being, methods of prevention of mental disorders.

The article examines the basics of mental health and psychosomatic physical training, their relationship with the physical condition of a person in modern society. Special attention is paid to factors affecting mental well-being, as well as methods for the prevention of mental disorders, including physical activity and self-regulation techniques developed by Russian scientist, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, academician of the International Academy of Psychological Sciences G.D. Gorbunov. The research is aimed at identifying effective approaches to maintaining mental health and improving the quality of life.

В современном обществе, где уровень стресса и физические нагрузки постоянно возрастают, поддержание психического здоровья становится жизненно важным для обеспечения полноценной жизни. Согласно статистике, каждый восьмой человек на планете сталкивается с психическими проблемами. Наиболее распространенными из них являются тревожные расстройства, депрессия, а также злоупотребление алкоголем и психоактивными веществами.

Физические упражнения не только способствуют улучшению физической формы, но и оказывают положительное воздействие на психическое здоровье. Регулярная физическая активность может подарить чувство благополучия и энергии, а также улучшить память, концентрацию и качество сна. Она помогает снизить уровень депрессии, тревожности и других

психологических проблем. Физические упражнения способствуют стабилизации общего настроения и могут быть полезны для психического здоровья вне зависимости от возраста и уровня физической подготовки [2].

Межпарламентская Ассамблея государств-участников СНГ определяет психическое здоровье как состояние духовного благополучия, которое характеризуется способностью адекватно воспринимать окружающую реальность, осознавать свое психическое состояние и поведение, а не просто отсутствием психических расстройств. Оно также включает в себя умение справляться с обычными стрессами, а также продуктивно работать и приносить пользу окружающим [9].

Психическое здоровье представляет собой комплексное понятие, состоящее из различных элементов, таких как психика и общее состояние здоровья. К основным показателям психического здоровья относятся эмоции, мышление, память, темперамент и характер.

Существует 11 ключевых критериев психологического благополучия: адекватное восприятие общества; нормальные семейные отношения; стремление к личностному развитию; осознание своих действий; ответственность; трудоспособность и активность; желание достигать новых целей; умение устанавливать контакты; способность планировать свою жизнь и следовать намеченному плану; целостность личности; чувство привязанности к близким.

К отклонениям от нормы можно отнести такие проблемы, как агрессия, алкоголизм, нездоровые привязанности, депрессивные состояния, жертвенная позиция, психотравмы и различные страхи.

Уровень психического здоровья определяется взаимодействием различных факторов, которые делятся на предрасполагающие, провоцирующие и поддерживающие [4].

Предрасполагающие факторы увеличивают восприимчивость человека к психическим заболеваниям и повышают вероятность их возникновения при наличии провоцирующих факторов. К таким факторам относятся генетическая предрасположенность, наследственность и индивидуальные особенности личности. Некоторые люди могут быть более подвержены психическим расстройствам из-за своей генетической структуры или уровня хронического стресса, с которым они сталкиваются [7, с. 172].

Провоцирующие факторы могут включать травматические события, такие как утрата близкого человека, насилие или оскорбления. Эти ситуации могут вызвать серьезные психические реакции, такие как депрессия, тревожные расстройства или посттравматическое стрессовое расстройство. Хронический стресс, связанный с работой, отношениями или финансовыми трудностями, также является важным провоцирующим фактором [7, с. 172].

Поддерживающие факторы включают положительные социальные связи, поддержку со стороны семьи и друзей, доступ к качественной медицинской и психологической помощи. Регулярная физическая активность, сбалансированное питание и достаточный отдых также способствуют поддержанию психического здоровья. Кроме того, уровень самооценки, уверенности в себе и навыков эмоциональной регуляции играют ключевую роль в поддержании психического благополучия. Все эти факторы взаимосвязаны и могут оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на психическое здоровье. Понимание этих факторов помогает осознать важность заботы о своем психическом состоянии и предпринимать шаги для его поддержания на высоком уровне. Регулярный самоанализ, ведение здорового образа жизни, включая физическую активность и правильное питание, а также поиск помощи и поддержки при необходимости могут способствовать укреплению психического здоровья.

Психическое здоровье занимает центральное место в общем состоянии здоровья и является его неотъемлемой частью. Оно включает не только отсутствие физических недугов, но и психическое и социальное благополучие. Существуют методы и средства физической культуры, способствующие нормализации психического состояния и относятся к профилактическим мерам. Они разрабатываются с учетом индивидуальных особенностей организма и включают в себя соблюдение распорядка дня, коррекцию жизненных ритмов, выполнение комплекса физических упражнений современных оздоровительных систем, аутогенную тренировку и другие важные аспекты, которые стоит рассмотреть более подробно.

Профилактика невротических состояний включает в себя комплекс мероприятий, направленных на предотвращение данного расстройства. Принцип, согласно которому легче предотвратить заболевание, чем потом справиться с его последствиями, особенно актуален в этом контексте.

Психосоматическая физическая тренировка представляет собой набор упражнений, направленных на снижение негативного воздействия стресса на организм. Эти упражнения способствуют улучшению психоэмоционального состояния, повышению настроения и снижению уровня тревожности и усталости. Комплекс включает в себя практики расслабления и медитации, дыхательные техники, йогу и другие аналогичные упражнения. Такой подход помогает повысить устойчивость к стрессу, уменьшить чувство тревоги и страха, а также улучшить общее состояние организма. Основная идея заключается в том, что физическая активность способствует управлению эмоциями и мыслями, что, в свою очередь, оказывает положительное влияние на здоровье [7, с. 175].

Здоровый образ жизни. Основной аспект профилактики невротических состояний заключается в активном и здоровом образе жизни. Регулярные физические упражнения, даже самые простые, могут эффективно снизить риск развития невротических состояний. Рекомендуется заниматься физической активностью каждый день на протяжении примерно двадцати минут, особенно полезно делать это на свежем воздухе.

Обучение навыкам самоконтроля. Важно обучить человека управлять симптомами невротических состояний, не поддаваясь воздействию навязчивых мыслей и идей [6].

Аутогенная тренировка представляет собой психологическую методику, направленную на восстановление динамического равновесия гомеостатических механизмов организма, нарушенного стрессом. Этот метод был разработан немецким ученым И. Г. Шульцем и включает в себя комплекс упражнений, цель которых – повысить способность к самоконтролю над произвольными функциями тела [11].

Значительный вклад в развитие психических тренировок внес российский ученый, доктор педагогических наук, профессор и академик Международной академии психологических наук Г.Д. Горбунов. В своей книге «Психопедагогика спорта» делится своим опытом в области аутогенной тренировки, основанной на практике в спорте высших достижений. Он отмечает, что систематическое внедрение новых разработок в уже проверенные методики позволило быстро достичь высоких результатов.

Аутогенная тренировка является эффективным методом психофизиологической релаксации, способствующим достижению глубокого расслабления и улучшению психического и физического состояния. Она основывается на принципе самовнушения, позволяя человеку контролировать свои физиологические и эмоциональные состояния с помощью специальных формул и практик. Этот метод имеет широкий спектр применения и может быть полезен для всех, кто хочет справиться с эмоциональным напряжением, улучшить качество сна, снизить уровень стресса, повысить концентрацию внимания у спортсменов и студентов перед экзаменами или соревнованиями, общую физическую и психическую выносливость. Он также может помочь в управлении заболеваниями, связанными с нервной системой, такими как мигрень, хроническая боль и гипертония.

Тренер-психолог Г.Д. Горбунов разработал свой собственный метод самовнушения и утверждает, что регулярное применение самовнушений в сеансах аутотренинга приводит к их сокращению и превращению в самоприказы, необходимые для выполнения действий и переживаний. Например, перед выполнением упражнений можно использовать такие команды, как: «Собраннее!», «Качественнее!», «До предела!», «Все отдать!», «Все выдержу!», «Я справлюсь!». В условиях соревнований могут быть полезны такие установки, как: «Спокойно!», «Полный порядок!», «Все отлично!», «Бодрее, улыбка!», «Ну, погоди!». Подобные команды помогают в деятельности и могут быть эффективны в бодрствующем состоянии, но, если они возникают в сознании во время релаксации, особенно в состоянии аутогенного погружения, вероятность их реализации значительно возрастает [5].

Здоровое питание и активный образ жизни также играют важную роль в поддержании и улучшении как физического, так и психического состояния. Тренировка эмоциональной устойчивости и развитие способности адекватно реагировать на различные ситуации

способствуют укреплению организма, и повышению его стойкости к стрессу особенно у спортсменов и учащихся.

Эмоциональная активность тесно связана с функцией коры головного мозга, и ее влияние на организм усиливается благодаря психофизической тренировке. Этот вид подготовки не только временно снимает нервное и физическое напряжение, но и создает условия для активного восстановления нервных процессов и общего расслабления [3].

В спорте аутогенная тренировка может помочь спортсмену справиться с психологическими трудностями, что влечёт за собой улучшение результата [10]. Навыки мышечного расслабления, которые формируются в процессе тренировок, открывают путь к целенаправленному совершенствованию двигательных навыков и снижению их энергоёмкости [8].

В образовании аутогенная тренировка может использоваться в учебном процессе для снижения нервно-эмоционального напряжения, чувства тревоги и дискомфорта, а также для улучшения настроения и сна [1]. Приобретённые навыки положительно сказываются на успешности учебной деятельности и поведении в напряжённых ситуациях.

Кроме того, перспективным направлением является разработка прикладных программ аутогенной тренировки с учётом индивидуально-типологических особенностей людей, задействованных в спортивной деятельности и спорте высших достижений.

Таким образом, можно сделать вывод, что психическое здоровье и психологическая подготовка являются неотъемлемыми составляющими крепкого тела и помогают предотвратить множество связанных с этим проблем. Комбинация профилактических подходов, таких как аутогенная тренировка и самовнушение, в сочетании с правильным психическим настроем, позволяет не только предотвратить неврозы, но и повысить уровень адаптивности.

Список литературы:

1. Алексеев Ю.В., Канищева А.В., Алексеева О.В., Перепечаенко А.В. /Применение аутотренинга в учебном процессе по физическому воспитанию для ускоренного восстановления студентов. Электронный ресурс. <http://ea.donntu.ru:8080/jspui/bitstream/> (дата обращения: 22.10.2024).
- 2 Аутогенная тренировка // Психотерапевтическая энциклопедия / Под ред. Б. Д. Карвасарского. - 1-е изд. - СПб.: Питер, 1999.
- [3] Бережная Е.С., Научно-практический электронный журнал Аллея Науки. №1(28) 2019 Alley-science.ru, 22.10.2024
4. Воронцова В. В. Основы психического здоровья и психосоматическая физическая тренировка / В. В. Воронцова. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 51 (498). - С. 432-434. -URL: <https://moluch.ru/archive/498/109471/> (дата обращения: 27.09.2024).
5. Горбунов Г.Д. Психопедагогика спорта: учеб. Пособие/Г.Д. Горбунов.-4-е изд., испр. И доп.- М.:Советский спорт, 2012-312с.:ил. – 198-205 с.
6. Камынина Н. Н. Ценностно-ориентированное здравоохранение: систематизация инструментов и методов (обзор литературы) / Н. Н. Камынина, Н. С. Полишук // Здравоохранение Российской Федерации. 2022. стр. 66.
7. Королева Е.Г. К 68 Деонтология в психиатрии: пособие для студентов медикопсихологического факультета, психологов, интернов, клинических ординаторов и врачей психиатрического профиля / Е.Г. Королева. - Гродно: УО «ГрГМУ», 2009. - С. 172-175.
8. Кокоева Р.Т. Модифицированный метод аутогенной тренировки в образовательной среде. Электронный ресурс. <https://research-journal.org/archive/7-49-2016-july/modificirovannyj-metod-autogennoj-trenirovki-v-obrazovatelnoj-srede>. (дата обращения: 22.10.2024).
9. Постановление N 52-5 Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ «О модельном законе «О психиатрической помощи и гарантиях прав граждан при ее оказании» (Принято в г. Санкт-Петербурге 16.04.2021) Правовая система Консультант Плюс. 18.10.2024.
10. Психосоматическое здоровье: дайджест [Электронный ресурс] / О. Б. Полякова, Т. И. Бонкало. – Электрон. текстовые дан. – М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2024. – URL: <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/daydzhest-meditsinskiy-turizm-i-eksportmeditsinskikh-uslug/> – Загл. с экрана. – 52 с. (дата обращения: 18.10.2024).
11. Шульц И. Г. Аутогенная тренировка/ пер. с нем. Сергея Дземешкевича. - М: Медицина, 1985.

РАЗВИТИЕ СТУДЕНЧЕСКОГО ТУРИЗМА В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

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: студенческий туризм, молодежный туризм, туристские программы Свердловской области, безопасность туризма, развития цифровых технологий в сфере туризма.

В статье рассматриваются основные направления развития студенческого туризма. Определена сущность понятия «студенческий туризм». Выявлены особенности студенческого туризма. Проанализированы мотивы путешествий студентов и факторы, определяющие выбор путешествия. Обоснована взаимосвязь между развитием студенческого туризма и приоритетами молодежной политики РФ и Свердловской области.

A.A. Zhemchuzhnikov

STUDENT TOURISM DEVELOPMENT IN THE SVERDLOVSK REGION: PROBLEMS AND PROSPECTS

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 SibSUTI)

Scientific supervisor - A.S. Bugrov

Key words: student tourism, youth tourism, tourism programs of the Sverdlovsk region, tourism safety, development of digital technologies in the field of tourism.

The article discusses the main directions of development of student tourism. The essence of the concept of “student tourism” is defined. The features of student tourism are revealed. The motives of students' travel and the factors determining the choice of travel are analyzed. The relationship between the development of student tourism and the priorities of the youth policy of the Russian Federation and the Sverdlovsk region is substantiated.

В настоящее время студенческий туризм активно развивается и пользуется большой популярностью. Эта тенденция объясняется тем, что он является эффективным способом активизации внеучебной деятельности студентов в различных областях: научной, творческой, спортивной и культурной. Кроме того, он способствует сплочению молодежи, формированию гражданской позиции и патриотическому воспитанию. Студенческий туризм также укрепляет межвузовские связи и создает возможности для обмена опытом в организации учебной и внеучебной деятельности между учебными заведениями [1, с. 130].

В Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года молодежный туризм обозначается как «особый вид путешествий, индивидуальный или коллективный по форме, когда молодые люди предпочитают отдыхать большими компаниями, объединенными общей целью познания мира и проведения досуга» [2].

В «Положении о программе молодежного и студенческого туризма», понятие молодежного и студенческого туризма определяется как путешествия учащихся и молодых специалистов на территории Российской Федерации с целью участия в событиях научной, образовательной и профориентационной направленности, получения доступа к объектам научно-исследовательской инфраструктуры, обмена научным и практическим опытом в течение учебного года и отдыха в каникулярный период, в том числе с использованием инфраструктуры кампусов, общежитий и иных подходящих для проживания мест. [3]. Студенты могут путешествовать самостоятельно за свой счет, а также группами, организованными вузом, где расходы берет направляющая сторона.

Рассматривая понятие студенческого туризма необходимо учитывать не только возрастные критерии, характеризующие молодежный туризм, но и учитывать преимущественно функциональный критерий, направленный на достижение определенных целей студенческой молодежи. То есть молодежь, объединенную выполнением учебных и образовательных функций, общностью ценностных ориентаций, стереотипов поведения и образа жизни.

Молодежь является одним из ключевых сегментов туристической индустрии. Как важный инструмент формирования личности молодых людей и организации их свободного времени, туризм и экскурсии имеют огромное значение. Путешествия, доступные независимо от возраста и социального положения, способствуют укреплению физического и психического здоровья, повышают работоспособность, развивают познавательные, интеллектуальные и коммуникативные навыки [4, с. 71].

Студенты стремятся к путешествиям, руководствуясь главными мотивами, чтоб это были познавательные, спортивные, развлекательные туры, проведенные совместно с друзьями и в коллективе, имели доступную цену на проезд и размещение в любых недорогих гостиницах, хостелах, базах отдыха. Для студентов туристические поездки в основном могут не совпадать с сезоном отдыха, и они заинтересованы в приобретении туров в любое время года, а также студентов интересует возможность приобретения туров без питания и с минимальным набором дополнительных услуг.

Особенно привлекательными являются различные скидки и бонусы, поскольку многие молодые люди стремятся экономить из-за ограниченных финансовых возможностей. Чаще всего это студенты или незанятые семейными обязательствами люди, готовые активно перемещаться во время отпусков. Для многих из них путешествия становятся не только целью, но и образом жизни. Кроме того, в молодежном туристическом движении важную роль играет активное общение в социальных сетях, которые не только позволяют обмениваться информацией и общаться, но и способствуют созданию контактов и формированию сообществ по интересам, в том числе и туристическим [4, с. 61].

За последние два года молодежный туризм развивается и стимулируется более интенсивно.

1 июня 2022 года в России стартовала программа по развитию гражданско-патриотического и социально полезного туризма среди молодежи. В рамках этой инициативы молодые люди смогут путешествовать по различным регионам страны и останавливаться в университетских общежитиях и кампусах по доступным ценам, что будет способствовать их профессиональному и личностному росту. Ожидается, что более 10 тысяч молодежных участников воспользуются этой возможностью. Для них подготовлено свыше 450 уникальных туристических предложений, мероприятий и культурно-познавательных программ [5, с. 1].

В программе приняли участие студенты из 80 регионов, 191 вуза страны и из 110 городов России. Отправиться в путешествие можно будет не только летом, но и во время учебного года. Принять участие в проекте смогут студенты вузов всех форм обучения, молодые ученые, аспиранты и ординаторы, участвующие в научно-исследовательской деятельности, а также школьники - победители всероссийского конкурса «Большая перемена».

Кроме того, путешествовать по программе молодежного и студенческого туризма сможет трудоустроенная молодежь до 35 лет, финалисты, активисты и участники конкурсов платформы АНО «Россия - страна возможностей».

Вузы выступают платформами для сборки туристических студенческих маршрутов. Путешествующие студенты могут воспользоваться всеми объектами инфраструктуры принимающего университета. Программы пребывания составляют сами преподаватели и студенты.

В рамках программы развития молодежного туризма разработаны три направления: научно-популярный, профориентационный и культурно-познавательный.

В программах научно-популярного направления студенты смогут отправиться в поездки с целью профессионального развития и прохождения практики на производствах, а также для участия в научных мероприятиях и написания научных работ. Профориентационные туристические программы подразумевают путешествия для краткосрочного изучения интересующей специальности, смены направления обучения, специализации и получения новых навыков и компетенций. Культурно-познавательные программы предусматривают поездки с целью культурного и личностного развития.

Эта программа дает возможность развиваться студенческому туризму на многих территориях Российской Федерации, в том числе и в Свердловской области.

Будущее Екатеринбурга сегодня определяет 120-тысячное сообщество студентов из более чем 20 вузов с разнообразным вектором развития, направленным на творчество и высокотехнологичные науки.

Развитие студенческого туризма в Екатеринбурге становится особенно актуальным. В 2023 году состоялась Всемирная летняя универсиада, где приняли участие университетские команды из государств — участников БРИКС, государств — членов Шанхайской организации сотрудничества и государств — участников Содружества Независимых Государств [6].

В Екатеринбурге построены пять новых спортивных объектов: Центр художественной гимнастики, Дворец самбо, Теннисный центр, Дворец водных видов спорта. А также новый спортивный комплекс на месте снесенного в 2018 году долгостроя еще советских времен — телебашни. Универсиаду 2023 года летом посетило около 200 тысяч гостей из 150 стран.

Особый интерес в подготовке Универсиады представляет развитие научного туризма для увеличения притока высококвалифицированных специалистов, ученых и студентов; инвестиции в науку и образование.

В сентябре 2024 на базе УрФУ и УрГЭУ в рамках федерального проекта «Твой маршрут — Россия» откроются первые в Свердловской области welcome-центры, которые объединят туристические клубы вузов и туристические проекты студенческих организаций. 27 сентября на площадке УрГЭУ в рамках Всемирного Дня туризма состоится Круглый стол, с проведением квестов, мастер-классов, экскурсий.

В целях развития студенческих сообществ и межкультурного диалога в июне 2024 года в Уральском федеральном университете состоялся окружной форум «Студтуризм УФО — 2024». Организатором мероприятия выступили Минобрнауки России совместно с Российским государственным университетом туризма и сервиса при содействии Российского университета дружбы народов им. Патриса Лумумбы и Северо-Кавказского федерального университета.

В Свердловской области студенты могут участвовать в таких туристских программах, как национальные туристические проекты «Императорский маршрут» и «Демидовский маршрут»; в инклюзивном проекте «Урал без границ», включающий 5 маршрутов; в проекте по развитию промышленного туризма и межрегиональном проекте «Большая уральская тропа». Также интересным будет посетить «Самоцветное кольцо Урала»; побывать на маршрутах самостоятельных путешественников и тематических маршрутах в рамках событийных мероприятий. Также департаментом по туризму Свердловской области разработаны проект по развитию экологического туризма, программа выходного дня «Weekend на Урале!» и проект по развитию железнодорожных маршрутов, что составит интерес не только для студентов региона, но и жителям всей страны [7, с. 29].

В государственной программе Свердловской области "Развитие туризма и индустрии гостеприимства Свердловской области" на "Обеспечение продвижения туристских продуктов в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» заложено финансирование в количестве 31724,0 т.р. с динамикой роста до 2027 года [8].

В Уральском федеральном университете состоялся просмотр выступления Президента нашей страны В.В. Путина к Федеральному Собранию РФ, где приняли участие студенты департамента политологии и социологии и приглашённые эксперты. При последующем обсуждении были высказаны предложения. Большой отклик у студентов вызвали тезисы о развитии транспортной инфраструктуры и завершения строительства автомагистрали «Москва-

Казань-Екатеринбург». Строительство высокоскоростной трассы очень хорошо скажется на экономике данных регионов страны, увеличится туристический поток и сократится стоимость логистических перевозок [9].

Важным условием развития студенческого туризма является обучение специалистов объектов туристской индустрии, работающих по образовательным туристическим программам. Департаментом по туризму и гостеприимству Свердловской области при поддержке ГБУ СО «ЦРТ СО» организуются обучающие семинары. Так в 2023 году в обучении приняли участие более 140 человек.

Регистрация туристического маршрута обеспечивает безопасность путешествия. Оформление регистрации туристической группы с описанием предстоящего похода или поездки значительно упрощает работу спасателей в случае несчастного случая и сокращает площадь поисков. На сайте департамента по туризму и гостеприимству Свердловской области рекомендуется зарегистрироваться не позднее чем за 10 дней до начала путешествия по территории области, воспользовавшись онлайн-регистрацией на сайте Главного управления МЧС России по Свердловской области. Также можно зарегистрироваться в Центре управления в кризисных ситуациях Главного управления МЧС России по Свердловской области перед выходом на маршрут.

Горы представляют собой зону повышенной опасности для жизни и здоровья. Важно соблюдать меры безопасности во время туристических походов в горах, так как погодные условия могут меняться очень быстро. Здесь возможны грозы, снегопады, сильные ветра, метели, а также колебания температур. Человека могут затрагивать перепады высоты, температуры, повышенная ультрафиолетовая активность солнца и другие факторы. На маршрутах также могут проявляться симптомы «горной болезни», возникающей при подъеме в высокогорные районы с разреженным воздухом. На сайте Департамента по туризму и гостеприимству Свердловской области можно ознакомиться с правилами поведения для туристов и альпинистов в горах. Рекомендуется внимательно оценивать потенциальные риски, принимая во внимание погодные условия и возможные препятствия, передвигаться только в группе, строго соблюдать дисциплину, избегать разделения группы, определять темп движения по самому слабому участнику, не сокращать путь в ущерб безопасности, а также не совершать переходы при плохой видимости (метель, туман) или в темное время суток. Внедрение цифровых технологий определяет ключевые тенденции в развитии туристической отрасли, значительно влияя на все аспекты туристского продукта. Это происходит благодаря снижению транзакционных издержек и повышению информированности пользователей цифровых сервисов и платформ.

Одним из важных направлений развития цифровых технологий в туризме является создание и внедрение электронной туристической карты и соответствующего мобильного приложения в различных городах и регионах России. Эти инструменты позволят туристам удобно перемещаться на общественном транспорте, узнавать о культурных мероприятиях и событиях, получать скидки на посещение туристических объектов и другие льготы.

Несмотря на рост студенческого туризма в Свердловской области, существуют проблемы, которые становятся препятствием для его развития. К ним относятся недостаток финансов для путешествий, высокая стоимость проезда и проживания, нехватка свободного времени у студентов, а также недостаточное количество туристических продуктов, таких как экскурсии со скидками для студентов и спортивные туры. Кроме того, сложности с транспортной доступностью многих объектов туристической инфраструктуры также сказываются на ситуации.

Для решения этих проблем необходимы совместные усилия правительства, туристического бизнеса и самих студентов. Развитие студенческого туризма является важной задачей для региона.

Список литературы.

1. Верна В.В., Скараник С.С., Сорока А.В. / Студенческий туризм как составляющая молодежного туризма, Геополитика и экогеодинамика регионов. Том 9 (19). Вып. 1. 2023 г. С. 130–140.

2. Стратегия развития туризма/ Распоряжение Правительства Тюменской области от 20.09.2019 № 2129-р/ Правовая база «КосультантПлюс». 15.10.2024.
3. Положение о программе молодежного и студенческого туризма / Министерство науки и высшего образования РФ, официальный сайт: <https://xn--d1agcrrehbhc.xn--p1ai/polozhenie.pdf> 15.10.2024.
4. Никонова Т.В. Современные факторы и проблемы молодежного образовательного туризма в регионах России. – 2020. – Т.14, №3. – С. 61-71.
5. Газета Московский комсомолец, №1939 от 01.11.2022/Политика, с. 1.
6. Международный фестиваль университетского спорта, интернет-ресурс: <https://ru.wikipedia.org> 15.10.2024.
7. Шевырин С. А. Основы организации молодежного туризма: учебное пособие. Пермь: Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Перм. гос. гуманит. – пед. у-т» каф. теории и методики физ. культуры, 2015. С. 29.
8. Официальный сайт Департамента по туризму и индустрии гостеприимства Свердловской области/ <https://tourism.midural.ru/article/show/id/1170> 15.10.2024.
9. Официальный сайт Правительства Свердловской области: <https://midural.ru/news/list> 15.10.2024.

ВНЕДРЕНИЕ ERP-СИСТЕМ КАК ФИЛОСОФСКАЯ ПРОБЛЕМА

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

Ключевые слова: ERP-системы, производство, автоматизация, человеческий фактор, социальная ответственность, ценности и цели, будущее производства, гибкие производственные системы, управление данными, этические аспекты, конфиденциальность.

Были рассмотрены вопросы о влиянии внедрения ERP-систем в жизнь человека. В статье описаны ключевые аспекты использования такой системы, включая их влияние на Роль человека в производстве, ценности и цели производства и этические аспекты производства. Также проведен анализ будущее производства, при внедрении таких систем.

E.A. Illarionov, L.N. Evdakova

IMPLEMENTATION OF ERP SYSTEMS AS A PHILOSOPHICAL PROBLEM

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

Keywords: ERP systems, production, Automation, Human factor, Social responsibility, values and goals, the future of production, flexible production systems, data management, ethical aspects, confidentiality.

The issues of the impact of the implementation of ERP systems in human life were considered. The article describes the key aspects of using such a system, including their impact on the human Role in production, the values and goals of production, and the ethical aspects of production. The analysis of the future of production, with the introduction of such systems, is also carried out.

В современном мире, где технологии развиваются с невероятной скоростью, предприятия сталкиваются с необходимостью оптимизации своих производственных процессов. Одним из инструментов, который может помочь в этом, являются ERP-системы (Enterprise Resource Planning). Они представляют собой комплексные решения для управления ресурсами предприятия, включая планирование производства, управление запасами, финансами и персоналом.

Однако, несмотря на все преимущества ERP-систем, их внедрение и использование может вызывать ряд философских вопросов. В данной статье мы рассмотрим некоторые из них.

Одним из ключевых аспектов философии производства является роль человека в этом процессе. ERP-системы автоматизируют многие аспекты производственной деятельности, что может привести к сокращению рабочих мест и изменению структуры занятости. Это вызывает вопросы о том, как сохранить баланс между технологическим прогрессом и социальной ответственностью.

С одной стороны, автоматизация производства может повысить эффективность и производительность, а также снизить затраты на труд [1]. С другой стороны, она может привести к безработице и социальным проблемам. Поэтому важно учитывать эти аспекты при внедрении ERP-систем и разрабатывать стратегии для минимизации негативных последствий.

Кроме того, ERP-системы могут изменить характер труда, требуя от работников новых навыков и компетенций. Это может вызвать необходимость переобучения и повышения

квалификации, что также является философским вопросом о роли образования и профессионального развития в современном обществе.

ERP-системы направлены на оптимизацию производственных процессов и повышение эффективности. Однако это может привести к конфликту ценностей и целей, когда интересы предприятия могут противоречить интересам общества или окружающей среды. Например, стремление к максимальной прибыли может привести к снижению качества продукции или нарушению экологических норм [2].

Поэтому важно определить ценности и цели, которые будут лежать в основе производственной деятельности. Это может быть качество продукции, удовлетворение потребностей клиентов, социальная ответственность и т.д. ERP-системы должны быть адаптированы под эти ценности и цели, чтобы обеспечить гармоничное развитие предприятия.

Также важно учитывать влияние производства на окружающую среду и общество. ERP-системы могут помочь в управлении экологическими аспектами производства, такими как снижение выбросов, использование возобновляемых источников энергии и т.п. Это позволяет предприятиям не только соответствовать законодательным требованиям, но и демонстрировать свою социальную ответственность.

Внедрение ERP-систем может повлиять на будущее производства, изменяя его структуру и характер. Это ставит вопрос о том, каким будет производство в будущем и какие новые вызовы и возможности оно принесёт.

Например, ERP-системы могут способствовать развитию гибких производственных систем, способных быстро адаптироваться к изменениям спроса и предложения. Это может привести к более гибкому и адаптивному производству, способному быстро реагировать на изменения рынка.

Однако это также может вызвать новые проблемы, связанные с управлением данными и информацией. ERP-системы генерируют большие объёмы данных, которые необходимо анализировать и использовать для принятия решений. Это требует разработки новых методов и подходов к управлению данными, а также обучения персонала новым навыкам.

Таким образом, будущее производства зависит от того, как предприятия будут использовать ERP-системы и какие стратегии они разработают для адаптации к новым условиям.

Внедрение ERP-систем поднимает ряд этических вопросов, связанных с производством. Например, как обеспечить справедливое распределение ресурсов и возможностей между работниками? Как избежать дискриминации и предвзятости в принятии решений на основе данных? Как обеспечить конфиденциальность и защиту персональных данных сотрудников?

Эти вопросы требуют тщательного анализа и разработки соответствующих мер и политик. ERP-системы должны учитывать этические аспекты и обеспечивать соблюдение прав и интересов всех участников производственного процесса [3].

ERP-системы, основанные на сборе и анализе больших объёмов данных о сотрудниках, могут привести к нарушению конфиденциальности и утечке личных данных. Это может вызвать у работников чувство тревоги и недоверия к компании. Поэтому важно разработать политику конфиденциальности, которая будет защищать персональные данные сотрудников и обеспечивать их согласие на использование этих данных в ERP-системе.

Кроме того, ERP-системы могут способствовать возникновению этических дилемм, связанных с принятием решений на основе алгоритмов. Алгоритмы могут быть предвзятыми или несовершенными, что может привести к несправедливым решениям в отношении работников. Поэтому важно проводить аудит алгоритмов и проверять их на предмет предвзятости и дискриминации [4].

Также ERP-системы могут влиять на условия труда и социальную ответственность предприятий. Автоматизация производства может привести к сокращению рабочих мест и изменению структуры занятости, что может вызвать социальные проблемы. Поэтому важно разрабатывать стратегии переобучения и повышения квалификации работников, чтобы они могли адаптироваться к новым условиям труда.

Наконец, ERP-системы могут повлиять на экологическую устойчивость производства. Они могут помочь предприятиям оптимизировать использование ресурсов и снизить выбросы вредных веществ. Однако это также может потребовать дополнительных инвестиций в

экологически чистые технологии и материалы. Поэтому важно учитывать экологические аспекты при внедрении ERP-систем и стремиться к устойчивому развитию предприятий [5].

Таким образом, внедрение ERP-систем требует тщательного анализа этических аспектов производства. Необходимо учитывать влияние ERP-систем на права и интересы работников, справедливость и равенство, конфиденциальность данных, условия труда, социальную ответственность и экологическую устойчивость. Только такой подход позволит обеспечить гармоничное развитие предприятий и создать более справедливое и устойчивое общество.

Обеспечение производства в ERP-системах является сложной задачей, которая требует учёта не только технических, но и философских аспектов. Внедрение ERP-систем может привести к изменению роли человека в производстве, конфликту ценностей и целей, а также новым вызовам и возможностям в будущем. Поэтому важно разрабатывать стратегии и подходы, которые учитывают эти аспекты и обеспечивают гармоничное развитие предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Клаус Шваб. Технологии четвёртой промышленной революции. // 2016.
2. Стивен Денминг. Эпоха Agile: как умные компании реагируют на быстроменяющийся мир с помощью Agile-подхода. // 2019.
3. Барри Пирсон, Нил Томас. Ключевые показатели эффективности. 75 показателей, которые должен знать каждый менеджер. // 2009.
4. Деннис Джентилин. Этика бизнеса. Психологическое расследование корпоративных скандалов. // 2013.
5. «Социальная ответственность бизнеса и корпоративное управление» Ю. Е. Благов, О. В. Иванова. // 2010.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТИ ПОСТАВОК В ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ: ОБЗОР ЛОГИСТИЧЕСКИХ СТРАТЕГИЙ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань, Россия

Ключевые слова: электронная коммерция, логистика, цепочка поставок.

В статье рассматриваются изменения, которые электронная коммерция вносит в проектирование логистических сетей поставок. Описаны технологии, такие как WMS и RFID, и их влияние на эффективность логистики. Уделено внимание важности инновационной готовности компаний и выбора стратегий сбыта, таких как мультиканальный и омниканальный подходы, а также моделям, например, BOPS и модель прямой поставки.

A.R. Ilyazov

SUPPLY CHAIN NETWORK DESIGN IN E-COMMERCE: A REVIEW OF LOGISTICS STRATEGIES

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Astrakhan State Technical University"

Key words: e-commerce, logistics, supply chain

The article discusses the changes that e-commerce brings to the design of supply chain networks. Technologies such as WMS and RFID are described, along with their impact on logistics efficiency. The importance of companies' innovation readiness and the choice of sales strategies, such as multi-channel and omnichannel approaches, as well as models like BOPS and dropshipping, is also highlighted.

Электронная коммерция (e-commerce) преобразует устоявшиеся подходы к логистике, предъявляя новые требования к организации цепочек поставок [1]. Процесс проектирования сети поставок (Supply Chain Network Design, SCND) становится важным инструментом стратегического планирования. Он позволяет организациям эффективно адаптироваться к быстро меняющимся рыночным условиям и предпочтениям пользователей. Современные исследования подчеркивают, что проектирование логистических сетей требует комплексного подхода, охватывающего технологические, организационные, экономические и маркетинговые аспекты [2].

Приведем ключевые факторы, которые влияют на успешное проектирование сети поставок. Одним из таких факторов является развитие информационных технологий, которые значительно повышают эффективность логистических операций. Например, системы управления складами (WMS), транспортом (TMS) и технологии радиочастотной идентификации (RFID) помогают сделать процессы более гибкими и точными. Йин Ю с другими соавторами в своей статье [2] отмечает, что с помощью WMS компании могут отслеживать запасы в реальном времени, что улучшает процессы приемки и отгрузки товаров. Технология RFID позволяет легко отслеживать товары на каждом этапе пути, что делает управление запасами и доставкой более эффективным. Использование облачных решений и умных технологий помогает автоматизировать процессы и улучшить взаимодействие с партнерами, что в итоге снижает затраты и оптимизирует всю цепочку поставок.

Не менее важным аспектом становится инновационная готовность организаций. Умение быстро внедрять и адаптировать новые технологические решения — ключ к конкурентоспособности в условиях современного рынка. Инновации в логистике важны не только для повышения эффективности, но и для обеспечения гибкости при изменении внешней среды.

В процессе выбора каналов сбыта компании сталкиваются с дилеммой: какую стратегию предпочтительнее использовать — мультиканальный, омниканальный или одноканальный подход. Мультиканальная стратегия подразумевает использование нескольких отдельных каналов продаж, таких как интернет-магазин, физические торговые точки и мобильные приложения. В этом случае взаимодействие между каналами минимально, что позволяет гибко адаптироваться к разным аудиториям, но требует больших затрат на управление каждым каналом в отдельности. Омниканальный подход направлен на создание единой, синхронизированной системы, где все каналы взаимодействуют между собой, обеспечивая целостный клиентский опыт. Например, клиент может начать покупку в интернет-магазине, получить консультацию в оффлайн-точке и завершить процесс оплаты через мобильное приложение. Одноканальная стратегия, напротив, сосредотачивается на использовании только одного канала, что позволяет минимизировать затраты, но ограничивает охват аудитории. Выбор подхода зависит от характеристик товаров, особенностей целевой аудитории и текущих потребностей бизнеса.

И. Зенарро в соавторстве с другими авторами в своей статье [3] выделяет среди популярных моделей логистики такие подходы, как "Покупай онлайн, забирай в магазине" (Buy Online, Pick Up in Store – BOPS) и прямую поставку (Drop-shipping). Первая модель, где клиенты оформляют заказы через интернет и забирают их в физических магазинах, снижает затраты на доставку и увеличивает вероятность дополнительных покупок. Вторая же позволяет компаниям избежать необходимости хранения товаров: продавец передает заказ напрямую производителю или дистрибьютору, который занимается доставкой. Это значительно сокращает расходы на хранение и транспортировку.

Неотъемлемой частью логистической стратегии становятся интегрированные распределительные центры, которые поддерживают как онлайн, так и оффлайн каналы продаж [4]. Их использование позволяет объединить бизнес-процессы и быстрее реагировать на изменения спроса. Кроме того, создание единого информационного пространства, которое синхронизирует все процессы между различными каналами продаж, становится залогом целостного клиентского опыта и повышения эффективности логистики.

Современные склады играют ключевую роль в логистических операциях. Они стали многофункциональными центрами, которые не только хранят товары, но и выполняют комплектацию заказов, кросс-докинг и обработку возвратов [5]. Это позволяет увеличить производительность складов и сократить время выполнения операций. Однако при проектировании складской инфраструктуры важно учитывать множество факторов: неопределенность спроса, разнообразие ассортимента, разветвленность процессов и необходимость логистической гибкости для различных сегментов рынка.

При этом необходимо учитывать, на каком этапе развития логистики находится компания. В зависимости от подхода можно выделить пять этапов, которые рассмотрены в различных публикациях [6].

Таким образом, проектирование сети поставок в электронной коммерции представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий интеграции разнообразных технологий, стратегий и подходов. Компании, которые смогут учесть технологические, организационные, экономические и экологические аспекты, будут способны создать конкурентоспособные и устойчивые логистические системы, отвечающие потребностям современного рынка.

Список источников:

1. Кан Хао. ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ // Известия СПбГЭУ. 2022. №2 (134). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/logisticheskaya-suschnost-elektronnoy-kommertsii> (дата обращения: 24.01.2025).
2. Yu, Y., Wang, X., Zhong, R. Y., & Huang, G. Q. (2017). E-commerce logistics in supply chain management. *Industrial Management & Data Systems*, 117(10), 2263–2286. doi:10.1108/imds-09-2016-0398
3. Zennaro, I.; Finco, S.; Calzavara, M.; Persona, A. Implementing E-Commerce from Logistic Perspective: Literature Review and Methodological Framework. *Sustainability* 2022, 14, 911. <https://doi.org/10.3390/su14020911>

4. Omnichannel Fulfillment Strategies: Seamlessly Integrating Online and Offline Sales Channels // eShipper URL: <https://www.eshipper.com/blog/omnichannel-fulfillment-strategies-seamlessly-integrating-online-and-offline-sales-channels/?lang=en> (дата обращения: 25.01.2025).
5. Апостолов Игорь Юрьевич. ЭВОЛЮЦИЯ СКЛАДОВ В СОВРЕМЕННЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПОЧКАХ // СЭП. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-skladov-v-sovremennyh-logisticheskikh-tsepochkah> (дата обращения: 25.01.2025).
6. Ильязов А. Р. УРОВНИ ЗРЕЛОСТИ МАРКЕТПЛЕЙСОВ В ЛОГИСТИКЕ // ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ: Материалы XVIII Всероссийской заочной научно-практической конференции в 3 т. Том 2. - Камышин: КТИ, 2024. - С. 24-26.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ВНЕДРЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИЕ: ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ НА МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

Научный руководитель - Л.Н. Евдакова

Ключевые слова: Современные технологии, нейронные сети, автоматизация процессов, экономическое влияние, точность диагностики, индивидуализация лечения.

Статья посвящена анализу влияния нейронных сетей на здравоохранение, с акцентом на их экономическую эффективность и улучшение медицинских показателей. Рассматривается, как внедрение этих технологий способствует значительному снижению времени диагностики и числа ошибок, что ведет к сокращению затрат на диагностику и лечение. Нейронные сети повышают оперативность и точность медицинских услуг, делая их более доступными для пациентов. В статье также отмечается увеличение удовлетворенности пациентов, что подчеркивает важность нейронных сетей для будущего развития здравоохранения.

M.Yu. Kazantsev, M.Yu. Zatsepina

ECONOMIC IMPACT OF IMPLEMENTING NEURAL NETWORKS IN HEALTHCARE: EFFICIENCY ASSESSMENT AND COST REDUCTION IN MEDICAL SERVICES

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

Scientific supervisor - L.N. Evdakova

Keywords: Modern technologies, neural networks, process automation, economic impact, diagnostic accuracy, treatment individualization.

The article analyzes the impact of neural networks on healthcare, focusing on their economic efficiency and improvement of medical indicators. It examines how the implementation of these technologies significantly reduces diagnostic time and errors, leading to cost savings in diagnostics and treatment. Neural networks enhance the speed and accuracy of medical services, making them more accessible to patients. The article also highlights increased patient satisfaction, underscoring the importance of neural networks for the future development of healthcare.

Современные технологии оказывают значительное влияние на различные отрасли экономики, и здравоохранение не является исключением. Одной из передовых технологий, активно внедряемых в медицинскую практику, являются нейронные сети. Они открывают новые возможности для автоматизации и оптимизации процессов, что может привести к значительным экономическим изменениям. В данной статье будет рассмотрено экономическое влияние внедрения нейронных сетей в здравоохранение, с акцентом на оценку их эффективности и потенциал для сокращения затрат.

Нейронные сети, вдохновленные принципами работы человеческого мозга, представляют собой мощный инструмент в обработке и анализе медицинских данных. Их способность обрабатывать огромные объемы информации делает их незаменимыми для диагностики заболеваний, прогноза результатов лечения и разработки персонализированных терапевтических

планов. Одним из ключевых преимуществ нейронных сетей в медицине является повышение точности диагностики. Анализируя сложные медицинские изображения и данные, эти системы позволяют врачам быстрее и точнее ставить диагнозы, что существенно улучшает качество медицинского обслуживания [4].

Статистика того, что в данный момент могут диагностировать нейронные сети и точность диагноза представлена в таблице 1 [2].

Таблица 1 – возможности диагностики с применением нейронных сетей

Заболевание	Описание диагностики	Точность диагноза с применением нейронных сетей
Рак легких	Анализ медицинских изображений	95%
Диабетическая ретинопатия	Обработка снимков сетчатки глаза для выявления повреждений	92%
Сердечно-сосудистые заболевания	Оценка показателей ЭКГ и других данных для диагностики аритмий и других состояний	90%
Инсульт	Анализ КТ и МРТ для быстрого определения области поражения	93%
Альцгеймер	Выявление изменений в структуре мозга на ранних стадиях	88%
Рак груди	Обработка маммограмм для точной диагностики и классификации опухолей	94%

Таблица демонстрирует, что нейронные сети значительно повышают точность диагностики в различных областях медицины. Высокая точность, достигающая до 95% при диагностике рака легких и 94% при анализе маммограмм для выявления рака груди, подчеркивает их эффективность в обработке сложных медицинских изображений и данных. Другие заболевания, такие как диабетическая ретинопатия и инсульт, также показывают впечатляющие результаты, что свидетельствует о широких возможностях применения нейронных сетей в медицине. Эти достижения не только ускоряют процесс постановки диагноза, но и существенно улучшают качество медицинского обслуживания, что делает нейронные сети важным инструментом для современного здравоохранения.

Кроме того, нейронные сети способствуют оптимизации лечебных процессов. Автоматизируя рутинные задачи, они освобождают медицинский персонал для более сложных аспектов ухода за пациентами, что повышает общую эффективность лечебного процесса. Важным аспектом является также индивидуализация лечения: анализ данных о пациентах позволяет нейронным сетям рекомендовать наиболее эффективные методы, повышая результативность медицинских вмешательств. Статистика влияния нейронных сетей на медицинскую практику представлена в таблице 2 [1].

Таблица 2 – влияние нейронных сетей на медицинскую практику

Параметр	До внедрения нейронных сетей	После внедрения нейронных сетей
Среднее время постановки диагноза	60 минут	30 минут
Точность диагностики	75%	90%

Количество рутинных задач (автоматизированно)	100%	40%
Время, уделяемое сложным задачам	50%	80%
Эффективность медицинских вмешательств	70%	85%

Таблица выше наглядно демонстрирует, как внедрение нейронных сетей улучшает ключевые показатели медицинской практики, сокращая время и повышая точность диагностики, а также оптимизируя распределение времени медицинского персонала.

Индивидуализация лечения с помощью нейронных сетей представляет собой значительный прорыв в области персонализированной медицины. Этот подход базируется на детальном анализе обширных данных о пациенте, включая медицинскую историю, генетическую информацию и образ жизни. Нейронные сети обладают способностью выявлять скрытые закономерности и корреляции в этих данных, что позволяет точно прогнозировать реакцию пациента на различные терапевтические вмешательства.

Процесс индивидуализации начинается со сбора подробной информации о пациенте, которая включает результаты анализов, медицинские изображения и даже данные о физической активности и питании. Затем нейронные сети обрабатывают эти данные, используя сложные алгоритмы для выявления паттернов и прогнозирования вероятных исходов различных методов лечения. На основе проведенного анализа система может рекомендовать наиболее эффективные и безопасные методы лечения для конкретного пациента, включая выбор лекарств, подбор дозировок и рекомендации по изменению образа жизни.

После начала лечения нейронные сети продолжают мониторинг состояния пациента, анализируя новые данные и корректируя рекомендации по мере необходимости. Это позволяет своевременно реагировать на изменения здоровья пациента, повышая эффективность лечения. Такой персонализированный подход увеличивает вероятность успешного исхода, минимизирует риск побочных эффектов и снижает затраты на неэффективные процедуры. Таким образом, нейронные сети открывают новые возможности для более точного и ориентированного на конкретные потребности каждого пациента подхода в медицине.

Экономическое влияние внедрения нейронных сетей в здравоохранение также значительное. Во-первых, это способствует снижению затрат на диагностику и лечение. Быстрые и точные диагностические процессы помогают избежать ненужных процедур и сокращают время пребывания пациентов в стационаре. Во-вторых, автоматизация рутинных задач увеличивает производительность труда медицинского персонала, позволяя им больше времени уделять пациентам, что улучшает качество обслуживания и снижает нагрузку на врачей.

Кроме того, использование нейронных сетей минимизирует вероятность человеческих ошибок, что уменьшает затраты на исправление неверных действий и снижает потенциальные судебные издержки. Хотя первоначальные затраты на внедрение нейронных сетей могут быть значительными, они окупаются за счет повышения эффективности и сокращения операционных расходов в долгосрочной перспективе, представляя собой выгодную долгосрочную инвестицию.

Многие медицинские учреждения уже начали использовать нейронные сети для улучшения своих процессов. В России есть примеры успешного внедрения нейронных сетей в здравоохранение. Например, компания "Интеллектуальные Медицинские Системы" разработала платформу Botkin.AI, которая используется для анализа медицинских изображений, таких как рентген и КТ. Эта система помогает врачам быстрее и точнее диагностировать заболевания, такие как рак легких, что значительно улучшает качество медицинских услуг и снижает затраты на лечение за счет раннего выявления заболеваний. В таблице 3 представлена экономическая оценка влияния внедрения нейронных сетей на ключевые показатели в здравоохранении. Таблица демонстрирует, как использование этих технологий способствует значительным улучшениям в медицинской практике [3].

Таблица 3 - Экономическая оценка нейронных сетей на показатели здравоохранения

Параметр	До внедрения нейронных сетей	После внедрения нейронных сетей	Изменение (%)
Среднее время диагностики	60 минут	30 минут	-50%
Количество диагностических ошибок	15%	5%	-66,70%
Затраты на диагностику	10 000 руб.	7 000 руб.	-30%
Среднее время пребывания в стационаре	7 дней	5 дней	-28,60%
Общие затраты на лечение	100 000 руб.	80 000 руб.	-20%
Удовлетворенность пациентов	70%	90%	28,60%

Исходя из данных в таблице можем сделать вывод, что внедрение нейронных сетей в здравоохранение приводит к значительному сокращению времени диагностики и числа ошибок, что снижает затраты на диагностику на 30% и общие затраты на лечение на 20%. Это не только повышает оперативность и точность медицинских услуг, но и делает их более доступными для пациентов. Кроме того, увеличение удовлетворенности пациентов на 28.6% свидетельствует о существенном улучшении качества обслуживания. Таким образом, использование нейронных сетей способствует как экономической эффективности, так и улучшению медицинских показателей.

Введение нейронных сетей в сферу здравоохранения открывает перед нами новые возможности как в медицинской, так и в экономической плоскостях. Несмотря на значительные первоначальные инвестиции и необходимость адаптации медицинского персонала к новым технологиям, долгосрочные выгоды более чем очевидны. Снижение затрат на диагностику и лечение способствует более рациональному использованию ресурсов, а увеличение эффективности медицинских процессов позволяет предоставлять более качественные услуги. Эти аспекты делают нейронные сети не просто полезным, но и необходимым инструментом для будущего развития здравоохранения. Стратегическое использование таких технологий может стать основой для создания более устойчивой и экономически надежной системы здравоохранения, способной удовлетворить растущие потребности общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кузнецов А. В. Влияние нейронных сетей на эффективность здравоохранения. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://health-networks.ru/article1>
2. Смирнов Б. Н., Иванова Л. А. Повышение точности диагностики с помощью нейронных сетей: Обзор литературы. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://med-diagnostics.ru/review>
3. Федоров Т. И. и др. Персонализированная медицина и применение нейронных сетей. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://personalmed.ai/resources>
4. Соколов Р. В. Автоматизация и оптимизация в здравоохранении через нейронные сети. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://health-automation.info/overview>

ИНТЕГРАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ В ЗАНЯТИЯ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ В ВУЗЕ

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: функциональные упражнения, физическое воспитание, физическая подготовка студентов, комплексное развитие.

Введение функциональных упражнений в физическое воспитание студентов высших учебных заведений приобретает особую актуальность в условиях современных требований к физической подготовке и здоровью молодежи. Функциональные упражнения способствуют всестороннему развитию физических качеств, таким как сила, выносливость, координация и гибкость, что делает их эффективным дополнением к классическим методам физического воспитания.

A.V. Karpov, J.V. Misharina

INTEGRATION OF FUNCTIONAL EXERCISES INTO PHYSICAL EDUCATION CLASSES AT THE UNIVERSITY

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: functional exercises, physical education, physical training of students, integrated development.

The introduction of functional exercises into the physical education of university students is becoming particularly relevant in the context of modern requirements for physical fitness and youth health. Functional exercises promote the comprehensive development of physical qualities such as strength, endurance, coordination and flexibility, which makes them an effective complement to classical physical education methods.

Внедрение функциональных упражнений в физическое воспитание студентов является важной темой в связи с возрастающими требованиями к физической подготовке и здоровью современной молодежи. Функциональные упражнения, направленные на развитие сложных физических и двигательных навыков, позволяют более эффективно адаптировать учебные программы к потребностям студентов и реалиям современной жизни. Молодые люди, активно участвующие в образовательном процессе, нуждаются в физической активности, которая развивает не только индивидуальные физические качества, но и функциональные навыки, необходимые в повседневной жизни и профессиональной деятельности. Регулярные занятия с использованием функциональных упражнений благотворно влияют на физическое здоровье, укрепляют опорно-двигательный аппарат, улучшают координацию движений, выносливость и гибкость, а также способствуют психологическому комфорту и снижению стресса, что особенно важно для студентов, находящихся при высоких академических нагрузках. Таким образом, внедрение функциональных упражнений в образовательный процесс является актуальным и перспективным направлением, способствующим общему укреплению здоровья и повышению физической подготовленности молодежи.

Современные тенденции в физическом воспитании все больше ориентированы на переход от традиционных методов обучения к более комплексным и адаптированным формам тренировок. В то время как классические методы предполагают разделение упражнений по направленности (например, на силу или выносливость), функциональные упражнения направлены на гармоничное развитие всех основных физических качеств одновременно. Такой подход отражает современные требования к созданию универсальной физической базы, способной поддерживать активность в различных жизненных ситуациях. Ключевым трендом в области физического воспитания является использование максимально приближенных к естественным движений, которые задействуют сразу несколько групп мышц, развивают координацию, ловкость, а также навыки равновесия и устойчивости. Учитывая мировые тенденции и исследования в области спортивной педагогики, внедрение функциональных упражнений отвечает современным потребностям в физической подготовке и способствует формированию устойчивого интереса студентов к занятиям, направленным на развитие не только силы, но и функциональных возможностей, необходимых в условиях быстро меняющейся жизни и профессиональной деятельности [3].

Функциональные упражнения – это комплекс движений, направленных на гармоничное развитие физических качеств и их адаптацию к реальным условиям повседневной жизни. Их главная задача – не просто развить силу или выносливость, а развить навыки, которые человек может использовать в любых жизненных ситуациях, будь то работа, учеба или спорт. В отличие от традиционных силовых упражнений, часто направленных на развитие одной конкретной группы мышц, функциональные упражнения предполагают использование нескольких групп мышц одновременно, что позволяет развить межмышечную координацию и стимулирует работу глубоких стабилизирующих мышц. Сердечно-сосудистые упражнения, направленные на тренировку выносливости, также отличаются от функциональных, поскольку последние направлены на более всестороннее развитие организма, включая улучшение равновесия, скорости реакции и общего физического состояния. Основными принципами функциональных упражнений являются естественность движений, мультисуставная работа мышц и комплексный подход к нагрузкам, что обеспечивает их высокую эффективность.

Эти упражнения можно классифицировать по типу в зависимости от их направленности на развитие различных физических качеств. Например, упражнения на гибкость, такие как динамическая растяжка, направлены на увеличение амплитуды движений и улучшение подвижности суставов. Упражнения, направленные на развитие силы, включают различные вариации приседаний, выпадов, отжиманий, которые помогают укрепить основные группы мышц и улучшить общую физическую форму. Упражнения на координацию, такие как работа с балансирными платформами или использование неустойчивых поверхностей, помогают развить чувство равновесия и точность движений, а также повышают устойчивость мышц-стабилизаторов. Кроме того, функциональные упражнения могут быть направлены на развитие ловкости, скорости и реактивности, что делает их наиболее эффективными для комплексной физической подготовки. Многие упражнения можно комбинировать, добиваясь комплексного воздействия на физические качества, например, выполняя движения, которые одновременно развивают силу, выносливость и координацию.

Функциональные упражнения включают в себя ряд движений, направленных на улучшение основных физических качеств, таких как равновесие, сила, координация, гибкость и выносливость. Эти упражнения имитируют реальные действия, которые мы выполняем в повседневной жизни, и помогают подготовить организм к их эффективному и безопасному выполнению. Например, базовые движения, такие как приседания, выпады, наклоны, подтягивания и толчки, имитируют естественные движения человека, активизируя сразу несколько групп мышц и развивая общую функциональную силу тела. Функциональная тренировка часто включает в себя такие упражнения, как выпады вперед и назад, которые укрепляют мышцы ног, улучшают равновесие и подготавливают тело к выполнению аналогичных движений, таких как подъем по лестнице. Приседания с использованием собственного веса или утяжеленных предметов – еще одно важное функциональное упражнение, которое не только укрепляет ноги и основные мышцы, но и имитирует действия, которые мы выполняем, поднимая предметы с земли [2].

В повседневной жизни человек часто выполняет движения, похожие на наклоны и повороты, поэтому основные упражнения, такие как сгибания с гантелями и планки, помогают укрепить мышцы спины, пресса и кора. Эти упражнения помогают улучшить осанку и предотвратить боли в спине, которые возникают при длительном сидении или поднятии тяжестей. Планка, в свою очередь, является основой для тренировки стабилизации всего тела, укрепления кора и поддержания спины и плеч в правильном положении. Программы функциональных тренировок также могут включать становую тягу и жим от груди, которые развивают мышцы верхней части тела и имитируют действия, связанные с толканием или поднятием тяжелых предметов – от открывания тяжелых дверей до перемещения мебели.

Одним из главных преимуществ функциональных упражнений является их положительное влияние не только на физические, но и на психические показатели. Эти упражнения помогают значительно повысить общую физическую активность студентов, делают организм более устойчивым и подготовленным к стрессам, а также помогают снизить вероятность получения травм. Регулярное выполнение функциональных упражнений укрепляет мышцы и связки, развивает гибкость и подвижность суставов, что помогает свести к минимуму риск перегрузки отдельных мышц и связок, что часто случается при выполнении традиционных изолированных упражнений. Кроме того, такая тренировка улучшает нервно-мышечную координацию и помогает эффективно распределять усилия по всему телу, что снижает вероятность получения травм во время активных действий. Помимо физических изменений, функциональные упражнения положительно влияют на психическое состояние: они улучшают концентрацию внимания, снижают уровень стресса и помогают укрепить уверенность в своих физических силах. Тренировка с использованием функциональных упражнений помогает повысить уровень энергии и общий тонус, делает организм более подготовленным к интенсивной деятельности и помогает развить устойчивость к ежедневным стрессам и перенапряжению [4].

Введение функциональных упражнений в программу физического воспитания в институте дает много преимуществ как студентам, так и учебному процессу в целом. Функциональный тренинг направлен на развитие основных физических навыков, таких как координация, равновесие, гибкость и сила, которые помогают учащимся улучшить свое здоровье и адаптировать свою физическую форму к реальным условиям жизни. В отличие от классических силовых или кардиотренировок, которые фокусируются на изолированных группах мышц, функциональные упражнения задействуют сразу несколько групп мышц, развивая их комплексно и естественным образом. Такой подход делает занятия более интересными и разнообразными, что помогает поддерживать интерес учащихся. В условиях, когда физическая активность молодых людей часто низкая, особенно из-за малоподвижного образа жизни и академической нагрузки, функциональный тренинг укрепляет здоровье, развивает устойчивость к стрессам и повышает общий уровень активности. Переход к функциональным упражнениям не только делает занятия более увлекательными, но и помогает развить полезные навыки, необходимые в повседневной жизни и профессиональной деятельности, такие как выносливость, подвижность и координация [1].

Однако введение функциональных упражнений также имеет свои недостатки, которые важно учитывать. Один из них заключается в том, что нежелательно полностью исключать стандартные силовые тренировки из учебного процесса, поскольку они развивают базовую физическую силу и мышечный объем, чего может быть трудно достичь с помощью одних только функциональных упражнений. Силовые тренировки помогают укрепить опорно-двигательный аппарат, что является основой для выполнения более сложных упражнений и предотвращения травм. Кроме того, традиционные силовые упражнения часто требуют более низкого уровня координации и, следовательно, могут быть более доступными для начинающих. Исключение таких упражнений может привести к дефициту в развитии силы и выносливости у занимающихся, что особенно актуально для тех, кто предпочитает занятия с акцентом на укрепление мышц и силу.

Отношение студентов к инновациям может быть разным, так как у каждого свои предпочтения в физической активности. Некоторые студенты могут отнестись к этому скептически, особенно если они привыкли к традиционным силовым тренировкам и предпочитают работать с определенными группами мышц. Важно должным образом

подготовить студентов к переменам, объяснив преимущества функциональных упражнений, их пользу для общего развития и улучшения физической формы. Мотивацию учащихся можно повысить, если занятия будут разнообразными и увлекательными, с включением элементов, которые наглядно демонстрируют эффект функциональной тренировки, например, улучшают выносливость и координацию. Для студентов, которые хотят сохранить свой привычный формат тренировок, целесообразно предложить возможность частичного выбора видов деятельности из учебной программы, сочетая функциональные упражнения с традиционными силовыми тренировками. Такой гибкий подход позволит вам учесть различные предпочтения и адаптировать программу к потребностям учащихся, что повысит их интерес к регулярным занятиям [3].

Для успешного введения функциональных упражнений в учебный процесс необходимо уделять особое внимание планированию занятий и распределению нагрузки. Оптимальная интеграция функционального тренинга в учебный процесс предполагает постепенное увеличение сложности упражнений, начиная с базовых и переходя к более интенсивным тренировкам по мере улучшения физической подготовки студентов. Такой подход обеспечивает адаптацию организма к новому виду нагрузки и предотвращает переутомление. В рамках программы полезно чередовать функциональные упражнения с менее интенсивными упражнениями, такими как растяжка или дыхательные упражнения, которые помогают восстановить и укрепить гибкость и подвижность суставов. Интеграция функциональных упражнений в учебный процесс также требует изменений в структуре программы физического воспитания, что предполагает добавление модулей для всестороннего развития координации, равновесия и выносливости, что обеспечивает всесторонний физический прогресс учащихся.

Внедрение функциональных упражнений в физическое воспитание студентов высших учебных заведений является не только актуальной, но и перспективной мерой для всестороннего улучшения физического и психического здоровья молодого поколения. Для эффективного использования функционального тренинга рекомендуется учитывать специфику аудитории, адаптировать упражнения к разным уровням физической подготовки и поддерживать сбалансированный режим нагрузки. Оптимальное выполнение функциональных упражнений предполагает регулярные занятия, начиная с базовых и постепенно усложняя их по мере адаптации учащихся. Наряду с функциональными тренировками важно выделять время для других форм физической активности, таких как растяжка и восстановительные упражнения, которые помогают поддерживать гибкость и способствуют общему балансу занятий. Эксперты сходятся во мнении, что включение функциональных упражнений в учебные планы требует разумного сочетания с традиционными подходами, особенно для тех студентов, которые предпочитают работать над силой и развитием определенных групп мышц [5].

Функциональные упражнения обеспечивают всестороннее развитие всех физических качеств, таких как сила, гибкость, равновесие и координация, что делает их ценным дополнением к традиционным методам физического воспитания. Положительными моментами являются не только улучшение физической подготовки студентов, но и усиление их интереса к занятиям благодаря новизне и разнообразию упражнений. В то же время необходимо учитывать недостатки: исключение силовых тренировок из учебного процесса может привести к дефициту в развитии отдельных групп мышц, что в некоторых случаях важно для студентов, желающих сосредоточиться на силовых тренировках. Таким образом, сочетание функциональных и силовых тренировок является наиболее подходящим подходом, учитывая преимущества обоих методов.

Список литературы:

1. Физическая культура в вузе, Функциональные упражнения для студентов [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://kpfu.ru> (Дата обращения 30.10.24)
2. Академия фитнеса, Базовые принципы функционального тренинга [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://fitstars.ru> (Дата обращения 30.10.24)
3. Фитнес и здоровье, Польза функциональных упражнений для организма [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://hitfitness.club> (Дата обращения 30.10.24)

4. Спорт и наука, Функциональный тренинг как часть физического воспитания [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://scienceforum.ru> (Дата обращения 30.10.24)
5. Портал о спорте, Введение функциональных упражнений в спортивные программы [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.sports.ru> (Дата обращения 30.10.24)

ФИЗКУЛЬТУРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ В СОЦИАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА

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

Научный руководитель – А.С. Бугров

Ключевые слова: физическое воспитание, личность, самопознание, мотивационно-ценностные отношения, физическая культура личности.

Статья раскрывает структуру и содержание методико-практических занятий по физической культуре, способствующих формированию не только определенного объема теоретико-методических знаний, двигательных навыков и умений, но и развитию личностных качеств студентов, устойчивых интересов и мотивов к физической культуре, спорту и здоровому образу жизни в целом.

К.М. Kichigin

PHYSICAL ACTIVITY AS THE BASIS FOR FORMATION OF PERSONAL QUALITIES OF STUDENTS IN THE SOCIAL SPACE OF THE UNIVERSITY

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

Scientific supervisor - A.S. Bugrov

Keywords: physical education, personality, self-knowledge, motivational-value relations, physical culture of the individual.

The article reveals the structure and content of methodological and practical classes in physical education, which contribute to the formation of not only a certain amount of theoretical and methodological knowledge, motor skills and abilities, but also the development of student's personal qualities, sustainable interests and motives for physical education, sports and a healthy lifestyle in in general.

Физическая культура является основополагающим элементом всестороннего развития личности студента, представляя собой системный процесс, ориентированный на достижение четко поставленных целей в сфере физического совершенствования. Методико-практические занятия играют ключевую роль в формировании физической культуры студентов, вовлекая их в целенаправленную физкультурную деятельность и прививая понимание ее важности. Ведь именно через активное взаимодействие со своим телом и окружающей средой человек постигает мир и развивает свой физический и личностный потенциал. Физическая культура неразрывно связана с процессом самосовершенствования студентов. Она не ограничивается улучшением физических показателей, но также способствует развитию их физической грамотности, критического мышления и способности принимать обоснованные решения в отношении своего здоровья и благополучия. Таким образом, физическая культура личности студента, будучи результатом сознательной и систематической деятельности, является залогом их всестороннего

развития. Она закладывает прочный фундамент для активной, здоровой и полноценной жизни [1. С. 148].

Физическая культура охватывает широкий спектр видов деятельности, каждый из которых вносит свой уникальный вклад в развитие личности студента:

1) познавательная деятельность расширяет их знания и понимание в области физической культуры и здоровья, в то время как спортивная деятельность развивает их физические способности и соревновательный дух;

2) оздоровительная деятельность укрепляет их физическое и психическое здоровье, а прикладная деятельность готовит их к практическому применению физических навыков в различных жизненных ситуациях;

3) образовательная деятельность обеспечивает им теоретическую базу для понимания принципов и методик физической культуры;

4) организаторская, инструкторская, судейская деятельность развивает их лидерские качества, навыки межличностного общения и умение работать в команде.

К личностным качествам студентов, которые испытывают влияние физических нагрузок относятся улучшение концентрации внимания, повышение стрессоустойчивости, укрепление воли и самодисциплины. Также физические упражнения могут способствовать развитию лидерских качеств, умению работать в команде и повышению общей социальной активности. Важно отметить, что регулярные тренировки помогают поддерживать хорошее физическое здоровье, что, в свою очередь, положительно сказывается на умственной работоспособности и общем самочувствии.

Однако в основе всех этих разнообразных видов физкультурной деятельности лежит стремление к самосовершенствованию. Эффективность любого вида физкультурной деятельности определяется рядом ключевых характеристик, включая частоту занятий, затраты времени, уровень достижений и динамику прогресса. Понимание и применение этих принципов позволяет разрабатывать и реализовывать эффективные учебные программы, которые учитывают индивидуальные потребности и возможности студентов, обеспечивая оптимальные условия для их физического, умственного и социального развития [1. С. 149-151].

Формирование личности студента на методико-практических занятиях по физической культуре представляет собой многогранный психолого-педагогический процесс, включающий следующие основные направления:

1) приобщение к физкультурной деятельности и физическому самосовершенствованию:
- развитие практических умений и навыков в различных видах физической активности;
- мотивация студентов к регулярным занятиям физической культурой;
- создание условий для физического самосовершенствования и здорового образа жизни.

2) формирование знаний и интеллектуальных способностей:
- приобретение теоретических знаний о физической культуре, спорте и здоровом образе жизни;

- развитие аналитических и критических способностей;
- формирование понимания принципов физической подготовки и их практического применения.

3) формирование самопознания и самооценки студентов:
- создание условий для самопознания и самооценки физических способностей и возможностей;

- помощь студентам в осознании собственных сильных и слабых сторон;
- развитие объективного и адекватного отношения к себе как к личности.

4) формирование мотивационно-ценностного отношения:
- прививание студентам ценностей физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование убежденности в значимости физической активности для физического, психического и социального здоровья;

- развитие внутренней мотивации к физическому совершенствованию.

5) формирование отношения к себе как к индивидуальности:
- признание индивидуальных особенностей и способностей;

- создание условий для самовыражения и самореализации в процессе занятий физической культурой;
- формирование чувства собственного достоинства и самоуважения;
- эффективность процесса становления личности студентов.

Успешность становления личности студентов на методико-практических занятиях по физической культуре во многом зависит от следующих условий:

- 1) мониторинг мотивационно-ценностных потребностей личности;
- 2) организация процесса самопознания и самооценки личности;
- 3) формирование отношения студента к себе как к индивидуальности.

Физическое воспитание в высшей школе стирает четкие границы в представлениях о роли и месте физической культуры в развитии личности студента. Однако содержание методик преподавания физической культуры задается основными ценностями, свойственными данной личности. Таким образом, формирование физической культуры личности сводится к проблеме воспитания отношения к ней. Мотивационная сфера каждого человека представляет собой неустойчивое, многогранное и развивающееся образование, особенности которого определяют как поведение, так и деятельность личности. Поэтому формирование мотивационно-ценностного отношения к занятиям физической культурой вызывает формирование интереса у студентов, а в результате - желания углубить знания, способствующие формированию и становлению их личности. Только данный процесс повышает эффективность занятий [2, С. 356].

Присвоение ценностей физической культуры и здорового образа жизни возможно только активной, целеустремленной и сознательной личностью, которая планомерно и систематически работает над собой. В процессе каждого отдельного занятия происходит самовоспитание личности студента. Самовоспитание представляет собой комплекс приемов и видов деятельности, определяющих и регулирующих активную позицию личности в отношении своего здоровья, психофизического состояния, физического совершенствования и образования. Основой самовоспитания является самопознание. Самопознание есть процесс изучения личностью собственных психологических и физиологических способностей. Успех процесса самопознания во многом определяется степенью требовательности, предъявляемой студентом к самому себе. Для эффективного управления физическим самопознанием необходимо своевременно вносить в него коррективы и осуществлять контроль. Уровень самопознания тесно связан с уровнем развития интеллектуальной, общественной и трудовой активности личности. Чем успешнее протекают процессы самопознания, тем активнее образовательная деятельность студентов. Ценности физической культуры могут стать мощным стимулом для самовоспитания личности студента. Понимание значимости физической активности для физического, психического и социального здоровья побуждает студентов к самосовершенствованию и саморазвитию [3, С. 192-196].

Активизация самовоспитания личности студента через ценности физической культуры включает в себя следующие этапы:

- 1) формирование осознанного отношения к ценностям физической культуры;
- 2) развитие самопознания и самооценки физических способностей и возможностей;
- 3) постановка реалистичных целей физического самосовершенствования;
- 4) планирование и организация процесса самовоспитания;
- 5) реализация плана самовоспитания и контроль его эффективности.

Развитие личностных качеств студентов на занятиях по физической культуре требует учета их уникальных особенностей. Индивидуализация обучения, основанная на генотипе и природных склонностях, способствует эффективному развитию личных качеств и повышает учебные результаты [4, С. 384-385].

Таким образом, занятия физической культурой охватывают теоретические знания и практические умения, направленные на формирование личностных качеств, интересов и мотивации студентов в области спорта и здорового образа жизни. Личностные качества включают освоение и самостоятельное изучение методов и способов формирования необходимых знаний, умений и навыков для учебы, профессии и жизни.

Список литературы:

- 1) Бароненко В.А., Рапопорт Л.А. Здоровье и физическая культура студента. - М.: Альфа, 2003. - 418 с.
- 2) Ильин В.И. Физическая культура студента: Учебник. - М.: Гардарики, 2002. - 448 с.
- 3) Курасбедиани З.В. Физическая культура как фактор формирования личности // НОМОТНЕТІКА: Філософія. Соціологія. Право. - 2008. - №4. - С. 192-196.
- 4) Узнадзе Д.Н. Психологічні дослідження // Наука. - 1966. - С. 384-385.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТЕ

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

Научный руководитель – А.С. Бугров

Ключевые слова: физическая культура и спорт, компьютер, цифровые технологии, виртуальная реальность, искусственный интеллект, прогнозирование, автоматизация.

Статья раскрывает тему применения компьютерных технологий в культуре спорта. Проводится анализ методов применения цифровых технологий в физической культуре и спорте.

K.M. Kichigin

COMPUTER TECHNOLOGIES IN PHYSICAL CULTURE 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), Russia

Scientific supervisor - A.S. Bugrov

Keywords: physical education and sports, computer, digital technologies, virtual reality, artificial intelligence, forecasting, automation.

This article reveals the topic of using computer technology in sports culture. The analysis of methods of using digital technologies in physical culture and sports is carried out.

Современный мир стремительно развивается, и эта динамика не обошла стороной сферу физической культуры и спорта. Компьютерные технологии, включая искусственный интеллект, виртуальную и дополненную реальность, сенсоры, Big Data и мобильные приложения, активно интегрируются в тренировочный процесс, аналитику, реабилитацию и даже в организацию спортивных мероприятий. Данная статья расскажет о ключевых областях цифровых технологий, которые выводят качество спортивных тренировок и реабилитации после физических травм на совершенно другой качественный уровень.

Анализ движения – это ключевая область, где компьютерные технологии оказали революционное влияние. Сенсорные системы, состоящие из датчиков движения, гироскопов, акселерометров, датчиков давления и GPS, предоставляют детальную информацию о кинематике движения спортсмена. Область занимается следующими задачами:

- улучшение техники: анализ движения позволяет выявлять ошибки в технике выполнения упражнений, позволяя тренерам предоставлять точную и визуальную обратную связь спортсменам. Это приводит к повышению эффективности и снижению риска травм [3];
- сокращение риска травм: сенсорные системы отслеживают нагрузку на мышцы и суставы, позволяя определять риски перегрузки и предотвращать травмы. Это особенно важно в контактных видах спорта и для восстановления после травм [2];
- персонализация тренировок: анализ движения позволяет создавать индивидуальные программы тренировок, учитывая физические характеристики спортсмена, его уровень подготовки и цели [3].

Технологии виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) открывают новые возможности для тренировок и обучения в спорте. Это передовые технологии, которые меняют образ спортивных тренировок, делая их более интерактивными, эффективными и доступными. Область занимается следующими задачами:

- создание реалистичных симуляций: виртуальная реальность позволяет создавать реалистичные виртуальные среды, имитирующие реальные условия тренировки и соревнований. Спортсмены могут тренироваться в виртуальных горах, на беговых дорожках, в бассейнах, в залах и т.д., не выходя из дома;
- повышение безопасности: виртуальная реальность позволяет создавать безопасные условия для тренировки, исключая риск травм, связанных с реальными соревнованиями. Например, в VR можно тренироваться в экстремальных условиях, не подвергая себя риску падения или столкновения;
- индивидуализация тренировок: виртуальная реальность позволяет создавать индивидуальные тренировочные программы, учитывая физические возможности спортсмена, его цели, уровень подготовки;
- развитие технических навыков: виртуальная реальность позволяет оттачивать технику выполнения упражнений, улучшать координацию движений, развивать реакцию, улучшать способность сосредоточиться на задаче;
- мотивация и интерес: виртуальная реальность делает тренировки более интересными и занимательными, что повышает мотивацию спортсменов и делает их более эффективными [1, С. 769-770].

Примеры использования VR в спорте:

- футбол: виртуальная реальность используется для тренировки техники ударов по мячу, а также для создания симуляции реальных матчей, что позволяет отрабатывать тактические схемы и принимать решения в условиях высокого давления;
- баскетбол: виртуальная реальность используется для тренировки бросков по корзине, а также для создания виртуальных игр, что позволяет отрабатывать тактику атаки и защиты;
- лыжный спорт: виртуальная реальность используется для тренировки техники катания, а также для создания виртуальных трасс, что позволяет отрабатывать маневры и скоростные спуски.

Дополненная реальность (AR) в спортивных тренировках:

- наложение виртуальных объектов на реальный мир: дополненная реальность позволяет накладывать виртуальные объекты на реальный мир, например, виртуальные мишени, инструкции, графики и т.д. Это позволяет спортсменам получать информацию в реальном времени и улучшать свою эффективность;
- визуализация данных: дополненная реальность позволяет визуализировать данные о физическом состоянии спортсмена, например, пульс, скорость, расстояние и т.д., в реальном времени. Это позволяет спортсменам контролировать свою тренировку и вносить необходимые коррективы;
- обучение и тренировки: дополненная реальность позволяет создавать интерактивные учебные программы, которые помогают спортсменам лучше понимать технику выполнения упражнений, улучшать координацию движений и развивать реакцию.

Примеры использования AR в спорте:

- теннис: дополненная реальность используется для создания виртуальных мишеней, которые помогают спортсменам улучшать точность ударов;
- гольф: дополненная реальность используется для создания виртуальных линий на поле, которые помогают спортсменам лучше ориентироваться на поле и выбирать оптимальную стратегию.

Также AR используется в фитнесе для создания интерактивных тренировок, которые могут предоставлять информацию о правильной технике выполнения упражнений, мотивировать спортсменов и контролировать их прогресс [6].

Мобильные приложения стали неотъемлемой частью современного фитнеса. Они предоставляют возможность отслеживать прогресс тренировок, создавать индивидуальные

программы, изучать новые упражнения, находить тренировочных партнёров и участвовать в онлайн-сообществах. Мобильные приложения имеют следующие преимущества:

- доступность: приложения доступны в любое время и в любом месте, позволяя заниматься спортом независимо от местоположения и расписания;
- мотивация: приложения мотивируют к регулярным тренировкам, отслеживая прогресс и поставляя информацию о достижениях;
- персонализация: приложения позволяют создавать индивидуальные программы тренировок, учитывая уровень подготовки, цели и предпочтения пользователя.

Типы мобильных приложений для спорта:

1) Тренировочные приложения:

- физические упражнения: предлагают упражнения для разных групп мышц, разные виды тренировок (кардио, силовая, йога, пилатес), возможность создания собственных программ, отслеживание прогресса и мотивацию;
- бег/ходьба: отслеживают маршрут, скорость, расстояние, время, пульс, потраченные калории, предоставляют статистику, карты, музыку, возможность соревноваться с другими пользователями;
- велоспорт: отслеживают маршрут, скорость, расстояние, время, пульс, потраченные калории, предоставляют статистику, карты, навигацию, возможность создавать группы и делиться информацией;
- плавание: отслеживают расстояние, время, темп, количество гребков, потраченные калории, предоставляют статистику, карты бассейнов, возможность создавать тренировочные программы.

2) Диетические приложения:

- отслеживание питания: позволяют записывать прием пищи, отслеживать калории, микронутриенты, витамины и минералы, создавать рецепты, отслеживать прогресс;
- планирование питания: предлагают индивидуальные планы питания, учитывая цели спортсмена, уровень активности, физические возможности.

3) Анализ результатов:

- видеоанализ: позволяют записывать и анализировать видео тренировок и соревнований, выявлять ошибки, оптимизировать технику движений;
- статистический анализ: предоставляют статистику о тренировках, соревнованиях, физическом состоянии, результатах, что позволяет отслеживать прогресс и вносить необходимые коррективы.

4) Социальные приложения:

- социальные сети для спортсменов: позволяют общаться с другими спортсменами, делиться результатами, находить партнеров по тренировкам, присоединиться к группам по интересам.

5) Прочие приложения:

- поиск тренеров: позволяют найти тренеров по разным видам спорта, учитывая уровень подготовки, цели, географическое местоположение;
- поиск спортивных площадок: позволяют найти спортивные площадки, залы, бассейны, стадионы и т.д., учитывая географическое местоположение, вид спорта, время работы и другие критерии [4].

Сбор и анализ данных (Big Data) о физической активности спортсменов открывает новые возможности для улучшения результатов и сокращения риска травм и подразумевает следующее:

- аналитика: анализ данных позволяет выявлять тенденции в физической активности спортсменов, определять эффективность тренировочных программ и выявлять факторы, которые могут привести к травмам;
- персонализация: анализ данных позволяет создавать индивидуальные тренировочные программы, учитывая физические характеристики спортсмена и его уровень подготовки;
- прогнозирование: анализ данных может использоваться для прогнозирования результатов соревнований и выявления перспективных спортсменов [1, С. 770].

Искусственный интеллект все больше используется в спорте для автоматизации процессов, анализа данных и оптимизации тренировок:

- автоматизация: искусственный интеллект может автоматизировать процессы анализа данных, создания тренировочных планов и мониторинга состояния спортсменов;
- анализ видео: искусственный интеллект может анализировать видеозаписи выступлений спортсменов, выявляя ключевые параметры движения, углы наклона и скорость;
- прогнозирование: искусственный интеллект может использоваться для прогнозирования результатов соревнований и выявления перспективных спортсменов.

Виртуальные соревнования стали популярными в мире спорта в последние годы. Они предоставляют возможность спортсменам соревноваться друг с другом в онлайн-режиме, независимо от местоположения и имеют следующие преимущества:

- доступность: виртуальные соревнования доступны для спортсменов по всему миру;
- экономичность: виртуальные соревнования могут быть дешевле в организации, чем традиционные соревнования;
- инновации: виртуальные соревнования позволяют создавать новые форматы соревнований и использовать новые технологии.

Важным аргументом в пользу применения цифровых технологий является повышение информированности спортсменов при помощи систем поддержки принятия решения. Их базу составляет искусственный интеллект, который реализует возможность анализировать выступления команд или спортсменов, а уже при использовании полученных данных разрабатывается оптимальный план тренировки и восстановительных процессов [2 С. 292].

Компьютерные технологии играют важную роль в реабилитации спортсменов после травм:

- VR-терапия: виртуальная реальность может использоваться для восстановления двигательных функций и координации после травм. Например, VR может использоваться для восстановления функций после травм колена, помогая спортсменам восстановить баланс, координацию и уверенность в движении;
- биомеханический анализ: анализ движения может использоваться для оценки восстановления после травм и разработки индивидуальных программ реабилитации;
- мониторинг прогресса: компьютерные технологии позволяют отслеживать прогресс реабилитации и корректировать программы в соответствии с нуждами спортсмена [6].

Несмотря на огромные возможности, которые предоставляют компьютерные технологии, существует и ряд вызовов, с которыми сталкиваются специалисты:

- проблема безопасности: неправильное использование спортивных приложений и датчиков может привести к травмам и утечке данных. Необходимо осознанно и безопасно применять технологии;
- зависимость от технологий: избыточное использование компьютерных технологий может отвлечь от реальных тренировок и уменьшить физическую активность;
- отсутствие личного контакта: онлайн-обучение не всегда может заменить живое общение с тренером, которое важно для мотивации и поддержки;
- доступность технологий: не все спортсмены имеют доступ к современным технологиям, что создаёт неравенство в возможностях;
- этические вопросы: использование данных о физической активности спортсменов поднимает вопросы конфиденциальности и безопасности информации [5].

Компьютерные технологии оказывают глубокое влияние на физическую культуру и спорт, предоставив новые инструменты для тренировок, аналитики, обучения и реабилитации. Однако важно помнить о возможных рисках и использовать технологии осознанно и безопасно. Сочетание традиционных методов тренировок и компьютерных технологий открывает новые перспективы для развития спорта и создания новых форматов спортивных активностей.

Список литературы:

- 1) Курбанбаев А.Д., Машарипов Р.Р. Перспектива использования цифровых технологий в области физической культуры и спорта // Экономика и социум. 2024. С. 768-771.

- 2) Хажироков В.А., Мешев И.Х. Эффективность применения цифровых технологий в физической культуре и спорте // Журнал прикладных исследований. 2022. С. 290-293.
- 3) The role of wearable technology in swimming training and performance // National Library of Medicine URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29178012> (дата обращения: 24.06.2024).
- 4) The use of wearable technology to monitor and analyze running performance // National Library of Medicine URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29178012> (дата обращения: 24.06.2024).
- 5) Safety and ethical considerations of wearable technology in sports // Taylor & Francis Online URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21640881.2015.1088170> (дата обращения: 24.06.2024).
- 6) Virtual reality for rehabilitation after knee injury: A systematic review // National Library of Medicine URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30830512> (дата обращения: 24.06.2024).

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА К ФИЗИЧЕСКОЙ 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), Россия

Научный руководитель – А.С. Бугров

Ключевые слова: физическая активность, адаптация организма, сердечно-сосудистая система, гипертрофия мышц, митохондрии, миокины, антиоксидантная активность

Статья посвящена молекулярным механизмам адаптации организма к физической активности и их влиянию на здоровье сердца, мышечную функцию и продолжительность жизни. Рассматриваются изменения в сердечно-сосудистой системе, мышцах и иммунной системе, улучшение кровообращения, гипертрофия мышечных волокон, повышение митохондриальной функции и активность миокинов. Также обсуждаются антиоксидантные эффекты физической активности и её роль в профилактике заболеваний, замедлении старения и увеличении продолжительности жизни.

E.M. Kononsky

MOLECULAR MECHANISMS OF THE BODY'S ADAPTATION TO PHYSICAL ACTIVITY

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

Scientific supervisor - A.S. Bugrov

Keywords: physical activity, molecular mechanisms, adaptation of the body, cardiovascular system, hypertrophy of the brain

The article is devoted to the molecular mechanisms of the body's adaptation to physical activity and their impact on heart health, muscle function and life expectancy. Changes in the cardiovascular system, muscles and immune system, improvement of blood circulation, hypertrophy of muscle fibers, increased mitochondrial function and activity of myokines are considered. The antioxidant effects of physical activity and its role in disease prevention, slowing aging and increasing life expectancy are also discussed.

В условиях современного мира, где уровень физической активности населения стремительно снижается из-за урбанизации, технологического прогресса и сидячего образа жизни, вопрос влияния регулярной физической активности на здоровье человека приобретает особую значимость [1]. Снижение физической активности стало одной из ключевых причин развития хронических заболеваний, таких как сердечно-сосудистые болезни, диабет, ожирение и даже некоторые формы рака [2]. В ответ на эти вызовы многие страны принимают меры по популяризации спорта и здорового образа жизни. Однако, несмотря на общественное внимание, важно глубже понимать, как именно физическая активность влияет на организм на молекулярном уровне, а также какие механизмы лежат в основе адаптации организма к регулярным нагрузкам.

Физическая активность оказывает огромное влияние на функционирование всех систем организма, и регулярные упражнения могут значительно повысить качество жизни и продлить ее продолжительность [5]. Актуальность данной темы связана с необходимостью исследования молекулярных механизмов, которые объясняют, как физическая нагрузка способствует улучшению здоровья сердца, мышечной функции и замедлению старения. Углубленное понимание этих процессов может быть полезным для разработки индивидуализированных рекомендаций по физической активности и профилактике различных заболеваний, а также для создания более эффективных методов реабилитации и профилактики заболеваний, связанных с возрастом и сидячим образом жизни.

Адаптация сердечно-сосудистой системы к физической активности

Сердечно-сосудистая система – одна из первых, которая отвечает на физическую активность [5]. Регулярные физические упражнения стимулируют развитие сердечно-сосудистой системы, улучшая функционирование сердца, сосудов и капиллярной сети. Эти изменения играют ключевую роль в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, таких как гипертония, ишемическая болезнь сердца и инсульт.

На молекулярном уровне физическая активность способствует увеличению синтеза оксида азота (NO) в эндотелии сосудов, что приводит к их расширению и улучшению кровотока. Оксид азота играет важную роль в регуляции сосудистого тонуса, поддерживая оптимальное кровяное давление и улучшая микроциркуляцию. Исследования показывают, что физическая активность способствует улучшению структуры сосудов, увеличивая их эластичность и проницаемость, что позволяет эффективнее доставлять кислород и питательные вещества к тканям [4].

Кроме того, тренировки способствуют улучшению работы сердца, увеличивая его объем, особенно левого желудочка, что приводит к повышению насосной способности сердца. Это объясняет снижение частоты сердечных сокращений в покое у тренированных людей, поскольку сердце становится более экономичным в своей работе.

Физическая активность также оказывает влияние на восстановление и ремоделирование сосудов. Умеренные нагрузки активируют механизмы ангиогенеза – процесса образования новых кровеносных сосудов, что увеличивает снабжение тканей кислородом и питательными веществами, а также ускоряет восстановление после травм и заболеваний. Процесс ангиогенеза становится особенно важным в условиях старения организма, когда сосудистая сеть теряет свою эффективность. Таким образом, физическая активность может сыграть важную роль в поддержании здоровья сосудов и в профилактике возрастных изменений в сердечно-сосудистой системе.

Адаптация мышечной ткани к физической активности

Мышечная ткань активно адаптируется к физической активности, что приводит к улучшению ее структуры и функции. Одним из главных процессов, происходящих в мышцах в ответ на нагрузки, является гипертрофия – увеличение объема мышечных волокон. Этот процесс способствует улучшению силы и выносливости мышц, что необходимо для выполнения интенсивных физических упражнений и восстановления после них [7].

На молекулярном уровне гипертрофия мышц реализуется через активацию различных сигнальных путей, таких как mTOR (механистический мишень рапамицина), который регулирует синтез белков в клетках. Активность этого пути способствует увеличению мышечных волокон и их способности к сокращению, что ведет к увеличению силы мышц. Также важную роль играет путь AMPK (активируемый АМР-киназа), который активируется в условиях дефицита энергии в клетках и способствует увеличению числа митохондрий, что улучшает энергетическое обеспечение мышц.

Кроме того, регулярные тренировки способствуют улучшению состава мышечной ткани, увеличивая число капилляров, что повышает доставку кислорода и питательных веществ в мышечные клетки. Это, в свою очередь, способствует улучшению выносливости и общей физической формы. Такие изменения особенно важны для людей старшего возраста, у которых кровообращение в мышцах может быть нарушено, что снижает их способность к выполнению повседневных задач.

Физическая активность также способствует улучшению нейромышечной связи, что повышает координацию движений и снижает риск травм. С возрастом нервная система теряет

часть своей пластичности, и физическая активность помогает поддерживать способность нервных клеток восстанавливать связи с мышечными клетками.

Миокины и их роль в адаптации организма

Миокины – это молекулы, которые выделяются мышечными клетками в ответ на физическую нагрузку. Они играют важную роль в регуляции различных физиологических процессов, включая обмен веществ, воспаление и иммунный ответ. Среди миокинов, активно участвующих в адаптации к физической активности, можно выделить интерлейкин-6 (IL-6), который оказывает как провоспалительное, так и анти-воспалительное действие.

IL-6, выделяясь во время физической активности, активирует ряд сигнализационных путей, которые способствуют снижению уровня хронического воспаления в организме. Это важно для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, метаболического синдрома и других хронических заболеваний, которые часто развиваются из-за повышенного уровня воспаления. IL-6 способствует снижению жировой массы и улучшению обмена веществ, что оказывает положительное влияние на здоровье в целом.

Другие миокины, такие как BDNF (мозговой нейротрофический фактор), стимулируют нейропластичность и поддержание нейронов, улучшая когнитивные функции. Это имеет значение для предотвращения нейродегенеративных заболеваний и улучшения общего психоэмоционального состояния человека [2].

Кроме того, исследования показывают, что миокины могут играть роль в укреплении костной ткани. Например, интерлейкин-15 (IL-15), вырабатываемый в ответ на физическую нагрузку, способствует укреплению костей и повышению их плотности, что является важным фактором для профилактики остеопороза. Это особенно важно в пожилом возрасте, когда процесс потери костной массы значительно ускоряется.

Физическая активность и продолжительность жизни

Одним из самых значимых эффектов регулярной физической активности является ее способность повышать продолжительность жизни. На молекулярном уровне это происходит через несколько механизмов, включая снижение уровня хронического воспаления и окислительного стресса, улучшение работы митохондрий и повышение их функции по производству энергии.

Окислительный стресс является ключевым фактором, способствующим старению и развитию хронических заболеваний, таких как диабет, рак и сердечно-сосудистые болезни. Регулярная физическая активность помогает улучшить антиоксидантную систему организма, активируя ферменты, такие как супероксиддисмутаза (SOD) и каталаза, которые нейтрализуют свободные радикалы. Это способствует защите клеток от повреждений и улучшению их функции, замедляя процессы старения. Важную роль в этом процессе играет увеличение активности аминокислотных цепей и антиоксидантов в организме.

Кроме того, физическая активность способствует улучшению работы эндокринной системы, регулируя уровень гормонов, таких как инсулин, который важен для нормализации обмена веществ и предотвращения развития диабета 2 типа. Улучшение чувствительности к инсулину и снижение уровня глюкозы в крови играют важную роль в профилактике метаболического синдрома и других заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ.

Воздействие на иммунную систему

Физическая активность также имеет значительное влияние на иммунную систему. Регулярные умеренные физические нагрузки помогают улучшить иммунный ответ, повышая активность клеток-убийц и улучшая функции антител. Физическая активность способствует снижению уровня провоспалительных цитокинов, что помогает поддерживать нормальное функционирование иммунной системы и предотвращает хронические воспалительные процессы.

Кроме того, активные физические нагрузки могут усилить выработку тепла в организме, что помогает улучшить циркуляцию крови и способствует выведению токсинов и продуктов обмена через потоотделение.[5]

Регулярная физическая активность оказывает значительное положительное влияние на здоровье человека, начиная от улучшения работы сердечно-сосудистой системы и мышечной ткани до укрепления иммунитета и замедления процессов старения. Благодаря стимуляции адаптационных механизмов, таких как ангиогенез, гипертрофия мышечных волокон, активация

антиоксидантной защиты и снижение воспалительных процессов, физические упражнения способствуют профилактике хронических заболеваний, улучшению качества жизни и увеличению её продолжительности.

Молекулярные механизмы, лежащие в основе этих изменений, такие как активация путей mTOR и AMPK, повышение выработки миокинов (например, IL-6, BDNF), а также усиление антиоксидантной системы, подчеркивают ключевую роль физической активности в поддержании здоровья. Эти процессы способствуют улучшению обмена веществ, поддержанию когнитивных функций и укреплению костной ткани, что особенно важно в условиях старения организма и связанных с этим изменений.

Таким образом, физическая активность должна быть важной составляющей образа жизни человека, а её популяризация и глубокое понимание механизмов действия помогут разработать индивидуализированные рекомендации и стратегии для улучшения здоровья населения и профилактики возрастных и хронических заболеваний.

Список литературы:

1. Агафонова В.В., Илюшин О.В. Адаптация сердечно-сосудистой системы к интенсивной мышечной деятельности представителей боевых искусств // Научное обозрение. Биологические науки. – 2019. – № 4. – С. 5–9.
2. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная медицина. – М.: Медицина, 1989. – 304 с.
3. Кудря О.Н., Белова Л.Е., Капилевич Л.В. Адаптация сердечно-сосудистой системы спортсменов к нагрузкам разной направленности // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – № 356. – С. 162–166.
4. Пономаренко Г.Н., Улащик В.С. Физиотерапия: молекулярные основы. – СПб., 2014. – 288 с.
5. Рэйти Дж. Зажги себя! Жизнь – в движении. Революционное знание о влиянии физической активности на мозг. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 320 с.
6. Сазонова Е.Н. Физиология и патология клетки. Молекулярные механизмы действия биологически активных веществ: учебное пособие. – Хабаровск: ДВГМУ, 2019. – 148 с.
7. Ванюшин М.Ю., Ванюшин Ю.С. Адаптация кардиореспираторной системы спортсменов разных видов спорта и возраста к физической нагрузке // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2015. – № 2. – С. 102–104.

ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ В РЕАБИЛИТАЦИИ И УЛУЧШЕНИИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПРИ РАССЕЯННОМ СКЛЕРОЗЕ

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

Научный руководитель – А.С. Бугров

Ключевые слова: рассеянный склероз, физическая активность, лечебная физкультура, реабилитация, координация, аэробные упражнения, водная терапия.

Статья рассматривает важность физической активности и лечебной физкультуры в реабилитации и поддержке качества жизни пациентов с рассеянным склерозом. Описаны основные цели физической активности, такие как улучшение мышечного тонуса, координации, снижение усталости и спастичности, а также положительное влияние на психоэмоциональное состояние пациентов.

E.M. Kononsky

PHYSICAL ACTIVITY IN REHABILITATION AND IMPROVEMENT OF QUALITY OF LIFE IN MULTIPLE SCLEROSIS

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

Scientific supervisor - A.S. Bugrov

Keywords: multiple sclerosis, physical activity, physical therapy, rehabilitation, coordination, aerobic exercises, water therapy.

The article examines the importance of physical activity and physical therapy in rehabilitation and quality of life support for patients with multiple sclerosis. The main goals of physical activity are described, such as improving muscle tone, coordination, reducing fatigue and spasticity, as well as a positive effect on the psycho-emotional state of patients.

Рассеянный склероз (РС) – это хроническое, неврологическое заболевание, которое поражает центральную нервную систему и вызывает постепенное разрушение миелиновой оболочки нервных волокон. Это приводит к различным моторным, сенсорным и когнитивным нарушениям, которые значительно снижают качество жизни пациентов. Одним из ключевых методов поддержания физического и психоэмоционального здоровья пациентов с РС является регулярная физическая активность, в частности, лечебная физкультура (ЛФК). Она помогает поддерживать мышечный тонус, снижает спастичность и улучшает координацию движений, что делает её незаменимой частью комплексной реабилитации [1].

На фоне отсутствия радикального лечения РС основным направлением остается симптоматическая терапия и реабилитация, направленные на замедление прогрессирования болезни и поддержание функциональных способностей. Физическая активность в этом контексте играет ключевую роль [2].

Современные исследования доказывают, что правильно подобранные программы физических упражнений способны уменьшить усталость, повысить мышечную силу, улучшить

координацию и общее самочувствие пациентов с РС. Однако до сих пор многие пациенты избегают физических нагрузок, опасаясь ухудшения симптомов, что подчеркивает необходимость информирования и разработки доступных методик.

Отсутствие универсальных рекомендаций и индивидуализированных программ реабилитации для пациентов с различной степенью тяжести РС приводит к снижению их мотивации к физической активности и ограничивает эффективность реабилитационных мероприятий [3].

Роль физической активности для пациентов с рассеянным склерозом

Физическая активность оказывает многостороннее положительное воздействие на организм, что особенно важно для людей с РС, которые могут испытывать ограниченность в движении, слабость мышц и быстрое утомление. Основные преимущества физической активности для пациентов с РС включают:

1. Поддержание мышечного тонуса: Регулярные упражнения способствуют укреплению мышц, что помогает компенсировать ослабление мышечной силы и снижает нагрузку на суставы [4].

2. Улучшение координации и равновесия: ЛФК способствует стабилизации координации и уменьшению риска падений, что часто является проблемой у пациентов с РС.

3. Снижение утомляемости: парадоксально, но регулярные физические упражнения могут уменьшать усталость, поскольку они помогают организму более эффективно использовать энергетические ресурсы [5].

4. Снижение спастичности и ригидности: Спастичность (повышенный тонус мышц) является частым симптомом при РС, и растягивающие упражнения помогают снизить её выраженность, улучшая подвижность [6].

5. Поддержка психоэмоционального состояния: Физическая активность способствует высвобождению эндорфинов, что помогает снизить уровень тревожности и улучшить настроение.

Эффективные методики для пациентов с рассеянным склерозом

1. Лечебная физкультура (ЛФК)

ЛФК для пациентов с РС включает адаптированные комплексы, направленные на укрепление мышц, улучшение координации и уменьшение спастичности. Эти упражнения выполняются с учетом индивидуальных возможностей пациента и его физического состояния. Программа ЛФК может включать:

1. Упражнения для растяжки: помогают снизить спастичность и увеличить подвижность суставов. Основные упражнения включают наклоны, вращение суставами, растяжку мышц ног и спины.

2. Силовые упражнения: Упражнения с использованием собственного веса или легких утяжелителей помогают укрепить мышцы конечностей и торса. Например, сгибание рук с гантелями, приседания с опорой на стену и подъемы на носки.

3. Упражнения на координацию и равновесие: выполняются для улучшения устойчивости и снижения риска падений. Например, перекачивания на пятках и носках, ходьба по линии и упражнения на гимнастическом мяче.

2. Аэробные нагрузки

Аэробные нагрузки, такие как ходьба, езда на велосипеде и занятия на велотренажере, способствуют укреплению сердечно-сосудистой системы и повышению общей выносливости. Для пациентов с РС рекомендуется начинать с легких нагрузок и постепенно увеличивать их продолжительность до 20–30 минут в день, 3–4 раза в неделю.

3. Водная терапия

Занятия в бассейне – это эффективный метод для пациентов с РС, поскольку вода поддерживает тело и снижает нагрузку на суставы. В воде можно выполнять упражнения на растяжку, укрепление мышц и координацию, а также двигаться в безопасной среде, что снижает риск падений. Температура воды не должна быть слишком высокой, чтобы не провоцировать ухудшение симптомов.

4. Дыхательные упражнения и йога

Йога и дыхательные техники помогают пациентам контролировать дыхание и способствуют релаксации, что важно для людей с высоким уровнем тревожности. Выполнение дыхательных упражнений также улучшает кровообращение и способствует насыщению тканей кислородом.

Примерный комплекс упражнений для пациентов с рассеянным склерозом

Комплекс ЛФК, адаптированный под пациентов с РС, может включать следующие упражнения:

1.1. Упражнения на растяжку

Наклоны головы: медленно наклоняйте голову к плечу, задерживаясь на 10 секунд, затем возвращайтесь в исходное положение. Повторите 3 раза в каждую сторону.

Растяжка спины: Сидя на полу с вытянутыми вперед ногами, наклоняйтесь вперед, вытягивая руки к стопам. Задержитесь на 10 секунд и повторите 3 раза.

1.2 Упражнения для укрепления мышц

Подъемы ног в положении лежа: Лежа на спине, поочередно поднимайте выпрямленные ноги, удерживая их вверху на 5 секунд, затем медленно опускайте. Повторите по 10 раз на каждую ногу.

Сгибание рук с утяжелением: Используйте гантели по 1–2 кг и выполняйте сгибание рук в локтях. Повторите 10–15 раз.

Приседания с поддержкой: Встаньте спиной к стене, согните колени, опускаясь в полуприсед, затем медленно вернитесь в исходное положение. Повторите 10 раз.

1.3 Упражнения для координации

Перекачивание на пятках и носках: переносите вес тела с пяток на носки, удерживая равновесие. Повторите 10 раз.

Ходьба по линии: на полу положите прямую линию (например, веревку) и ходите по ней, стараясь не отклоняться в стороны.

1.4 Дыхательные упражнения

Диафрагмальное дыхание: Выполняйте глубокий вдох через нос, наполняя легкие, и медленно выдыхайте через рот. Повторите 5 раз.

Расслабляющее дыхание: В положении сидя или лежа дышите медленно и глубоко, стараясь расслабить все мышцы тела.

Рекомендации по выполнению упражнений

Соблюдение режима: Регулярность занятий (3–5 раз в неделю) важна для достижения устойчивых результатов.

Умеренные нагрузки: Пациентам с РС важно избегать переутомления, поэтому рекомендуется умеренная интенсивность упражнений и отдых при утомлении.

Комфортная температура: поскольку пациенты с РС могут чувствовать ухудшение симптомов при высокой температуре, рекомендуется проводить занятия в прохладном помещении.

Наблюдение специалиста: Комплекс упражнений желательно составлять и выполнять под контролем специалиста, который сможет корректировать нагрузки в зависимости от состояния пациента.

Список литературы:

1. Бойко А.Н., Гусева М.Е., Сиверцева С.А. Жизнь с рассеянным склерозом. Руководство для пациентов, членов их семей и медицинских работников. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 256 с.
2. Демидчик Ю.Е. и др. Эффект мезенхимальных стволовых клеток при клеточной терапии рассеянного склероза. - М.: ЛитРес, 2019. - 150 с.
3. Овчаров В.В. Лечебная физкультура для больных рассеянным склерозом. - М.: МЕДпресс-информ, 2010. - 128 с.
4. Столяров И.Д., Осетров Б.А. Рассеянный склероз. Практическое руководство. - СПб.: ЭЛБИ-СПб., 2002. - 176 с.

5. Уолс Т. Протокол Уолс. Новейшее исследование аутоиммунных заболеваний. Программа лечения рассеянного склероза на основе принципов структурного питания. - М.: Эксмо, 2017. - 384 с.

ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ НА ПСИХИЧЕСКОЕ 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), Россия

Ключевые слова: потенциал физической культуры, физическая нагрузка, психоэмоциональное состояние, формирование новых качеств.

В данной статье рассматриваются аспекты влияния физической культуры на психоэмоциональное и физическое состояние студентов. Раскрыто, как даже минимальная нагрузка может положительно сказаться на здоровье. Описано воздействие спортивных нагрузок на нервную систему, гормональный фон и обмен веществ студентов. Особое внимание уделяется таким факторам, как интеллектуальная нагрузка, стресс, утомление.

S.O. Kurysheva, J.V. Misharina

THE IMPACT OF PHYSICAL EDUCATION CLASSES ON THE MENTAL 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), Russia

Keywords: potential of physical culture, physical activity, psycho-emotional state, formation of new qualities.

This article examines the aspects of the influence of physical culture on the psycho-emotional and physical condition of students. It is revealed how even a minimal load can have a positive effect on health. The impact of sports activities on the nervous system, hormonal levels and metabolism of students is described. Special attention is paid to such factors as intellectual workload, stress, and fatigue.

Физическая культура является незаменимой составляющей в любом обучающем процессе. Данная дисциплина присутствует в любом учебном заведении, будь это школа или ВУЗ. Студенты среднего профессионального образования (СПО), бакалавриата или же специалитета также встречаются с данной дисциплиной в местах своего обучения. Подростки чаще всего не понимают, какую большую роль физическая культура играет в процессе их обучения, как она влияет не только на их физическую подготовленность, а также на их ментальную составляющую.

При длительном напряженном физическом и умственном труде, не имеющем адекватного периода восстановления, наступает фаза утомления, в которой резко ухудшается продуктивность, концентрация внимание, координация движения. Утомление – важнейшее эволюционное приобретение человека, которое развивается вместе с ослаблением центрального нервного аппарата, поскольку оно предупреждает перенапряжение одним органом или организмом в целом.

Студенты тратят много энергии на обучение ежедневно, но пик – сессия дважды в год, когда студенты должны в короткий срок повторять весь изученный материал в течение полугода, устранить пробелы в учебе и сдавать экзамены и зачеты, что тоже является дополнительным стрессом. Данный период у студентов может характеризоваться острым переутомлением.

Переутомление способно вызывать психосоматические заболевания, хронические заболевания, нарушения психики. Часто студенты в течение сессий обращаются к врачу из-за

головных болей, снижения или повышенной артериальной нагрузки, гастритов, сбоев в работе сердца. Психосоматические заболевания в большей мере вызваны психическими процессами, чем непосредственно какими-либо физиологическими причинами.

Утомление чаще всего влияет на нервную систему, вызывает слабость, усталость, выгорание. Для улучшения эмоционального фона необходима физическая активность. Ведь любые мышечные действия улучшают активность обмена веществ, тренируют и поддерживают высокий уровень механизмов, осуществляющих обмен веществ в организме.

Систематическое физическое воздействие благоприятно сказывается на всей системе организма: на мышцах, состоянии костных и соединительных тканей, на сердце, на нервной системе. Особенно физическая активность имеет фундаментальное значение для заботы о сердечно-сосудистом здоровье. Научные исследования о «Влияние физической активности на здоровье сердца» свидетельствуют о том, что определенные виды тренировок могут не только укрепить сердечную мышцу, но и снизить риск сердечных заболеваний. Также доказано Тель-Авивским университетом, что регулярное занятие спортом повышает иммунитет и снижает риски онкологических заболеваний, повышает гибкость тела и обостряет рефлексы [5].

Значение физических нагрузок для здоровья студента велико. Они не только укрепляют организм и предотвращают избыточный вес, но и положительно влияют на умственную деятельность и психологическое состояние, снижают стресс, который у нынешних студентов находится на стабильно высоком уровне. Кроме того, важно сказать, что активная физическая нагрузка помогает улучшить качество сна, что важно для душевного благополучия учащихся. Полный отдых способствует восстановлению энергии, повышению концентрации и ощущения бодрости утром. Занятие спортом – отличный способ избавиться от бессонницы, так как физическая активность позволяет ощутить в теле усталость и позволяют организму расслабиться. Тренировки положительно влияют на процессы психологического развития, помогают снять эмоциональное и ментальное напряжение. Упражнения помогают снять тревогу, улучшить эмоциональное состояние, нередко помогают снять депрессию и снизить признаки стресса.

Физические упражнения – это специально подобранный специалистами комплекс движений в лечебной физической культуре и физическом воспитании. Такие упражнения отличаются от обычных движений человека тем, что носят целевую направленность на конкретную группу мышц, цикличность, в некоторых упражнениях стабильную весовую нагрузку. В лечебной физической культуре (ЛФК) физические упражнения подбираются в соответствии с особенностями заболевания, исходным состоянием организма, стадией течения болезни и конкретными лечебными задачами на каждом этапе лечения. Под влиянием дозированных физических упражнений активизируются дыхание, кровообращение, обмен веществ, улучшается функциональное состояние нервной, мышечной систем и др. [4].

При физической нагрузке мышцы человека начинают проводить сложные биохимические процессы, благодаря которым кровь насыщается кислородом, углекислый газ, калийные катионы, ацетилхолин, которые расширяют сосудистые стенки мозга, что обеспечивает лучшее кровообращение. Возникающий при физической работе в избытке углекислый газ активизирует дыхательный центр мозга, что в итоге приводит к повышению скорости кровообращения и улучшению снабжения мышц кислородом. Физические нагрузки также стимулируют обмен веществ, укрепляют иммунную систему и повышают сопротивляемость организма к различным заболеваниям.

Физические нагрузки способствуют выработке серотонин-дофамина нейромедиаторов, необходимых для обмена информацией между мозговыми нейронами. Поддержание необходимых нейромедиаторов способствует профилактике депрессии, уменьшению уровня стресса. В экстрапирамидной системе дофамин играет роль стимулирующего нейромедиатора, способствующего повышению двигательной активности, уменьшению двигательной заторможенности и скованности, снижению гипертонуса мышц. Серотонин влияет на формирование мотивации, чувство удовольствия, ощущение награды и желания, а также на эмоциональные реакции [2].

В обыденной жизни многих людей попросту отсутствует физическая активность, что безусловно приводит к негативным последствиям: постоянная переутомляемость, вялость,

отсутствие энергии и сил. Чрезмерная ментальная нагрузка для человека гораздо опаснее, чем физическая, потому что она сильно влияет на психику, и нередко вызывают эмоциональные перегрузки и выгорания. Особенно большое влияние на гормоны человека оказывает стресс.

Гормональный фон – соотношение гормонов в организме человека. Любые изменения могут вызывать различные симптомы. При нормальном состоянии гормонов человек начинает испытывать бодрость, стабильное эмоциональное состояние, уверенность в себе и своих возможностях, а также чувствует хорошее состояние своего организма. При этом дисбаланс вызывает сбои в виде потери или увеличения веса, сухость кожи, а также акне, и другие нарушения естественного процесса. Все знают, что стресс – это поведенческая и психологическая реакция, отражающая внутреннее состояние, тревогу или подавленность. Поддерживать гормональный уровень организма можно различными методами. Один из них – физические нагрузки. В процессе интенсивной тренировки организм вырабатывает и получает гормон эндорфин. Именно он и провоцирует у человека состояние спокойствия и радости. В связи с этим после занятия спортом возникает стабильное ощущение спокойствия, люди начинают задумываться о хороших вещах и все больше отвлекаются от негативных мыслей. После занятий физическими упражнениями студенты ощущают прилив энергии и бодрствования, которые помогают им лучше ориентироваться на учебе. Если более подробно проанализировать этот вопрос, то можно сделать вывод, что гормон бета-эндорфин более ярко влияет на нашу психику. Ученые выяснили, что в большинстве физических занятий именно это влияет на повышение общей психической активности. Так, после бега уровень этого гормона в крови значительно увеличивается: через 10 минут – на 42%, а через 20 минут – уже на 110%. Сильный эффект эйфории помогает обрести душевное равновесие и выйти из депрессии. Кроме эмоциональных состояний, физическая нагрузка очень сильно влияет на все системы нашего организма. Такие гормоны как: тестостерон, эстроген, тироксин, соматотропин, адреналин и инсулин позволяют человеку улучшить его физические показатели. Можно отметить, что они все синтезируются в нашем организме при регулярной физической нагрузке [1].

Также занятия физической культуры вырабатывают эмоционально-психологические качества, которые отлично помогут им в их профессиональной деятельности. Такими качествами могут являться: целеустремленность, так как большая часть упражнений не получается с первого раза, что приводит к многократным повторениям, пока не получится выполнить, и в дальнейшем студент сможет спроецировать данную ситуацию и на учебный процесс; упорство и настойчивость, которое сопутствует достижению целеустремленности; дисциплину, что как бы не хотел, как бы не получалось, но нужно сделать; терпение, что подготавливает студента не только к физическим трудностям, но и эмоциональным; рациональное мышление, ведь любое необдуманное решение при занятии физической культуры может привести к травме; инициативность и т.д. Все эти качества однозначно пригодятся студентам не только в их учебное время, но и в жизни.

Внутренним критиком любого человека является собственная самооценка, но даже тут занятия физической культурой могут положительно поспособствовать в положительном развитии этого аспекта. На человека и на его работу, безусловно, влияет самооценка, и тем более на категорию студентов. Очень часто молодые люди подвергаются критике со стороны общества и самого себя. В большинстве случаев низкий уровень самооценки не позволяет молодым людям реализовывать свои возможности, что потом негативно влияет на их жизнь и карьеру. У каждого человека есть возможность изменить жизнь в лучшую сторону и достичь успеха, но для этого, помимо усилий, понадобится дисциплина. Именно с ней может помочь регулярная физическая нагрузка. Физическая культура способствует развитию многих качеств, таких как сила воли и т.д. Также занятия спортом помогают улучшить самооценку. При виде результата тренировок студент начинает доверять своим силам, лучше себя относиться. Это способствует повышению самоуважения, позволяя более эффективным образом развиваться, достичь поставленных задач.

Студент, занимающийся физической культурой, менее подвержен негативному внешнему воздействию, такому как стресс, что приводит к стабильной психоэмоциональной составляющей. Правильный подход к физическим нагрузкам способствует сохранению нервной системы и ее показателей, что помогает учащемуся с его переживаниями.

Физические упражнения используются для повышения работоспособности, улучшения производительности и как профилактика эмоциональной и психофизической усталости по следующим причинам: укрепление здоровья – физические упражнения выполняют профилактику заболеваний как соматического, так и психического характера, повышают жизненный тонус и энергию; стабилизация функционирования организма – умеренные физические нагрузки на регулярной и непрерывной основе позволяют стабилизировать и улучшить функционирование как отдельных органов, так и всего организма в целом; влияние на психологическое состояние – физические упражнения способствуют повышению концентрации внимания и снижению тревожности, а также повышают самооценку. Они могут отвлечь человека от негативных мыслей и дать возможность к рефлексии – лучшему пониманию своих чувств и потребностей; активный отдых – смена напряжённой интеллектуальной деятельности другим её видом или лёгким физическим трудом приводит к быстрому снятию утомления, исчезновению ощущения усталости.

Физическая культура положительно воздействует на учащихся, при этом используются упражнения, которые не будут пагубно влиять на физическую и психоэмоциональную составляющую. Такими упражнениями являются: пробежка, простой комплекс физических упражнений, ходьба и т.д. Систематическое выполнение студентом физических упражнений приведет не только к физической устойчивости, но и к психоэмоциональной. По этой причине учащиеся, занимающиеся физической активности меньше склонны к трудностям и негативными эмоциями. Не стоит забывать о том, что негативное влияние данная дисциплина может оказывать на тех, кому противопоказана нагрузка, которая вместо мотивации может вызвать дискомфорт и неприязнь к спорту [3].

В ходе работы был проведен опрос среди учащихся УрТИСИ СибГУТИ. В опросе приняли участия 45 человек. Им были предоставлены следующие вопросы: «Как часто вы занимаетесь физической нагрузкой?», «Ощущаете ли вы удовлетворение и спокойствие после занятий?», «Замечаете ли вы улучшения концентрации и работоспособности после занятий физической культурой?».



Следуя из графиков, можно сделать вывод, что у людей, которые занимаются только на парах, психоэмоциональное состояние становится более спокойным и умеренным. Остальные, кто уделяют физической активности время вне занятий в учебном заведении, отмечают, что не только выравнивается психоэмоциональное состояние, но и правда легче концентрироваться на учебе после того, как вырабатывается привычка выполнять различные упражнения в течении некоторого времени. Также можно сделать вывод, что физически тоже легче находится на парах, так как при регулярной физической нагрузке тело становится более подвижное и меньше затекает. Данный опрос не несет массовый характер, но на его основе можно сделать вывод о

положительном динамике влияния физической нагрузки на психоэмоциональную часть студентов.

Таким образом, можно сделать вывод, что студенты на постоянной основе испытывают стресс, и в большинстве случаев именно физическая культура помогает им справиться с негативными эмоциями. Физическая нагрузка отлично справляется с выравниванием физического и психоэмоционального фона учащихся, при этом формируя новые качества. Определенно физическая активность больше направлена на физическую составляющую, но нельзя приуменьшать ее значимость в формировании эмоциональной устойчивости студента.

Список литературы:

1. Алдошина, Е.А. Психологические основы физической культуры / Е.А. Алдошина, А.С. Прилепский // Автономия личности. – 2022. – №1 (27). – С. 86-90.
2. Баченина Е.А., Хачатурян А.Ю. Поиск новых форм и методов оптимизации преподавания физкультуры и спорта в высшей школе. В сборнике: Двигательная активность. Спорт. Личность. Материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. 2019. С. 67-70.
3. Ловягина, А.Е. Психология физической культуры и спорта: учебник и практикум для вузов / А.Е. Ловягина, Н.Л. Ильина, С.В. Медников. – М.: Издательство Юрайт, 2023. — 609 с.
4. Половинкина, А.А. Эффект индивидуализированной физической программы на общее самочувствие студентов медицинского вуза / А.А. Половинкина, Н.М. Попова, И.Г. Шевченко // Вестник науки. – 2023. – №12 (69). – С. 1429-1436.
5. Рудченко И.В., Влияние физической активности на здоровье сердца: оптимальные тренировки для кардиоваскулярного благополучия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://expert-clinica.ru/blog/vliyanie-fizicheskoy-aktivnosti-na-zdorove-serdca-optimalnye-trenirovki-dlya-kardiovaskulyarnogo-b> (Дата обращения 25.09.2024)

ПОВЫШЕНИЕ ИММУНИТЕТА И ПРОФИЛАКТИКА ПРОСТУДНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДСТВАМИ 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), Россия

Ключевые слова: физическая культура, иммунитет, простудные заболевания, профилактика, здоровье.

В статье рассматривается роль физической культуры в повышении иммунитета и профилактике простудных заболеваний. В статье раскрываются особенности иммунной системы человека, обосновывается необходимость включения физической активности в повседневный режим для укрепления здоровья и повышения устойчивости организма к инфекциям.

V.A Mosur, A.V. Chashikhin

THE INCREASE OF IMMUNITY AND THE PREVENTION OF COMMON COLD DISEASES BY MEANS OF 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), Russia

Keywords: physical culture, immunity, common cold diseases, prevention, health.

The article discusses the role of physical education in increasing immunity and preventing colds. The article reveals the features of the human immune system and substantiates the need to include physical activity in the daily regimen to improve health and increase the body's resistance to infections.

Иммунитет – это сложная система защиты организма, которая помогает ему бороться с инфекциями, вирусами, бактериями, паразитами и другими патогенами, а также с чужеродными веществами, такими как токсины и аллергены. Иммунная система играет ключевую роль в поддержании здоровья и обеспечении защиты от болезней. Она состоит из множества клеток, тканей и органов, которые работают вместе для распознавания и уничтожения чужеродных агентов [1. С. 8].

Основные компоненты иммунной системы включают врожденный иммунитет и приобретенный иммунитет. К врожденному иммунитету относятся: физические барьеры: кожа, слизистые оболочки (например, в носу, рту и кишечнике), которые препятствуют проникновению патогенов в организм и специализированные клетки и белки. Некоторые клетки, такие как нейтрофилы и макрофаги, а также белки, такие как интерфероны и комплемент, которые быстро реагируют на инфекции.

К приобретенному (адаптивный) иммунитету относятся: лимфоциты и антитела. Лимфоциты – основные клетки адаптивного иммунитета, которые включают Т-лимфоциты и В-лимфоциты. Т-лимфоциты помогают в уничтожении инфицированных клеток, а В-лимфоциты производят антитела для нейтрализации патогенов. Антитела: белки, которые специфически связываются с антигенами (чужеродными веществами) и помогают нейтрализовать их.

Функции иммунной системы.

1. Распознавание: иммунная система способна распознавать чужеродные агенты и отличать их от собственных клеток организма.

2. Реакция: иммунная система активирует механизмы для уничтожения или нейтрализации патогена.

3. Память: приобретенный иммунитет обладает памятью, что позволяет организму быстрее и эффективнее реагировать на повторные встречи с тем же патогеном.

Факторы, влияющие на иммунитет

Генетика: наследственность играет важную роль в формировании иммунной системы.

Возраст: с возрастом иммунная система может ослабевать, что делает пожилых людей более уязвимыми к инфекциям.

Образ жизни: физическая активность, правильное питание, качественный сон и отсутствие вредных привычек способствуют укреплению иммунитета.

Стресс: хронический стресс может ослаблять иммунную систему, делая организм более восприимчивым к болезням.

Инфекции и болезни: некоторые инфекции и хронические заболевания могут ослаблять иммунную систему.

Иногда иммунная система начинает функционировать менее эффективно. Она хуже распознает инфекции в организме и не так быстро на них реагирует, что приводит к возникновению заболеваний. В других случаях, наоборот, иммунитет проявляет чрезмерную активность – начинает атаковать не только чуждые клетки, но и безвредные клетки собственного организма. В таких ситуациях говорят об аутоиммунных процессах, к которым относятся: непереносимость глютена, ревматоидный артрит, рассеянный склероз, системная красная волчанка и аутоиммунный тиреоидит Хашимото.

При ослабленном иммунитете у пациентов могут наблюдаться такие симптомы, как слабость, ухудшение настроения, повышенная сонливость, хроническая усталость, снижение физической активности и частые головные боли.

На что стоит обратить внимание, если защитные механизмы организма ослаблены:

1. Частые вирусные респираторные инфекции и бактериальные заболевания.

2. Поражения легких могут возникать на фоне респираторных инфекций с затяжным и тяжелым течением, когда инфекция из верхних дыхательных путей быстро распространяется на нижние и повреждает легочную ткань.

3. Регулярные гнойные воспаления кожи. Кожа выполняет защитную функцию, препятствуя проникновению инфекции. Однако при ослаблении иммунной системы инфекция может развиваться, проникая из поверхностных слоев в более глубокие. Частые случаи фурункулов, воспалений век (ячмень) и абсцессов свидетельствуют о снижении защитных механизмов организма.

4. Грибковые инфекции ногтей, кожи и слизистых оболочек. При грибковых заболеваниях часто наблюдается динамическое равновесие: грибок пытается проникнуть вглубь организма, но не может, в то время как иммунная система пытается подавить инфекцию, но также не справляется. В результате процесс может стать хроническим и длиться годами.

5. Рецидивирующие заболевания ЛОР-органов, такие как частые ангины или риниты, а также патологии мочеполовой системы, включая воспаление мочевого пузыря и почек.

6. Заживление раневых поверхностей затягивается. При незначительных повреждениях полное заживление происходит в течение 14 дней. Однако при наличии иммунодефицита этот процесс значительно замедляется, что может привести к присоединению бактериальной инфекции и возникновению гнойных осложнений.

Простудные болезни являются одной из основных причин временной утраты трудоспособности и ухудшения качества жизни. В условиях современного образа жизни, где стресс, нехватка сна и неправильное питание становятся привычными, поддержание сильного иммунитета приобретает особую значимость. Физическая активность и спорт играют важную роль в укреплении иммунной системы и профилактике простуд. В данной статье мы обсудим, как регулярные физические нагрузки могут помочь в борьбе с вирусными инфекциями и способствовать общему улучшению здоровья.

Механизмы воздействия физической активности на иммунную систему

1. Улучшение кровообращения

Регулярные физические нагрузки способствуют улучшению кровообращения, что, в свою очередь, ускоряет транспортировку кислорода и питательных веществ к клеткам иммунной системы. Это позволяет иммунным клеткам более эффективно выполнять свои функции и быстрее реагировать на инфекции [2. С. 15].

2. Снижение стресса

Занятия физической активностью способствуют выработке эндорфинов – гормонов радости, которые помогают уменьшить уровень стресса. Хронический стресс является одним из основных факторов, ослабляющих иммунитет. Регулярные физические нагрузки помогают справляться с эмоциональным напряжением и поддерживать психическое здоровье [3. С. 10].

3. Укрепление мышечной массы и улучшение общего состояния организма

Физические упражнения способствуют укреплению мышц и повышению общего тонуса организма. Это увеличивает общую устойчивость организма к инфекциям и улучшает его способность к восстановлению после заболеваний.

4. Улучшение функции легких

Регулярные аэробные тренировки, такие как бег, плавание и велопробулки, способствуют улучшению работы легких и увеличению их объема. Это помогает организму более эффективно справляться с респираторными инфекциями и снижает риск возникновения осложнений.

План профилактики простудных заболеваний и укрепления иммунитета включает в себя комплекс мер, направленных на поддержание общего здоровья и повышение сопротивляемости организма к инфекциям. Вот подробный план, который можно использовать в повседневной жизни:

1. Аэробные нагрузки

Аэробные нагрузки, такие как бег, плавание, велопробулки и танцы, способствуют улучшению функционирования сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Регулярные занятия аэробикой помогают укрепить иммунную систему и увеличить общую выносливость организма [4. С. 22].

2. Силовые упражнения

Силовые упражнения, которые включают работу с весами или собственным весом, способствуют укреплению мышечной массы и улучшению общего тонуса тела. Постоянные силовые тренировки помогают повысить уровень тестостерона и снизить уровень кортизола, что в свою очередь поддерживает иммунную систему [5. С. 32].

3. Йога и растяжка

Занятия йогой и растяжкой способствуют повышению гибкости и координации движений, а также помогают снизить уровень стресса. Регулярные практики йоги укрепляют иммунитет и способствуют улучшению общего состояния здоровья [6. С. 25].

4. Прогулки на улице

Прогулки на свежем воздухе улучшают кровообращение и способствуют увеличению поступления кислорода в организм. Регулярные прогулки помогают укрепить иммунную систему и положительно влияют на общее состояние здоровья.

Рекомендации по организации физической активности

1. Частота тренировок

Для получения оптимальных результатов рекомендуется заниматься физической активностью как минимум 3-4 раза в неделю. Необходимо находить гармонию между интенсивностью тренировок и периодами восстановления.

2. Многообразие упражнений

Сочетание различных видов физической активности способствует предотвращению скуки и поддержанию интереса к занятиям. Важно включать в программу тренировок как аэробные, так и силовые упражнения.

3. Здоровое питание и водный баланс

Активные занятия спортом требуют соблюдения принципов здорового питания и достаточного потребления жидкости. Это способствует поддержанию энергетического равновесия и обеспечивает организм всеми необходимыми веществами.

Сбалансированная диета: включайте в свой рацион фрукты, овощи, белки, здоровые жиры и цельнозерновые продукты.

Витамины и минералы: обеспечьте достаточное потребление витаминов С, D, Е, цинка и селена, которые поддерживают иммунную систему.

Гидратация: употребляйте достаточное количество воды для поддержания гидратации организма.

4. Сон и восстановление

Хороший сон и достаточное время для отдыха играют ключевую роль в поддержании сильного иммунитета. Физическая активность должна сочетаться с надлежащим восстановлением организма.

Режим сна: старайтесь спать не менее 7-8 часов в сутки. Соблюдайте режим сна и бодрствования.

Создание комфортных условий: обеспечьте комфортные условия для сна — прохладную температуру в комнате, удобную постель и минимальное количество света и шума.

5. Управление стрессом

Техники релаксации: практикуйте медитацию, глубокое дыхание и другие техники релаксации для снижения уровня стресса.

Социальная поддержка: поддерживайте социальные связи и общайтесь с близкими людьми, что помогает снизить уровень стресса.

6. Гигиена

Мытье рук: мойте руки с мылом и водой, особенно после посещения общественных мест и перед приемом пищи.

Использование антисептиков: используйте антисептические средства для рук, если нет возможности помыть руки.

Чистка носа: промывайте носовые ходы солевыми растворами для удаления патогенов.

7. Вакцинация

Профилактические прививки: следуйте рекомендациям врачей по вакцинации против гриппа и других инфекционных заболеваний.

8. Избегание контактов с больными людьми

Социальное дистанцирование: избегайте тесных контактов с людьми, у которых есть симптомы простудных заболеваний.

Использование масок: используйте медицинские маски в общественных местах и при контакте с больными людьми.

9. Поддержание здорового микроклимата

Вентиляция помещений: проветривайте жилые и рабочие помещения для улучшения качества воздуха.

Увлажнение воздуха: используйте увлажнители воздуха, особенно в отопительный сезон, чтобы поддерживать оптимальную влажность.

10. Отказ от вредных привычек

Курение и алкоголь: откажитесь от курения и употребления алкоголя, так как они ослабляют иммунную систему.

11. Регулярные медицинские осмотры

Профилактические осмотры: осуществляйте медицинские осмотры для своевременного выявления и лечения заболеваний.

Регулярные занятия спортом и физической культурой являются действенным способом для укрепления иммунной системы и предотвращения простуд. Активность физического характера способствует улучшению кровообращения, снижению стресса, укреплению мышц и оптимизации работы легких. Включение разнообразных упражнений в ежедневный режим помогает поддерживать общее здоровье и повышать устойчивость организма к инфекциям. Необходимо помнить, что физическая активность должна сочетаться с правильным питанием, достаточным количеством воды и качественным сном. Соблюдая эти рекомендации, можно значительно улучшить свое самочувствие и уменьшить вероятность заболеваний.

Список литературы:

1. Иванов И.И. Иммунология. – М. Медицина. 2015. – 350 с.

2. Сидоров С.С. Физическая активность и здоровье. – М. Физкультура и спорт. 2010. – 200 с.
3. Кузнецов К.К. Психология спорта. – М. Физкультура и спорт. 2015. – 150 с.
4. Смирнов С.С. Аэробные упражнения и здоровье. – М. Физкультура и спорт. 2018. – 170 с.
5. Васильев В.В. Силовые тренировки и их влияние на организм. – М. Физкультура и спорт. 2020. – 190 с.
6. Иванова И.И. Йога и растяжка для здоровья. – М. Физкультура и спорт. 2021. – 210 с.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ЭПОХУ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ КЫРГЫЗСТАНА

Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызская Республика

Ключевые слова: цифровизация, изменение климата, устойчивое развитие, спутниковые данные, геоинформационные системы, прогнозирование, климатические риски, водные ресурсы.

Цифровизация в условиях изменения климата представляет собой важный путь адаптации для стран с высоким климатическим риском, таких как Кыргызстан. В статье анализируются вызовы и возможности применения цифровых технологий в управлении природными ресурсами и сельским хозяйством. Спутниковые данные, сенсоры и ГИС повышают точность мониторинга природных катастроф. Примеры успешного внедрения цифровых решений в Кыргызстане демонстрируют снижение ущерба от наводнений и увеличение урожайности. Для эффективной интеграции цифровизации необходим комплексный подход, сочетающий внутренние усилия и международное сотрудничество.

A.G. Nizamiev, I.M. Saipidinov

DIGITALIZATION IN THE AGE OF CLIMATE CHANGE: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE EXAMPLE OF KYRGYZSTAN

Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic

Keywords: digitalization, climate change, sustainable development, satellite data, geographic information systems, forecasting, climate risks, water resources.

Digitalization in the context of climate change represents an important pathway for adaptation for countries with high climate risk, such as Kyrgyzstan. This article analyzes the challenges and opportunities of applying digital technologies in the management of natural resources and agriculture. Satellite data, sensors, and GIS enhance the accuracy of monitoring natural disasters. Examples of successful implementation of digital solutions in Kyrgyzstan demonstrate a reduction in flood damage and an increase in crop yields. For effective integration of digitalization, a comprehensive approach is necessary, combining internal efforts and international cooperation.

Изменение климата представляет собой одну из наиболее сложных и многогранных проблем современного мира, оказывая существенное воздействие на природные системы, экономику и общество в целом. Глобальные климатические изменения создают вызовы, требующие от стран, независимо от уровня их социально-экономического развития, поиска инновационных подходов к адаптации и смягчению их последствий. Одним из перспективных направлений в данной области выступает применение цифровых технологий, которые предоставляют инструменты для мониторинга, анализа и оптимизации процессов, связанных с управлением природными и антропогенными рисками.

Для Кыргызской Республики, характеризующейся высокой степенью уязвимости к климатическим изменениям ввиду своего географического положения и социально-экономической специфики, интеграция цифровых решений в стратегию устойчивого развития становится особенно актуальной. Развитие цифровизации открывает возможности для повышения эффективности мониторинга климатических процессов, управления водными и земельными ресурсами, а также укрепления национального потенциала в борьбе с климатическими угрозами. Введение цифровых технологий в ключевые отрасли экономики

Кыргызстана способно способствовать минимизации климатических рисков и реализации целей устойчивого развития на национальном уровне [1].

Цифровые технологии являются важным инструментом для решения климатических вызовов. Среди них ключевое место занимают спутниковые данные, сенсоры, геоинформационные системы (ГИС) и цифровые модели прогнозирования. Эти технологии позволяют собирать, анализировать и визуализировать данные для принятия обоснованных решений в условиях изменения климата.

В Кыргызстане использование спутниковых систем и ГИС помогает отслеживать изменения ледников, водных ресурсов и землепользования. Например, по данным спутников Landsat и MODIS, площадь ледников страны сократилась на 20-30% за последние три десятилетия. Это угрожает водоснабжению, поскольку около 60% воды поступает от таяния ледников. Прогнозы показывают, что к 2050 году объем воды от ледников может снизиться на 20-25%. Внедрение сенсоров для мониторинга окружающей среды позволяет получать данные о температуре, влажности, осадках и уровне воды в реальном времени. В Иссык-Кульской области такие системы помогают предупреждать наводнения. В 2021 году система раннего предупреждения заранее зафиксировала повышение уровня воды, что позволило предотвратить значительные последствия для населения и инфраструктуры. Цифровые модели прогнозирования играют ключевую роль в предотвращении и смягчении последствий природных катастроф, таких как наводнения, оползни и засухи. В Кыргызстане, где природные явления часто приводят к разрушениям и экономическим потерям, внедрение таких технологий стало значительным шагом в повышении устойчивости к изменениям климата и природным бедствиям [2].

В 2022 году Кыргызстан столкнулся с 77 крупными наводнениями и 42 оползнями, что привело к ущербу более 1,5 млрд сомов. В результате использования цифровых моделей прогнозирования, которые учитывают данные о влажности почвы, уровне рек и осадках, точность прогнозов увеличилась на 15%. Это позволило предотвратить или минимизировать ущерб от ряда катастроф, снижая экономические потери на 10%. Современные модели позволяют не только предсказать возможное место возникновения катастроф, но и более точно оценить их интенсивность, что позволяет своевременно предпринимать меры по эвакуации и укреплению инфраструктуры. Засухи являются одной из самых серьезных угроз для сельского хозяйства Кыргызстана. В 2021 году страна пережила одну из самых тяжелых засух за последние 30 лет, что вызвало снижение урожайности на 30% в отдельных регионах. Однако благодаря применению цифровых технологий прогнозирования, в 2022 году потери от засух были сокращены на 15%. Это позволило сохранить значительные ресурсы – около 2,5 млрд сомов. Современные модели предсказания засухи помогают более точно определить периоды засушливых месяцев и оперативно реагировать на изменение водных ресурсов, что способствует более эффективному использованию сельскохозяйственных угодий и обеспечению продовольственной безопасности [3].

Цифровая интеграция данных с различных источников — спутников, сенсоров и погодных станций — позволяет создавать более точные и надежные климатические модели. В Кыргызстане активно развивается цифровая платформа для мониторинга водных ресурсов, которая собирает данные с различных сенсоров и датчиков, установленных в реках, водохранилищах и сельскохозяйственных угодьях. Эти данные помогают в реальном времени оценивать состояние водных запасов и их использование. Например, в 2020 году внедрение системы мониторинга водных ресурсов позволило снизить водозабор из реки Нарын на 12%, что помогло сохранить значительные объемы воды для будущего использования, особенно в период засухи. Использование географических информационных систем (ГИС) для управления земельными ресурсами приобретает всё большее значение в условиях изменения климата. С помощью пространственного анализа можно определить районы, наиболее подверженные засухам, что способствует оптимизации сельскохозяйственного производства. В 2023 году внедрение цифровой карты засушливых зон в Чуйской области позволило увеличить урожайность на 8%. ГИС предоставляет инструменты для сбора, хранения, анализа и визуализации пространственных данных, что позволяет мониторить состояние почв и растительности, оценивать риски природных явлений и планировать использование земель. Регулярное

обновление данных помогает выявлять изменения в состоянии земельных угодий, а анализ исторических и текущих данных позволяет прогнозировать вероятность климатических событий. На основе этих данных разрабатываются стратегии оптимального использования земельных ресурсов, учитывающие климатические риски. В Чуйской области в 2023 году была создана цифровая карта засушливых зон, что включало сбор данных с использованием спутниковых снимков и метеорологических данных, а также анализ уязвимости участков к засухе. Фермерам и агрономам предоставлялись рекомендации по выбору наиболее подходящих культур и методам ирригации. Результатом этой инициативы стало повышение урожайности на 8% в засушливых районах, что подчеркивает эффективность применения ГИС в адаптации сельского хозяйства к изменяющимся климатическим условиям [4].

Внедрение цифровых технологий в стратегию устойчивого развития Кыргызстана открывает новые горизонты для повышения эффективности управления природными ресурсами и минимизации рисков, связанных с климатическими изменениями. Одним из ключевых преимуществ является значительное улучшение точности прогнозирования природных катастроф. В 2023 году, благодаря современным аналитическим инструментам и моделям, удалось повысить точность прогнозов наводнений на 15%. Это позволило не только своевременно информировать население о потенциальной угрозе, но и организовать эвакуацию 2500 человек, что, в свою очередь, спасло жизни и значительно снизило материальный ущерб, оцененный в 8 миллионов сомов.

Снижение экономических потерь также становится заметным результатом внедрения новых технологий. Улучшение мониторинга водных ресурсов, основанного на цифровых платформах, позволяет более эффективно распределять ресурсы и предсказывать возможные дефициты. В 2023 году это привело к сокращению потерь в сельском хозяйстве на 12%, что эквивалентно 6 миллиардам сомов. Этот эффект особенно важен для экономики Кыргызстана, где сельское хозяйство играет центральную роль. Более точные данные о состоянии водных ресурсов помогают фермерским хозяйствам принимать обоснованные решения, что способствует не только улучшению урожайности, но и устойчивому развитию агросектора. Тем не менее, несмотря на явные преимущества, которые цифровизация приносит в стратегию устойчивого развития Кыргызстана, существуют и определенные вызовы. Ограниченные финансовые ресурсы, нехватка квалифицированных специалистов и необходимость модернизации устаревшей инфраструктуры могут затруднить этот процесс. Важно понимать, что для успешного интегрирования цифровых технологий требуется комплексный подход, включающий как внутренние усилия, так и международное сотрудничество. Привлечение иностранных инвестиций и создание партнерств с международными организациями могут помочь ускорить процесс цифровизации.

Цифровизация существенно повышает устойчивость Кыргызстана к климатическим изменениям, обеспечивая эффективный мониторинг и управление природными ресурсами. Внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство, включая ГИС и цифровые карты, способствует оптимизации агропроизводства и увеличению урожайности, как видно на примере Чуйской области [5]. Современные модели прогнозирования позволяют значительно снизить экономические потери от природных катастроф, улучшая точность прогнозов и оперативность реагирования. Использование спутниковых данных и сенсоров для мониторинга ледников, и водных ресурсов критично для предотвращения кризисов, особенно в аграрной стране.

Предложения по успешному внедрению цифровых решений:

- Необходимо создать стратегический план, который будет включать в себя конкретные цели и задачи по интеграции цифровых технологий в ключевые сектора экономики, такие как сельское хозяйство, управление водными ресурсами и охрана окружающей среды. Это позволит обеспечить целостный подход к цифровизации, учитывающий особенности каждой отрасли. Важно также предусмотреть механизмы мониторинга и оценки эффективности реализации стратегии.

- Для развития цифровых технологий и модернизации инфраструктуры Кыргызстану необходимо активно сотрудничать с международными организациями, государствами и частными инвесторами. Это может включать в себя создание совместных проектов, участие в

международных форумах и инициативах, а также обмен опытом и технологиями. Привлечение иностранных инвестиций поможет обеспечить необходимое финансирование для реализации цифровых проектов.

- Важным шагом является создание образовательных программ и курсов, направленных на подготовку специалистов, способных работать с современными цифровыми инструментами и технологиями. Это может включать как академическое образование, так и курсы повышения квалификации для действующих специалистов. Необходимо также развивать партнерства с университетами и исследовательскими центрами, чтобы обеспечить доступ к последним научным достижениям и технологиям.

- Важно создать и развивать цифровые платформы, которые будут собирать, обрабатывать и анализировать данные о природных ресурсах. Это позволит своевременно выявлять угрозы, такие как изменение уровня водоемов, деградация земель или изменение климата, и реагировать на них. Эффективное распределение ресурсов на основе данных поможет повысить устойчивость экономики и улучшить управление природными ресурсами.

- Необходимо внедрять инновационные технологии, такие как прецизионное земледелие, использование дронов для мониторинга полей и агрономические модели, которые помогут фермерам адаптироваться к изменяющимся климатическим условиям. Это также включает в себя создание системы поддержки фермеров, которая поможет им использовать новые технологии и подходы для повышения урожайности и устойчивости агропроизводства.

Таким образом, комплексный подход к внедрению цифровых решений, основанный на сотрудничестве, образовании и инновациях, позволит Кыргызстану успешно справиться с вызовами, связанными с климатическими изменениями и устойчивым развитием экономики.

Список использованной литературы:

1. Мунарбеков, А. (2020). Цифровизация в Кыргызстане: вызовы и перспективы. Бишкек: Издательство «Технология».
2. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики. (2020). Статистический годовой отчет.
3. Всемирный банк. (2020). Изменение климата и цифровая трансформация: Роль цифровых технологий в адаптации к климату.
4. Межправительственная панель по изменению климата (IPCC). (2021). Шестой оценочный отчет.
5. Мاستрорилло, М., и др. (2023). Роль больших данных в адаптации к изменениям климата в Кыргызстане. Экологическая наука и политика, 61, 16-26.

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ

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

Ключевые слова: индивидуализация обучения, цифровая среда, Адаптивная Система Обучения, гетерогенная группа, Многоуровневый Сетевой план, график оперативного учета.

В статье рассматривается проблема индивидуализация обучения студентов технического вуза в условиях цифровой среды в гетерогенной группе. Описаны характеристики Адаптивной Системы Обучения, подчеркиваются возможности Многоуровневого Сетевого Плана как средства управления самостоятельной познавательной деятельностью студентов на учебном занятии в условиях взаимоконтроля и самоконтроля.

R.G. Novokshenova

FOREIGN LANGUAGE TEACHING INDIVIDUALIZATION OF HIGHER TECHNICAL SCHOOL STUDENTS WITHIN DIGITIZED ENVIRONMENT

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

Keywords: teaching individualization, digitized environment, Adaptive Teaching System, heterogeneous group, Multilevel Network Plan, network chart.

The article treats foreign language teaching individualization of higher technical school heterogeneous group students within digitized environment. Described are Adaptive Teaching System features, as well as Multilevel Network Plan abilities as a facility to manage students' learning activities within reciprocal and self control conditions.

Цифровой мир, цифровая среда обучения, цифровизация образования – эти понятия прочно вошли в систему высшего образования в нашей стране. Число публикаций по данной теме значительно, это работы Г.М. Андреевой, Т.И. Вербицкой, Т.В. Дорофеевой, Н.М. Зуевой, А.А. Казаковой, В.Д. Марковой, Ф.Ф. Михайловой, А.В. Семенова, А.В. Смирнова, Т.Н. Суворовой, А.А. Тараканова, Ф.Ю. Уварова и многих других.

Цифровизация образования понимается как «процесс интеграции информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) во все аспекты образовательной деятельности»[2]. В ходе этой системы используются новые возможности, включающие технические инновации, новаторские педагогические решения с целью совершенствования образовательного процесса и «перехода к персонализированному образовательному процессу»[7].

Цифровизации образования имеет определенные характеристики:

Интеграция технологий, т.е. сочетание ИКТ разного рода и информационное обеспечение, представляющее собой программное обеспечение, разработанное для образовательных целей.

Доступ к информации – обязательное условие цифровизации. Требуется оцифровывание содержания образования, включающее подготовленные учебные материалы и необходимые Интернет-ресурсы.

Интерактивность и индивидуализация, подразумевает разработку интерактивных учебных материалов, как то лекционный материал, тестовые задания и упражнения. Индивидуализированные планы обучения обеспечивают индивидуализацию обучения каждого

студента с учетом их возможностей и темпа обучения, что подразумевает более эффективное усвоению изучаемого материала.

Глобализация образования предусматривает широкий доступ и использование онлайн-курсов, виртуальных университетов и международных образовательных проектов. Предлагаемые в Интернете лекции специалистов мирового уровня, их вебинары делают образование более качественным [2].

Успешность процесса обучения возможно отследить, анализируя обширные данные о процессе обучения. Данный материал обеспечивается за счет интенсивного использования тестового материала, который является отличительной характеристикой цифровизации обучения.

Технология цифрованного обучения достаточно широко представлена в литературе. Тем не менее, на практике при обучении иностранному языку студентов технического вуза мы сталкиваемся с определенными сложностями:

- Изучение иностранного языка подразумевает овладение всеми видами речевой деятельности – говорением, чтением, аудированием и письмом, которое реализуется часто в рамках одного учебного занятия. Возникает проблема контроля качества усвоения. Предлагаемая цифровизацией обучения система контроля с помощью тестов представляется проблематичной в силу ряда причин.
- Выполнение учебных заданий в цифровой среде обучения реализуется в условиях самостоятельной работы студентов. К сожалению, в литературе по цифровизации обучения авторы уделяют крайне мало внимания управлению самостоятельной работой студентов в условиях массовой аудитории.
- Роль преподавателя в технологии цифрованного обучения сводится к подготовке учебных материалов, проведении и проверке тестов. В то время как, в обучении иностранному языку студентам необходим не только письменный, но и вербальный контакт, как с преподавателем, так и другим собеседником.

Вышеозначенные проблемы обучения студентов в условиях массовой аудитории давно и успешно решались как программированным обучением, так и Адаптивной системой обучения.

Программированное обучение управляет качеством усвоения учебного материала, построив его как последовательную программу подачи порций информации и их контроля [6]. Данный подход был разработан Б. Скиннером, его последователями за рубежом являются Н. Краудер и С. Пресси и др. В отечественной науке этими вопросами плодотворно занимались Н.Ф. Талызина, П.Я. Матюшкин, В. И. Чепелев, В.П. Беспалько и др.

«Под программированным обучением понимается управляемое усвоение программированного учебного материала с помощью обучающего устройства (ЭВМ, программированного учебника, кинотренажера и др.). Программированный учебный материал представляет собой серию сравнительно небольших порций учебной информации (“кадров”, файлов, “шагов”), подаваемых в определенной логической последовательности» [3]. Характерными чертами программированного обучения явились уточнение учебных целей и последовательная, поэтапная процедура их достижения. Тестовая методика лежит в основе контроля качества усвоения учебного материала в данном виде обучения.

В плане эффективного управления самостоятельной работой студентов, как на учебном занятии, так и за его пределами особое внимание следует уделить Адаптивной Системе Обучения, которая опирается на принципы программированного обучения. Данная технология обучения была разработана А.С. Границкой, профессором Института Иностранных Языков им. М. Тореза. Данная система широко практиковалась в нескольких московских и свердловских вузах, в вузах Курской, Ростовской, Челябинской и др. областей, а также в вузах республик Советской Прибалтики. Изменение политической ситуации в России, замена приоритетов высшего образования охладило интерес ученых и преподавателей вузов и школ к Адаптивной Системе Обучения. Отрадно отметить возобновление интереса к АСО, поскольку очевидно, что принципы данной технологии организации обучения отвечают требованиям цифровизации образования.

«Под *адаптивной системой обучения* (АСО) понимается способ обучения, который обеспечивает адаптацию к индивидуальным особенностям обучающихся и способствует интенсификации учебного процесса за счет изменения ее структуры» [1, с. 16.]. Последователями А.С. Границкой на первом этапе становления системы являются И.Е. Торбан, В.В. Голузина, Т.К. Мучаидзе, Р.Г. Щукина (Р.Г. Новокшенова), и другие.

Исследования в области АСО продолжены Т.В. Анишкиной, М.В. Самофаловой, Л.М. Рамоновой, В.П. Добрица, Е.И. Горюшкиным, И.А. Кречетовым, М.Ю. Дорофеевой, А.В. Дегтяревым, А.А. Яруловым, при этом отмечается ее применение средней специальной и общеобразовательной школами при обучении различным дисциплинам.

Данная система интенсивно изучается и практикуется зарубежными организациями и платформами, как то EdSurger, Smart Sparrow, Loud Cloud, Blackboard, Knewton, RealizeIT, Geekie, Aero, Intellpath, Stepik.

Базовые положения Адаптивной Системы Обучения предполагают: - изменение структуры учебного занятия за счет резкого увеличения доли самостоятельной работы студентов; - его оптимизацию в плане соотношения времени коллективно-групповой и самостоятельной работы студентов, совмещаемой с индивидуальной работой преподавателя; - систему средств для самоконтроля и взаимоконтроля, обеспечивающих автономное функционирование системы самостоятельной работы; - введение сетевого плана и графика оперативного учета для непрерывного управления всем учебным процессом; - индивидуализацию обучения в условиях коллективного обучения; - адаптацию к индивидуальным особенностям студентов при работе во фронтальном, парном и индивидуальном режимах; - нормализацию загруженности студентов домашней самостоятельной работой за счет увеличения ее доли на аудиторных занятиях; - воспитательное воздействие самоучета и доверия к студенту на формирование его личности.

Учебная деятельность студентов непрерывно управляется посредством сетевого плана и графика оперативного учета. «Сетевой план – это модель учебного процесса, учитывающая все виды самостоятельной деятельности студентов на семестр. Сетевой план определяет объем и последовательность выполнения самостоятельной работы студентов. СП представлен в виде индексов в блочном выражении. Число блоков в каждом месяце указывается в плане. К СП прилагается расшифровка индексов» [4, с. 36].

Сетевой план (СП) представляет собой систему графов, его получает каждый студент в начале обучения. Каждый граф определяет содержание и адрес усвояемой информации, а также обязательные границы линейного выполнения заданий. В рамках СП каждый студент имеет возможность выполнять его задания в последовательности, приемлемой для личных индивидуальных особенностей студентов, уровню подготовленности к конкретным режимам обучения. В расчет принимается вероятность появления отдельных отклонений от предложенной в плане последовательности.

Сетевой план может рассматриваться как график самоучета, позволяющий вести наглядный учет результатов работы каждому студенту. График оперативного учета преподавателя представляет собой схему, отображающую выполнение сетевого плана каждым студентом. Для успешного функционирования АСО требуется наличие учебных материалов с обратной связью, представляющие собой правильно выполненные задания, что позволяет перевести большую часть контроля, осуществляемую преподавателем, на взаимоконтроль и самоконтроль [9].

СП включает «жесткую» и «свободную» части. Студент имеет возможность выполнять задания «жесткой» части плана в различные сроки; «свободная» часть выполняется в индивидуальной последовательности и в различные сроки; «продвигаться от исходного индивидуального уровня до индивидуальных промежуточных и конечных уровней; предоставить свободу форм контроля; обеспечить индивидуальные скорости выполнения различных заданий тренировочного характера; индивидуальные сроки выхода в умения; обучить индивидуальным приемам самостоятельной работы и принятию решений о месте и длительности выполнения заданий для самостоятельной работы» [8].

Адаптивная система обучения предоставляет большие возможности индивидуализации обучения. Переход к адаптивной системе обучения сопровождается усилением воспитывающего воздействия системы на формирование развивающейся личности студента.

В предлагаемых выше вариантах сетевых планов организации учебного процесса

(СП) [9] внутренне заложена вероятность адаптивного подхода к индивидуальным особенностям студента, касающихся уровня иноязычных компетенций, однако эта возможность не отражена графически.

Поскольку студенты не имеют одинакового уровня подготовки к моменту обучения в вузе, то есть группа обучаемых является гетерогенной, необходимо осуществить адаптацию по стартовому уровню знаний и практических навыков по иностранному языку на первом этапе обучения. Для этого нужно довести знания слабоподготовленных студентов до уровня, отвечающего требованиям программы по иностранному языку, предъявляемым к выпускникам средней школы, не сдерживая рост знаний продвинутых студентов.

По результатам диагностических тестов студенты экспериментальной группы были условно разделены на три подгруппы соответственно уровню обучения — А, В, С. Система средств управления процессом обучения позволила работать над всеми аспектами языка, и включила в себя группы средств: усвоения элементов языка; усвоения устной речи; овладения чтением.

Информационный и тренировочный грамматический материал был представлен учебниками и учебными пособиями, разработанными кафедрой. Эти пособия обеспечили надежную группу средств усвоения грамматического материала и контроля практического владения структурой языка. В группу средств для развития навыков аудирования и говорения входят аутентичные аудиоматериалы, обеспеченные системой вопросов, выявляющих уровень понимания. Начало каждого урока — работа в коммуникативном режиме — ведется с использованием ТСО.

Группа средств овладения чтением представлена учебным пособием, состоящего из лексических программ, основного текста и системы послетекстовых упражнений. В соответствии с классификацией, данной И. А. Резниковской [5], все послетекстовые упражнения условно подразделяются на три уровня: А — низкий, В — средний и С — высокий.

Уровень А содержит элементарно-тренировочные упражнения, цель которых выработка навыка опознавания, вычленения и семантизации отобранных лексических, Терминологических, морфологических и синтаксических структур языка. В этот уровень входят следующие типы упражнений: Обучающие упражнения для запоминания необходимой лексики в виде различных тестов, а именно: а) множественный выбор; б) отыскание эквивалентов из ряда соответствий; в) составление синонимических пар; г) составление антонимических пар; Семантизация интернациональной лексики; Семантизация лексики на основании логической выводимости и языковой догадки по контексту; Упражнения, направленные на дифференциацию лексической многозначности слова. Все вышеперечисленные упражнения возможно применить до первого предъявления текста. В этом случае их можно рассматривать как обучающие программы, для этого они обеспечены обратной связью в виде ключей. При вторичном предъявлении (послетекстовые упражнения) они становятся действенным средством контроля, а также взаимои самоконтроля. В уровень А включаются упражнения для создания первичного навыка понимания смысла повторно предъявляемого текста. Это упражнения на определение значения лексики, основанные на информации, содержащейся в тексте. Цель этих упражнений — дальнейшая активизация лексического материала, но уже с опорой на контекст, поэтому задача (условие) упражнения — лингвистическая.

Уровень В включает в себя упражнения, которые вырабатывают навык понимания повторно предъявляемого в учебном процессе текста с последующей сигнализацией в виде ответов на вопросы, тезисов, аннотаций, рефератов прочитанного (а также частичного и полного изложения текста на родном языке). Сюда входят следующие упражнения, направленные на выработку навыка понимания структуры текста, общего его содержания, деталей и подробностей: Решение конкретных задач, требующих логических действий а) найти в тексте места, являющиеся ответами на вопросы по содержанию текста; Направленное чтение в соответствии с пунктами предварительного плана; Составление тезисов по содержанию текста в результате определения основной идеи каждого абзаца и всего текста в целом; Построение неправильных утверждений с высокой вероятностью альтернатив; Составление аннотаций и рефератов по прочитанному.

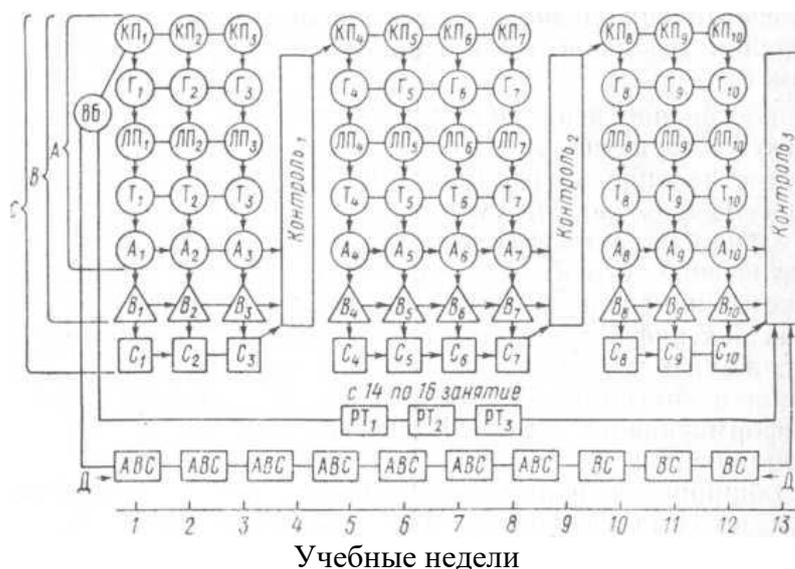
Уровень С — уровень умений, подразумевает операции с дополнительным текстовым

материалом, содержащим лексико-грамматические структуры материала урока. Тексты имеют псевдокоммуникативную или коммуникативную задачу извлечения из них информации или выполнения логических операций по содержанию текста, а также использование извлеченной информации в ситуациях, имитирующих действительные, требующих информативного чтения. В этот уровень включены следующие упражнения: Обширное информативное чтение с подсказкой значения лексики, не семантизируемой никаким иным способом; Чтение текста с общим охватом содержания с последующей сигнализацией в виде ответов на вопросы, краткого изложения текста на родном или иностранном языке с опорой на предтекстовые вопросы; Извлечение информации с последующим ее использованием в ситуациях, имитирующих реальные; Предъявление аннотации или реферата после прочтения текста. Упражнения первых уроков учебного курса подчиняются изложенной выше иерархии. В последующих уроках происходит сдвиг упражнений уровня *B* на уровень *A*, а задания к тексту уровня *C* — на уровень *B*, одновременно усложняются задания и текст уровня *C*.

Для управления процессом учения были разработаны МСП первого семестра с тремя уровнями обучения *A*, *B*, *C*. Деятельность, предусмотренная графами жесткой [11, 10] части плана: усвоение грамматического материала, лексической программы, текстов, программы для работы в коммуникативном режиме, — обязательна во всех трех уровнях. Работа с упражнениями ведется следующим образом: Студентам уровня *A* рекомендуется выполнять задания уровня *A*; Студенты уровня *B* выполняют *A*, *B*; Студенты уровня *C* — *A*, *B*, *C*. Объем внеаудиторного чтения и разговорные темы дозируются варьируемой частью плана [11, 10], которая дана студенту для свободного маневра. Эта часть плана может быть выполнена как одновременно с жесткой его частью (полностью или частично), так и после нее. За счет усложнения заданий происходит резкое повышение знаний, и к концу семестра студенты могут заниматься по программам высоких уровней. Необходимость в уровне *A* отпадает, и на следующем этапе обучения работа ведется только по уровням *B* и *C*.

Обратная сторона СП содержит адрес каждой операции, т.е. указывается страница учебника или учебного пособия, где находится означенный изучаемый материал. Такая организация учебного процесса позволяет студенту самостоятельно работать над учебным материалом в удобном для него темпе.

Многоуровневый сетевой план



- Рис. 1. Сетевой план организации учебного процесса студентов I семестра
- ВБ - вводная беседа; КП - работа в коммуникативном режиме; Г - усвоение грамматического материала; ЛП - лексическая программа; Т - работа над усвоением текстов; РТ - разговорные темы; Д - внеаудиторное (домашнее) чтение. Индексы обозначают порядковые номера занятий; кружок—упражнения уровня А; треугольник — упражнения уровня В; квадрат— упражнения уровня С; прямоугольник — упражнения варьируемой части плана.

Многоуровневый сетевой план представляет собой модель учебного процесса, который учитывает все виды учебной деятельности, содержит адрес учебных материалов и позволяет студенту адаптироваться к процессу обучения в зависимости от начального уровня подготовки и индивидуальных особенностей усвоения учебного материала и продвижения по уровням усвоения. Тем не менее, удобнее выполнять материал, обозначенный кружками, в синхронном режиме за исключением упражнений, которые студенты выполняют в индивидуальном режиме. Синхронное выполнение аудиторных заданий позволяет преподавателю «подключаться» к студентам, работающим в парном или индивидуальном режимах, контролируя их работу и исправляя допущенные ошибки.

МСП сопровождается графиком оперативного учета, который находится у преподавателя, где он отмечает успешное выполнение заданий каждым студентом. Студенты имеют возможность следить не только за собственной успешностью продвижения в обучении, но и сравнивать свои успехи с успехами товарищей, что создает здоровую конкуренцию. На практике МСП использовался для обучения иностранному языку, физике и высшей математике.

Организация обучения в условиях адаптивной системы обучения с использованием многоуровневого сетевого плана способствует интенсификации учебного процесса, качественному усвоению знаний, формированию навыков и умений, что, в целом создает условия индивидуализации обучения иностранному языку. В настоящий момент элементы АСО используются в обучении иностранному языку студентов технического вуза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Границкая А.С. Вопросы научной организации учебно-воспитательного процесса при обучении иностранным языкам. // Организация самостоятельной работы на учебном занятии по иностранному языку. Сб. научных трудов. – М., 1976, с. 16.
2. Казакова А.А. Цифровизация образования: вызовы и возможности. / Молодой ученый- № 46 (493) [Электронная ресурс] Ноябрь 2023. Режим доступа: <https://apni.ru/article/6917-tsifrovizatsiya-obrazovaniya-vizovi-vozmozh?ysclid=mlcemprzzg766598266>
3. Котляр С.А. Технология программированного обучения, [Электронный ресурс] 016. Режим доступа: https://nsportal.ru/shkola/obshchepedagogicheskie-tekhnologii/library/2016/03/29/2tehnologiya_programmirovannogo_obucheniya/docx
4. Мучаидзе Т.К. Обучение как процесс управления познавательной деятельности студентов. Вопросы научной организации учебно-воспитательного процесса при обучении иностранным языкам. // Организация самостоятельной работы на учебном занятии по иностранному языку. – Сб. научных трудов. – М., 1976, С. 34-38.
5. Резниковская А.О. О принципах иерархической организации упражнений учебника, направленной на формирование умения понимания текста при чтении без словаря. – В кн. – Методика преподавания иностранных языков. Т. 2, ч. 2, М., 1972. С. 14-22.
6. Скиннер Б.Ф. Наука об обучении и искусство обучения// Под ред. И.И. Тихонова. – М.: Высшая школа, 1968. С. 32-46.
7. Суворова, Т.Н. Актуальные направления подготовки учителей к проектированию и использованию электронных образовательных ресурсов. М.: Изд-во ООО «Образование и информатика», 2019. 222 с.
8. Торбан И.Е. Организация самостоятельной работы студентов в условиях адаптивной системы обучения. Автореф. Канд. Дисс. М., 1983. 22с.
9. Торбан И.Е. Разработка материалов, обеспечивающих переход к адаптивной системе обучения. Анализ содержания курса иностранного языка. Вып V, Томск, 1979. С. 158-166.
10. Щукина Р.Г. (Новокшенова Р.Г.) Индивидуализация обучения студентов младших курсов в условиях адаптивной системы обучения. Автореф. Канд дисс. М., 1988. 21 с.
11. Щукина Р.Г. (Новокшенова Р.Г.) Использование послетекстовых упражнений при переходе к адаптивной системе обучения на вечернем факультете. Проблемы изучения иностранных языков в заочной и вечерней высшей школе. Вып. 4. Ленинград, 1982. С.58-64.

ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У 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), Россия

Ключевые слова: профилактика, заболевания опорно-двигательного аппарата, физическая культура, студенты, физическая активность.

Профилактика заболеваний опорно-двигательного аппарата (ОДА) является актуальной проблемой среди студентов, поскольку высокая нагрузка на спину, неправильная осанка и малоподвижный образ жизни способствуют возникновению различных заболеваний. Данная статья направлена на изучение методов профилактики заболеваний ОДА с использованием средств физической культуры, таких как физические упражнения, спортивные игры и оздоровительные мероприятия.

E.M. Ozornin, J.V. Misharina

PREVENTION OF DISEASES OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM BY MEANS OF PHYSICAL EDUCATION IN 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 SibSUTI), Russia

Keywords: prevention, diseases of the musculoskeletal system, physical education, students, physical activity.

The prevention of diseases of the musculoskeletal system (ODE) is an urgent problem among students, since high back load, improper posture and sedentary lifestyle contribute to the occurrence of various diseases. This article is aimed at studying methods for the prevention of ODE diseases using means of physical culture, such as physical exercises, sports games and recreational activities.

Актуальность проблемы заболевания опорно-двигательного аппарата (ОДА) представляют собой обширную группу патологий, затрагивающих позвоночник, суставы, связки и мышцы. Эти расстройства включают остеохондроз, сколиоз, артрит, радикулит, грыжи межпозвоночных дисков и другие нарушения, оказывающие значительное влияние на качество жизни и физическую активность человека. Профилактика заболеваний ОДА становится особенно актуальной среди студентов, которые, проводя много времени в сидячем положении, испытывают высокие психоэмоциональные нагрузки и часто имеют неправильные привычки в отношении осанки и физической активности.

Студенты подвержены множеству рисков для здоровья, включая недостаток физической активности, неправильную организацию рабочего пространства, высокие уровни стресса и неадекватное время отдыха. Эти факторы могут приводить к мышечным дисбалансам и ухудшению состояния опорно-двигательного аппарата, что в долгосрочной перспективе может вызвать различные заболевания. Занятия физической культурой и спортом играют ключевую роль в профилактике этих заболеваний, поскольку они способствуют укреплению мышечного корсета, улучшению гибкости, повышению выносливости и обеспечению общего оздоровления организма.

Программа профилактики заболеваний ОДА должна включать в себя физическую активность, упражнения для укрепления мышц, обучение правильной осанке, а также психоэмоциональную разгрузку. Это создает условия для формирования здорового образа жизни у студентов и позволяет снизить риски, связанные с заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

Физическая активность является основополагающим фактором для поддержания здоровья и профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата. Благодаря регулярным занятиям физической культурой и спортом происходит:

- Укрепление мышечного корсета. Мышцы спины, живота и ног играют важную роль в поддержании правильной осанки и снижают нагрузку на позвоночник. Это особенно актуально для студентов, которые часто ведут малоподвижный образ жизни. Включение силовых упражнений в тренировку помогает укрепить основные группы мышц, что в свою очередь способствует лучшей поддержке позвоночника.

- Улучшение гибкости. Упражнения на растяжку и подвижность помогают сохранить нормальную амплитуду движений суставов, предотвращая их заостенение и дегенерацию. Например, занятия йогой способствуют развитию гибкости и помогают укрепить мышечный баланс, что важно для поддержания здоровья ОДА. Растяжка также помогает предотвратить травмы при выполнении физических нагрузок.

- Повышение выносливости. Кардионагрузки, такие как бег, плавание и велоспорт, укрепляют сердечно-сосудистую систему, улучшая кровообращение и обмен веществ. Это способствует более эффективному питанию тканей и их восстановлению. Чем лучше функционирует сердечно-сосудистая система, тем лучше восстанавливаются ткани после физической активности.

- Снижение стресса и улучшение психоэмоционального состояния. Физическая активность способствует выработке эндорфинов, известных как "гормоны счастья", которые помогают справляться со стрессом, тревожностью и депрессией. Это особенно важно для студентов, испытывающих высокие учебные нагрузки и эмоциональное напряжение. Кроме того, регулярные занятия спортом помогают развивать навыки управления стрессом, что особенно актуально в период экзаменов и сдачи зачетов [3, стр. 25-29].

Существует множество упражнений, направленных на профилактику заболеваний ОДА. Некоторые из них могут быть легко интегрированы в повседневную практику студентов:

Упражнение «Кошка» помогает улучшить гибкость позвоночника и снять напряжение в мышцах спины, воздействуя на глубокие мышцы, которые поддерживают осанку. Оно выполняется на четвереньках, когда на вдохе происходит прогиб спины вниз, и грудная клетка раскрывается, а на выдохе — выгибание спины вверх, подтягивание живота и расслабление шеи. Такое чередование позиций активизирует работу мышц спины и шеи, улучшает кровообращение в области позвоночника, развивает подвижность суставов и снимает накопившуюся усталость и напряжение. Регулярное выполнение «Кошки» также укрепляет мышцы кора, улучшает осанку и способствует более глубокому дыханию.

Техника выполнения упражнения «Кошка»:

Примите положение на четвереньках, руки расположены под плечами, колени под бедрами. На вдохе медленно прогните спину вниз, поднимая голову и таз вверх (поза "коровы"). На выдохе округлите спину, опуская голову и таз вниз (поза "кошки"). Повторите цикл 8-10 раз, плавно переходя от одного положения к другому.

Упражнение помогает улучшить подвижность позвоночника, снижает уровень стресса и напряжения в спине, что особенно важно для студентов, проводящих много времени за партой или компьютером. Оно также способствует улучшению кровообращения в области позвоночника [5, стр. 24].

Упражнение «Планка» эффективно укрепляет мышцы кора, включая прямую и косые мышцы живота, а также глубокие мышцы, поддерживающие позвоночник. При выполнении планки задействуются мышцы спины, плеч и груди, что способствует формированию крепкой мускулатуры верхней части тела и улучшению осанки. Поддерживая статичное положение тела, человек тренирует выносливость и стабилизацию мышц, что снижает нагрузку на позвоночник и уменьшает риск болей в спине. Регулярная практика планки развивает баланс и координацию,

улучшает контроль над телом и помогает сформировать ровную осанку, что полезно для повседневных движений и физической активности.

Техника выполнения:

Лягте на живот, затем поднитесь на предплечья и носки ног, удерживая тело в прямой линии от головы до пят. Локти должны находиться под плечами, а тело не должно провисать. Задержитесь в этом положении на 20-60 секунд, дыша ровно и глубоко. Увеличивайте время удержания плана по мере укрепления мышц.

Упражнение эффективно укрепляет мышцы живота, спины и плеч, что способствует поддержанию правильной осанки и предотвращает боли в спине. Оно также улучшает общий тонус и выносливость [5, стр. 25].

Упражнение «Мост» активно укрепляет ягодичные мышцы, заднюю поверхность бедра и мышцы поясницы, способствуя формированию сильной и стабильной нижней части спины. Лежа на спине, при подъеме таза вверх создается напряжение в ягодичных и бедренных мышцах, а также мягко растягиваются сгибатели бедра, что улучшает их гибкость и подвижность тазобедренных суставов. Удержание позиции в верхней точке задействует глубокие мышцы кора, помогая стабилизировать таз и позвоночник. Регулярное выполнение «Моста» способствует улучшению осанки, помогает снять нагрузку с поясницы и укрепляет нижние мышцы, что полезно для предотвращения болей и дискомфорта в области спины.

Техника выполнения:

Лягте на спину, согнув колени и поставив стопы на пол на ширине плеч. Руки лежат вдоль тела, ладонями вниз. На вдохе поднимите таз вверх, стараясь максимально сократить ягодичные мышцы. Задержитесь в верхнем положении на 2-3 секунды, затем медленно опустите таз обратно на пол. Повторите 10-15 раз.

Упражнение "Мост" помогает укрепить ягодичные и спинные мышцы, что способствует лучшему поддержанию осанки и снижению нагрузки на позвоночник. Это также помогает улучшить циркуляцию крови в области таза [5, стр. 27].

"Растяжка мышц спины" Это упражнение направлено на мягкое растяжение мышц спины и улучшение гибкости позвоночника, снимая напряжение и улучшая подвижность в суставах. Обычно оно выполняется из положения сидя или лежа с фокусом на вытяжении и сгибании спины, что способствует раскрытию грудного отдела и расслаблению поясницы. При медленном выполнении упражнения позвоночник постепенно вытягивается, укрепляются мышцы, поддерживающие его естественные изгибы, что помогает улучшить осанку и уменьшить скованность в области спины. Регулярная практика растяжки спины благотворно влияет на осанку и общую подвижность, предотвращая дискомфорт и усталость в позвоночнике.

Техника выполнения: Сядьте на пол с вытянутыми ногами, спина прямая. На вдохе поднимите руки вверх, вытягивая позвоночник. На выдохе наклонитесь вперед, пытаясь достать руками до стоп или голеней. Не напрягайте мышцы, старайтесь расслабиться. Удерживайте положение 15-30 секунд, глубоко дыша.

Упражнение способствует расслаблению мышц спины, улучшает кровообращение и увеличивает подвижность позвоночника, что крайне важно для студентов, проводящих много времени в сидячем положении. Растяжка помогает снизить мышечное напряжение и предотвратить его накопление [5, стр. 28].

Упражнение "Выпады" направленные на укрепление мышц ног, в особенности квадрицепсов, ягодичных мышц и мышц задней поверхности бедра. При выполнении выпадов одна нога выставляется вперед, образуя прямой угол в колене, что создает нагрузку на ведущую ногу, укрепляя ее и увеличивая силу мышц. Это упражнение не только развивает мышечную выносливость, но и требует стабильности, помогая улучшить баланс и координацию. За счет задействования мышц кора выпады способствуют стабилизации корпуса и укрепляют мышцы, поддерживающие осанку. Регулярные выпады помогают улучшить подвижность тазобедренных суставов, способствуют улучшению осанки и снижают риск травм при физических нагрузках.

Техника выполнения:

Встаньте прямо, ноги на ширине плеч. Сделайте шаг вперед одной ногой, опускаясь в выпад, пока оба колена не будут согнуты под углом 90 градусов. Переднее колено не должно

выходить за носок, заднее колено направлено к полу. Вернитесь в исходное положение и повторите с другой ноги. Выполните 10-15 повторений на каждую ногу.

Выпады укрепляют мышцы ног и ягодиц, что помогает улучшить общую стабильность и равновесие. Они также способствуют лучшему кровообращению в нижней части тела и укрепляют мышцы, поддерживающие позвоночник [5, стр. 30].

Образовательные учреждения играют важную роль в профилактике заболеваний ОДА среди студентов. Они могут: Создавать условия для физической активности. Обеспечить доступ к спортивным залам, площадкам для занятий спортом и группам здоровья. Организация спортивных мероприятий, таких как дни здоровья, олимпиады и турниры, помогает стимулировать студентов заниматься физической культурой.

Внедрять программы физической культуры. Разработать учебные программы, включающие физическую активность как обязательный компонент учебного процесса. Внедрение обязательных часов физической культуры, включающих как спортивные занятия, так и специальные упражнения на профилактику заболеваний ОДА.

Проводить научные исследования. Исследования, касающиеся влияния физической активности на здоровье студентов, могут помочь в разработке новых программ и рекомендаций по профилактике заболеваний ОДА. Установление сотрудничества с медицинскими учреждениями для обмена знаниями и практическим опытом [4, стр. 21-29].

Профилактика заболеваний опорно-двигательного аппарата у студентов требует комплексного подхода, включающего физическую активность, обучение правильной осанке, регулярные специальные упражнения и психоэмоциональную разгрузку. Внедрение новых программ физической культуры в учебный процесс может значительно улучшить физическое состояние студентов, иногда нужно идти в ногу со временем, повысить их работоспособность и снизить риск заболеваний ОДА [1, стр. 21].

Важно помнить, что забота о здоровье опорно-двигательного аппарата — это обязанность самих студентов. Создание комфортных условий для занятий физической культурой, повышение уровня информированности о важности здоровья и профилактики заболеваний должны стать приоритетами как для учебных заведений, так и для самих студентов. В конечном итоге, активный и здоровый образ жизни поможет студентам не только предотвратить заболевания, но и улучшить качество своей жизни, повысить работоспособность и достигнуть своих целей [2, стр. 16].

В статье подчеркивается важность профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата среди студентов и демонстрируется, как физическая культура и правильные привычки могут улучшить здоровье и общее состояние молодого поколения. Принятие мер по профилактике заболеваний ОДА не только помогает снизить риски для здоровья, но и способствует формированию у студентов привычек, которые останутся с ними на всю жизнь

Список литературы:

1. Александров, В.В., & Соловьева, Е.И. (2021). Влияние стресса на развитие заболеваний опорно-двигательного аппарата у студентов. Журнал “Физическая культура”, 4, 45-50. (Исследование влияния стресса на развитие заболеваний опорно-двигательного аппарата)
2. Баевский, Р.М., & Баранов, А.А. (2019). Профилактика заболеваний опорно-двигательного аппарата. Врач, 9, 14-19. (Обзор современных методов профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата)
3. Иванов, А.А., & Петров, Б.В. (2022). Влияние занятий физической культурой на состояние опорно-двигательного аппарата у студентов. Вестник университета, 1, 35-40. (Экспериментальное исследование влияния физической культуры на состояние опорно-двигательного аппарата)
4. Козлов, С.А., & Тимофеев, В.А. (2020). Роль двигательной активности в профилактике сколиоза у студентов. Журнал “Спорт и здоровье”, 1, 20-25. (Исследование роли двигательной активности в профилактике сколиоза)

5. Кузнецов, В.А., & Смирнов, А.В. (2020). Физическая культура для студентов: проблемы и пути их решения. Физическая культура: наука и практика, 4, 25-30. (Обзор проблем и перспектив развития физической культуры для студентов)

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК АВИАТРАНСПОРТОМ, ВКЛЮЧАЯ ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ТРАНСПОРТНО - ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Уральский Государственный Экономический Университет УрГЭУ – СИНХ в г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: грузоперевозки, авиатранспорт, международная логистика, эффективность, тенденции.

Грузоперевозки авиатранспортом играют важную роль в международной логистической системе, обеспечивая быструю и эффективную доставку товаров на большие расстояния. В статье рассматриваются ключевые особенности и тенденции развития данного сегмента, включая влияние технологий, экономических факторов и глобализации. Также анализируются преимущества и недостатки авиатранспорта по сравнению с другими видами грузоперевозок. В заключение представлены рекомендации по улучшению процессов грузоперевозок в рамках международной логистики.

E.S. Olkova, K.D. Loginova, D.M. Prostova

FEATURES OF AIR FREIGHT DEVELOPMENT, INCLUDING AN INNOVATIVE APPROACH TO TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEMS

Ural State University of Economics (USUE), Russia

Keywords: freight transportation, air transport, international logistics, efficiency, trends.

Air freight plays an important role in the international logistics system, providing fast and efficient delivery of goods over long distances. This article examines the key features and trends in the development of this segment, including the impact of technology, economic factors, and globalization. It also analyzes the advantages and disadvantages of air transport compared to other modes of freight transportation. Finally, recommendations are presented for improving freight transportation processes within the framework of international logistics.

Современная международная логистика требует от компаний высокой степени адаптивности и гибкости. Грузоперевозки авиатранспортом становятся все более актуальными благодаря своей скорости и надежности. Однако для того, чтобы понять их значение, необходимо рассмотреть основные аспекты развития этого сегмента.

Цель данной статьи – проанализировать особенности развития грузоперевозок авиатранспортом в международной логистической системе и выявить основные тенденции, влияющие на эффективность данного вида транспортировки в отрасли.

Согласно статистическим данным, объем грузовых авиаперевозок в последние годы демонстрирует устойчивый рост. Это связано с несколькими ключевыми факторами: глобализация экономики, развитие технологий, изменение потребительских предпочтений, экологические инициативы и консолидация рынка. Рассмотрим их более подробно.

Во-первых, глобализация экономики. Увеличение объемов международной торговли создает потребность в быстром и надежном транспорте. В условиях глобальных цепочек поставок компании стремятся минимизировать время доставки товаров, что делает авиаперевозки важным элементом логистики. Согласно отчету Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA), в 2022 году объем международных грузовых авиаперевозок вырос на 8% по сравнению с предыдущим годом, что подтверждает растущий спрос на этот вид транспорта. [3]

Во-вторых, прогресс в сфере технологий открывает новые горизонты для усовершенствования логистических процессов и управления поставщиками. Применение цифровых систем мониторинга товаров в пути, автоматизация процедур хранения и обработки данных на складе, а также задействование искусственного интеллекта для анализа потребностей рынка способствуют повышению производительности в области транспортировки. Более того, инновационные решения, включая использование дронов и самоходных транспортных средств, начинают вносить свой вклад в эффективность последней мили доставки, что, в свою очередь, оказывает влияние на объемы авиаперевозок. [1]

Сегодня логистическо-транспортный сектор значительно отстает по показателям цифровой оптимизации бизнес-процессов среди остальных секторов рынка. Человеческие ресурсы до сих пор остаются очень важным инструментом для многих логистических компаний. В связи с чем, внедрение цифровых технологий («физический» интернет, краудсорсинг и др.) – важный и необходимый шаг для оптимизации логистических процессов бизнеса.

Таблица 1 «Развитие «физического интернета»

Год	Описание
2006	Появление термина «физический» интернет, начало исследований (Б. Монтей)
2013	Создание Альянса для развития инноваций в логистике путем сотрудничества (ALICE) в ЕС
2017	Совокупные продажи более 16 тыс. настраиваемых универсальных мобильных платформ (с 2014 г.)
2015-2018	Проект ATROPINE в Австрии, направленный на развитие «физического» интернета
2020-е	Постепенный переход к использованию «физического» интернета в отдельных регионах
2025	Логистическая система на всей территории США на базе «физического» интернета
2030-е	Создание единой глобальной логистической сети в Европе

«Физический» интернет (Physical Internet, PI) представляет собой перспективную концепцию, способную значительно изменить подход к логистике и управлению цепями поставок. Его принципы модульности, открытости и устойчивости могут помочь компаниям снизить затраты, увеличить скорость доставки и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Однако для успешной реализации этой концепции необходимо преодолеть ряд вызовов, связанных с изменениями в инфраструктуре, координацией участников и безопасностью данных.



Рисунок 1 «Внедрение цифровых инициатив в логистике»

Как видно из рисунка 1, краудсорсинг является наиболее близким трендом транспортного сектора, реализуемым в ближайшие годы. Однако, вместе с относительно низкой сложностью реализации по сравнению с беспилотными грузовиками, дронами и роботами, следует брать во

внимание и возможные риски, например установление доверительных отношений между клиентами и курьерами или законодательные ограничения.

На сегодняшний день реализация доставки «последняя миля» все еще сильно зависит от человеческих ресурсов и в связи с этим вынуждает компании нести большие издержки. Большая часть издержек приходится на необходимость использования различных транспортных средств в зависимости от расстояния и типа груза. Компании стремятся оптимизировать процесс "последней мили", чтобы сократить затраты и повысить уровень обслуживания клиентов. Это может включать использование автоматизации, дронов, пунктов самовывоза и других инновационных решений.

По оценкам консалтинговой компании McKinsey Digital, структура рынка доставки «последней мили» B2C в 2026 г. по долям (%) представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 «Структура рынка доставки «последней мили» B2C в 2026 г.»

В-третьих, в наше время наблюдается сдвиг в предпочтениях покупателей. Они стремятся получить товары как можно быстрее и с гарантией их сохранности, что делает авиаперевозки все более важным инструментом логистики. Потребители сегодня не терпят задержек и ожидают моментальной доставки, что заставляет предприятия обращаться к воздушным перевозкам, чтобы удовлетворить эти требования. В период пандемии COVID-19 особенно сильно возросли онлайн-покупки, что в свою очередь привело к значительному увеличению объемов авиаперевозок грузов. [2]

В-четвертых, в последние годы растет интерес к устойчивому развитию и охране окружающей среды, что отражается в экологических инициативах. Авиакомпании активно внедряют экологически более безопасные технологии и альтернативные виды топлива с целью уменьшить выбросы углерода. Это может привести к изменениям в организации грузовых авиаперевозок, поскольку компании будут предпочитать более экологически устойчивые способы транспортировки.

В-пятых, сюда мы можем отнести консолидацию рынка. Процесс консолидации среди авиакомпаний и логистических операторов также влияет на рынок грузовых авиаперевозок. Слияния и поглощения позволяют компаниям расширять свои сети и предлагать более комплексные решения для клиентов, что может привести к увеличению объемов перевозок.

Эти тенденции указывают на то, что грузовые авиаперевозки будут продолжать развиваться в ответ на изменения в глобальной экономике, технологиях и потребительских предпочтениях. Важно, чтобы компании адаптировались к этим изменениям и использовали новые возможности для улучшения своих логистических процессов.

Таблица 1 – Преимущества и недостатки авиаперевозок

Преимущества	Недостатки
Скорость. Доставка грузов осуществляется значительно быстрее по сравнению с другими видами транспорта, такими как	Высокая стоимость. Авиаперевозки значительно дороже других видов транспорта, что может сделать их менее привлекательными для компаний с

автотранспорт или морские перевозки. Это особенно важно для срочных грузов, таких как медицинские препараты, свежие продукты или товары с ограниченным сроком годности.	ограниченным бюджетом. Высокая цена обусловлена затратами на топливо, обслуживание самолетов, аэропортовую инфраструктуру и контроль. [2]
Надежность. Авиаперевозки характеризуются низким уровнем повреждений и утрат грузов. Современные технологии отслеживания и контроля, а также строгие стандарты безопасности помогают минимизировать риски.	Ограничения по весу и объему. Не все грузы подходят для авиаперевозок из-за ограничений по габаритам и весу. Это может стать проблемой для компаний, которые работают с крупногабаритными или тяжелыми товарами, непригодными для перевозки в разборе или по частям.
Географическая доступность. Возможность доставки в удаленные регионы и страны, где другие виды транспорта могут быть недоступны или менее эффективны. Авиаперевозки обеспечивают доступ к труднодоступным местам, что особенно актуально для развивающихся стран.	Зависимость от погодных условий. Авиаперевозки могут подвергаться задержкам из-за неблагоприятных погодных условий, таких как сильный дождь, снег или туман, что может негативно сказаться на сроках доставки.
Гибкость. Авиаперевозки позволяют быстро реагировать на изменения в спросе и предложении. Компании могут оперативно отправлять товары в ответ на колебания рынка, что дает им конкурентное преимущество.	Необходимость дополнительных услуг. Для организации авиаперевозок часто требуется предварительная подготовка грузов, включая упаковку и маркировку, что может потребовать дополнительных временных и финансовых затрат.
Безопасность. Авиаперевозки обеспечивают высокий уровень безопасности для грузов благодаря строгим проверкам и контролю на всех этапах транспортировки.	Экологические аспекты. Авиаперевозки имеют более высокий углеродный след по сравнению с другими видами транспорта, такими как морские или железнодорожные перевозки. Это становится важным фактором в условиях растущего внимания к вопросам устойчивого развития и экологии.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что авиаперевозки предлагают множество преимуществ, таких как скорость и надежность, компании должны также учитывать их недостатки при выборе оптимального способа транспортировки грузов. Анализ показывает, что грузоперевозки авиатранспортом становятся все более важными в контексте глобальной экономики. Однако для повышения их эффективности необходимо учитывать как преимущества, так и недостатки данного вида транспортировки.

Перевозка грузов с помощью авиатранспорта играет значительную роль в международной логистике, гарантируя оперативную и надежную поставку товаров. Для улучшения работы этой отрасли необходимо применять инновационные технологии, оптимизировать процессы и учитывать запросы клиентов.

Кроме того, важно развивать партнерские отношения между авиакомпаниями, логистическими операторами и клиентами, чтобы создать более гибкие и адаптивные цепочки поставок. Инвестиции в обучение персонала и повышение квалификации также могут сыграть ключевую роль в улучшении качества обслуживания и снижении ошибок в процессе перевозки.

В конечном итоге, сбалансированный подход, учитывающий как экономические, так и экологические аспекты, позволит компаниям максимально эффективно использовать возможности авиаперевозок и оставаться конкурентоспособными на рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кузнецов, А.А. (2020). "Тенденции развития международных грузовых авиаперевозок". Журнал логистики, 12(3), 45-56.
2. Смирнова, Е.В. (2019). "Авиаперевозки: преимущества и недостатки". Транспортная экономика, 8(2), 22-29.
3. Иванова, Т.И. (2021). "Глобализация и ее влияние на логистику". Международный журнал логистики, 15(4), 78-85.
4. Воронов В. И., Воронов А.В., Лазарев В.А., Степанов В.Г. Международные аспекты логистики: учебное пособие. Владивосток: ВГУЭС, 2002, 168 с.

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ БИЗНЕС - ПРОЦЕССОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

Ключевые слова: цифровизация бизнес-процессов, цифровая трансформация, инновации, технологии, эффективность, предприятие.

Благодаря растущим темпам внедрения цифровизации бизнес-процессов на различных предприятиях, данный процесс становится всё более значимым для современного производства. Происходит быстрое развитие информационных технологий, цифровой экономики и искусственного интеллекта, за счет чего современным предприятиям необходимо уметь адаптироваться к меняющимся условиям рынка и использовать новые инструменты для оптимизации бизнес-процессов. В данной статье анализируется позитивное влияние цифровизации на эффективность работы предприятия, а также рассматриваются примеры успешного внедрения цифровизации бизнес-процессов.

I.N. Popova

THE IMPACT OF DIGITALIZATION OF BUSINESS PROCESSES ON THE EFFICIENCY OF THE ENTERPRISE

Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia

Keywords: digitalization of business processes, digital transformation, innovation, technology, efficiency, enterprise.

Due to the growing pace of digitalization of business processes in various enterprises, this process is becoming increasingly important for modern production. There is a rapid development of information technology, digital economy and artificial intelligence, due to which modern enterprises need to be able to adapt to changing market conditions and use new tools to optimize business processes. This article analyzes the positive impact of digitalization on the efficiency of an enterprise, and also examines examples of successful implementation of digitalization of business processes.

Актуальность темы статьи обуславливается современным быстрым развитием информационных технологий, широким внедрением автоматизации на производстве и успешной разработкой искусственного интеллекта и его новых возможностей. В связи с данными факторами предприятиям, ведущим свою деятельность в данном времени, свойственно подстраиваться под внедряемые инновации для сохранения конкурентоспособности.

По прогнозам специалистов, внедрение цифровых технологий в бизнес-процесс, отвечающий за эффективность производства, повысит прирост производительности на 3–5% и сократит время простоя оборудования на 30–50%, а также позволит совершить прирост производительных функций на 45–55% за счет автоматизации производственных процессов [1]. Электронная торговля и ведение бизнеса через рынки, основанные на Интернете — лишь малая часть возможностей, предоставляемых цифровой экономикой.

Целью статьи является исследование влияния цифровизации на эффективность работы предприятия и выявление ключевых аспектов успешного внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы предприятия.

Для достижения поставленной цели необходимо определить понятие цифровизации бизнес-процессов, исследовать её виды и выделить преимущества, а также на примерах проведенной цифровизации на предприятиях выявить степень её влияния на эффективность работы.

Цифровизация бизнес-процессов является собой алгоритм оптимизации и адаптации бизнес-процессов к инновациям в рамках цифровых технологий. «Она дает возможность компаниям повысить свою гибкость, приспособляться к новым условиям в экономике и на рынке, помогает улучшить качество обслуживания и открывает новые возможности перед предприятиями» [2].

Для прохождения процесса цифровизации предприятию необходимо заняться планированием, которое будет включать в себя объединение всех участников производства.

Также данный процесс подразумевает под собой наличие следующих общепринятых элементов цифровизации бизнес-процессов (таблица 1) [3].

Реализация	Разработанная стратегия на основе произведенного анализа конкурентов, исследования рынка, а также четкого представления, как происходит процесс цифровизации
Результат	Принимаемое решение о том, нуждается ли предприятия в проведении цифровизации бизнес-процессов, подтвержденное прилагаемыми к нему документами
Анализ	Процесс, проводимый для подтверждения необходимости цифровизации, и указывающий на позитивные последствия её внедрения
Признание	Определение изменений, в которых нуждается производство для проведения цифровизации бизнес-процессов, в том числе: изучение инновационных технологий, которые будут эффективны на данном предприятии; внедрение усовершенствования продукта
Расстановка приоритетов	Выделение наиболее значимых изменений, которым в рамках общего планирования цифровизации будет уделено большее внимание
Внедрение	Выделение денежных средств и определение ответственных лиц за проведение цифровизации, перепроектировка рабочих процессов с учетом нововведений, реализация стратегии цифровизации бизнес-процессов
Развертывание	Финальный этап, знаменующий реализацию цифровизации, в ходе которого новая система работы на предприятии становится доступной для использования

Таблица 1 — Основные элементы цифровизации бизнес-процессов

Каждый этап внедрения цифровизации, рассмотренный в таблице 1, необходим к соблюдению предприятием для успешного завершения данного процесса.

Для осознания необходимости цифровизации бизнес-процессов, нужно рассмотреть преимущества, которые наблюдаются по результатам её внедрения. Прежде всего, стоит упомянуть уменьшение негативного воздействия руководителей на персонал за счет автоматизации рутинных и монотонных операций. Исключается влияние на рабочий процесс «человеческого фактора» — недосмотра по невнимательности, ошибок в связи с несоблюдением трудовой дисциплины и т.п.

Ещё одним значимым преимуществом цифровизации является улучшение коммуникации между отделами и сотрудниками. Здесь под улучшением подразумевается сразу несколько позитивных моментов: увеличение скорости передачи информации во внутренней и внешней среде предприятия, оптимизация логистики, использование аналитики данных за счет цифрового оборудования и т.д.

Важно отметить, что влияние цифровизации на эффективность работы предприятия в целом достаточно велико. Прежде всего, цифровизация позволит поднять скорость производственных процессов и качество производимой продукции, что самым главным образом будет влиять на экономические результаты деятельности компании.

Если рассматривать влияние цифровой трансформации бизнеса на эффективность работы предприятия на основе примеров знаковых известных компаний, предлагается к рассмотрению следующие из них: Disney, L'Oréal и другие.

На основе примера Disney можно наблюдать успешную трансформацию следующих бизнес-процессов: организацию непосредственно самих продаж, общения с клиентом и поддержания технического обслуживания площадок парков. Все эти процессы упрощены и автоматизированы благодаря разработанной программе MyMagic+, которая позволяет сотрудникам парков аттракционов Disney узнавать об очередях на аттракционы за счет GPS датчиков в браслетах, выдаваемых клиентам, а также поздравлять их с днем рождения, благодаря содержащейся в базе программы информации о клиентах. Для потребителя программа предоставляет большое количество возможностей — от приобретения билета до ориентирования по парку, бронирования программы развлечений и отелей за несколько месяцев до поездки. Учитывая то, насколько широка целевая аудитория Disney, внедрение данной программы значительно увеличило эффективность работы компании, а также позволило увеличить уровень удовлетворенности клиентов[4].

Компания L'Oréal использовала в своей цифровой трансформации еще более неординарные инновационные технологии. В том числе приложение, использующее алгоритмы распознавания изображений и дополненной реальности, благодаря которому клиенты компании могли перед онлайн-покупкой посмотреть, как продукт будет выглядеть на их лице. В последствии по такому же принципу были успешно разработаны приложения для маникюра и причесок. Помимо достижения основной цели — увеличения продаж продукции, в 2021 году российскому представительству потребовалось устранить проблему оперативного управления продажами. Для решения данной задачи было предложено внедрить систему интеллектуальных голосовых ответов (Smart IVR), которая снизила время ожидания отчетов о продажах с двадцати дней до одного. Впоследствии компания занялась цифровизацией командировок путем введения системы видеосвязи с эффектом личного присутствия, что поспособствовало уменьшению затрат и увеличению эффективности рабочего процесса [4].

Можно рассматривать цифровизацию бизнес-процессов в самого разного рода компаниях, так как она является крайне необходимой для любого предприятия, существующего в современном времени и желающего не понижать свою конкурентоспособность. Цифровизация бизнес-процессов играет ключевую роль в повышении эффективности работы предприятия, она совершенствует и модернизирует подавляющее большинство трудоемких задач, снижает издержки производства и увеличивает его скорость. Благодаря ей (цифровизации) предприятия способны внедрять более быструю и точную аналитику данных, уменьшать количество времени простоя оборудования, модернизировать рабочий процесс и систему обучения сотрудников.

Цифровизация бизнес-процессов становится неотъемлемой частью современного мира и современной экономики. Совершенствование технологий, в том числе развитие искусственного интеллекта и постепенное внедрение его в механизмы ведения бизнеса, — прямое доказательство того, что совсем скоро роль цифровых технологий в бизнес-процессах вырастет еще больше и будет естественной составляющей бизнеса.

Влияние цифровой трансформации на эффективность работы предприятия крайне позитивно, в особенности при качественном подходе руководства предприятия к процессу внедрения цифровизации бизнес-процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Попов Иван Вячеславович, Киселева Марина Максимовна, Толочко Иван Андреевич. Влияние цифровых технологий на бизнес-процессы предприятия // УЭПС. - 2019. - №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovyyh-tehnologiy-na-biznes-protsessy-predpriyatiya>(дата обращения 11.03.2024).
2. Симонов Н. Каждая четвертая компания потерпела неудачу в цифровой трансформации // Директор информационной службы. - 2017. - №9. - С. 6.
3. Федорова Г. Цифровая экономика // Стратегия. - 2017. - № 3 (28). - С. 86-87.

4. Пять примеров цифровой трансформации бизнеса // Orange Business : [сайт]. Режим доступа — URL: <https://www.orange-business.com/ru/blogs/pyat-primerov-tsifrovoi-transformatsii-biznesa> (дата обращения 11.03.2024).
5. Халин, В. Г. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущество, вызовы, угрозы и риски// Управленческое консультирование. Власть и экономика, – 2018. – №10. – С. 46-50

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ НОРМАТИВНОГО ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И СМЕЖНЫХ СФЕР В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава РФ), РФ, г. Москва

Ключевые слова: инновационная экономика; цифровизация; искусственный интеллект; нормативное правовое регулирование; строительство; архитектурно-строительное проектирование; капитальный ремонт; реконструкция; снос объектов капитального строительства; эксплуатация зданий и сооружений; совершенствование законодательства; экспериментальный правовой режим; финансовые ресурсы; регулирование; риск.

В статье рассматриваются особенности системы нормативного правового регулирования строительства и смежных сфер в условиях цифровизации и развития инновационной экономики. Автор статьи констатирует как постоянное совершенствование законодательства, так сущностное изменение системы нормативного правового регулирования и введение экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по актуальным для исследования направлениям. Выделяются следующие особенности системы нормативного правового регулирования строительства и смежных с ним сфер в условиях цифровизации и развития инновационной экономики: наличие в системе нормативного правового общих норм; наличие в системе нормативного правового специальных норм; наличие в системе нормативного правового регулирования специальных норм, связанных непосредственно с экспериментальным правовым режимом; актуальность этой системы для строительства, архитектурно-строительного проектирования, капитального ремонта, реконструкции, сноса объектов капитального строительства, эксплуатации зданий и сооружений; уникальность текущего состояния системы нормативного правового регулирования строительства и смежных сфер в условиях цифровизации и развития инновационной экономики, охватывающей общие нормы, специальные нормы, а также специальные нормы, связанные непосредственно с экспериментальным правовым режимом.

FEATURES OF THE SYSTEM OF NORMATIVE LEGAL REGULATION OF CONSTRUCTION AND RELATED SPHERES IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION AND DEVELOPMENT OF INNOVATIVE ECONOMY

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «N.I. Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Pirogov Russian National Research Medical University), Russian Federation, Moscow

Keywords: innovative economy; digitalization; artificial intelligence; normative legal regulation; construction; architectural and construction design; major repairs; reconstruction; demolition of capital construction projects; operation of buildings and structures; improvement of legislation; experimental legal regime; financial resources; regulation; risk.

The article examines the features of the system of normative legal regulation of construction and related spheres in the conditions of digitalization and development of innovative economy. The author of the article notes both the constant improvement of legislation and the essential change in the system of normative legal regulation and the introduction of an experimental legal regime in the field of digital innovation in the spheres relevant to the study. The following features of the system of normative legal regulation of construction and related spheres in the context of digitalization and development of an innovative economy are noted: the presence of general norms in the normative

legal system; the presence of special norms in the normative legal system; the presence of special norms in the system of normative legal regulation directly related to the experimental legal regime; the relevance of this system for construction, architectural and construction design, major repairs, reconstruction, demolition of capital construction projects, operation of buildings and structures; the uniqueness of the current state of the system of normative legal regulation of construction and related spheres in the context of digitalization and development of an innovative economy, covering general norms, special norms, as well as special norms directly related to the experimental legal regime.

Ряд обстоятельств обуславливает рассмотрение особенностей системы нормативного правового регулирования строительства и связанных с ним сфер в условиях цифровизации и развития инновационной экономики.

Система нормативного правового регулирования в современном мире касается самых разных сфер и отраслей. Строительство – в том числе. Строительство и смежные с ним сферы заняли свое заметное место в социально-экономической жизни задолго до выделения инновационной экономики, ее механизмов, институтов и др. Логично, что, хотя указанное и не выделяется как достижение соответствующей экономической формации, это не исключает значительные трансформации, результат которых может самым существенным образом отличаться от начального состояния. Фактически текущие изменения и реформирование, произошедшие в связи с распространением и развитием инновационной экономики и ее институтов, отражают подобное. Особенным эффектом воздействия и специфичными результатами характеризуется процесс внедрения современных цифровых технологий в различные сферы жизни и производства, в том числе в строительство и смежные с ним сферы.

Общественное значение строительства и связанных с ним сфер обусловили внимание к различным аспектам соответствующей деятельности, отдельным вызовам, проблемам и рискам (внешний облик населенного пункта, оптимальное техническое решение, эффективное управление, рациональное расходование средств, возможные злоупотребления и др.), как и поиск путей их преодоления, необходимого реформирования в деятельности субъекта инновационной экономики [1, с. 5–6; 2, с. 174–177; 3, с. 186–189; 4, с. 61–499; 5, с. 3–43; 6, с. 24; 7, с. 87–88; 8, с. 33–34, 36]. Решения, связанные с нормативным правовым регулированием, в значительной степени (часто и только они) определяют критерии соответствующих оценок и реагирования, рамки различных методик.

Изменения в нормативных правовых актах, ставшие обязательным атрибутом соответствующих систем регулирования, хотя и требовали непрерывный контроль и внимание, но не системно изменяли существующие парадигму нормативного правового регулирования (например, сохранялось наличие общих и специальных норм и соответствующих нормативных правовых актов [9, с. 10–11, 23–24] и др.). Так, в системе нормативного правового регулирования особое место заняли законодательные акты, регулирующие актуализированные вопросы: об участии в долевом строительстве многоквартирных домов, в строительстве жилых домов по договорам строительного подряда, средства по которому размещаются на специальных счетах (эскроу) и др. Многие задачи стали вытекать из механизма функционирования инновационной экономики.

На определенном этапе развития инновационной экономики одним из наиболее актуальных вопросов стал вопрос цифровизации и развития непосредственно искусственного интеллекта. Реализуемая стратегия связанного этим с развитием обусловила ряд новых по сути решений. В частности, был принят закон об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций как решение, соответствующее Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года [10; 11; 12].

Значение и специфика решения, связанного с наделением правительства полномочиями определять особенности строительства в рамках таких режимов, то есть

вводить специальное регулирование в сфере строительства, вызывают особый интерес (актуально для саморегулируемых организаций, потребителей услуг, правоохранительных органов и др.).

Экспериментальный правовой режим в сфере цифровых инноваций заключается в применении в отношении его участников в течение определенного периода времени специального регулирования по разработке, апробации и внедрению цифровых инноваций по отдельным направлениям. Этот режим, в частности, коснулся следующих отдельно выделенных направлений:

- строительство;
- архитектурно-строительное проектирование;
- капитальный ремонт;
- реконструкция;
- снос объектов капитального строительства;
- эксплуатация зданий и сооружений.

В целом, решение об экспериментальном правовом режиме соответствует мнению о том, что в условиях инновационной экономики прежние модели и теории могут оказаться недееспособными и в таких условиях актуализируются методологические вопросы [13, с. 5; 14, с. 3–6]. Можно сказать, что перманентное совершенствование законодательства, в том числе системы нормативного правового регулирования строительства и смежных сфер, а также ряд решений, характеризующихся фактически абсолютной новизной в условиях цифровизации инновационной экономики, привели ко многим качественным изменениям, в том числе методологического характера. В свою очередь, решение об экспериментальном правовом режиме не просто методологическое решение, это решение самого высокого уровня вредности инструментов регулирования – оно закреплено на законодательном, федеральном нормативном правовом уровне.

Таким образом, рассмотрение особенностей системы нормативного правового регулирования строительства и связанных с ним сфер в условиях цифровизации и развития инновационной экономики позволяет констатировать следующее:

- во-первых, постоянное совершенствование законодательства и регулирование новых актуализированных сфер (пример: закон о договоре подряда с использованием счетов эскроу);
- во-вторых, существенное изменение системы нормативного правового регулирования (примеры: закон об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций и особый порядок его начала, функционирования, прекращения).

С учетом перечисленного можно выделить следующие особенности системы нормативного правового регулирования строительства и смежных сфер в условиях цифровизации и развития инновационной экономики:

- 1) наличие в системе нормативного правового регулирования общих норм;
- 2) наличие в системе нормативного правового регулирования специальных норм;
- 3) наличие в системе нормативного правового регулирования специальных норм, связанных непосредственно с экспериментальным правовым режимом;
- 4) актуальность системы нормативного правового регулирования, охватывающей общие нормы, специальные нормы, а также специальные нормы, связанные непосредственно с экспериментальным правовым режимом, непосредственно для строительства, архитектурно-строительного проектирования, капитального ремонта, реконструкции, сноса объектов капитального строительства, эксплуатации зданий и сооружений;
- 5) уникальность текущего состояния системы нормативного правового регулирования строительства и смежных сфер в условиях цифровизации и развития инновационной экономики, охватывающей общие нормы, специальные нормы, а также специальные нормы, связанные непосредственно с экспериментальным правовым режимом.

В свою очередь, на фоне указанного актуализируется следующее:

во-первых, необходимость толкования функционирования нормативных правовых регуляторов в условиях экспериментального правового режима, особенно во взаимоотношении «экспериментальной» и общей («неэкспериментальной») систем (в силу нового характера сложившегося в области нормативного правового регулирования положения);

во-вторых, внимание к новым рискам, связанным с выделенными изменениями, и необходимость реагирования на них (связанным с функционированием субъектов строительной и смежной с ней деятельности и соответствующих этому объектов, качественными оценками результатов деятельности, с управлением и регулированием, с критериями оценки эффективности расходования финансовых ресурсов и др.).

В комплексе указанное позволяет уточнить взгляд на различные аспекты соответствующей деятельности, отдельные проблемы и риски, определить важные, перспективные и возможные пути их решения и преодоления, осуществить иное значимое и важное для общества отрасли в условиях цифровизации и развития инновационной экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Инновационная экономика [Текст] : [монография] / [А. А. Дынкин, М. В. Грачев, Н. И. Иванова и др.]; под общ. ред. А. А. Дынкина и Н. И. Ивановой; Рос. акад. наук. Ин-т мировой экономики и международ. отношений (ИМЭМО). М. : Наука, 2001. 293 с.
2. Калинина Н. С., Фаткуллина А. А. Входные группы как особый раздел архитектурного проекта, акцент здания и производство современного дизайна / Н. С. Калинина, А. А. Фаткуллина // Инновации и инвестиции. 2018. № 2. С. 174–178.
3. Безбородов Е. Л. Наружные стены с каркасом из легких тонкостенных конструкций (ЛСТК) / Е. Л. Безбородов // Инновации и инвестиции. 2018. № 2. С. 186–190.
4. Современные проблемы строительства и жизнеобеспечения: безопасность, качество, энерго- и ресурсосбережение. Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции. Якутск, Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, 3-4 марта 2014 г. [Электронный ресурс] / под ред. А. Е. Саввиной. – Электрон. текст. дан. Киров: МЦНИП, 2014. 501 с.
5. Актуальные проблемы современного строительства : материалы LXXIV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых [5–9 апреля 2021 года] : в 2 ч. Ч. 1. Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2021. 271 с.
6. Резюк, В. И., Шиенок, В. П. Противодействие коррупции : учеб.-метод. пособие / В. И. Резюк, В. П. Шиенок. Изд. 2-е, перераб. и доп. Саратов: Амирит, 2023. 276 с.
7. Резюк, В. И. Междисциплинарная проблема классификации экономических систем / В. И. Резюк // Вестник Брестского университета / Серия №1 Философия. Политология, Социология. 2018. №1. С. 80–89.
8. Антоненко И. В. Типология и классификация инновационного потенциала экономической системы / И. В. Антоненко // Проблемы современной экономики. СПб: РОСТ. 2010. № 2. С. 33–37.
9. Резюк, В. И. Формирование и особенности современного состояния уголовных функциональных правовых основ борьбы с коррупцией / В. И. Резюк // Противодействие преступности: криминологические, уголовно-правовые и уголовно-процессуальные аспекты : монография / С. М. Храмов [и др.] : науч. ред. С. М. Храмов ; Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. Брест : БрГУ, 2021. С. 6–41.
10. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») : Указ Президента Российской Федерации, 10 окт. 2019 г., № 490 : в ред. от 15.02.2024 // Консультант Плюс. Россия / ЗАО «Консультант Плюс». М., 2025.

11. Правовое регулирование функционирования систем искусственного интеллекта // URL: <http://www.council.gov.ru/activity/activities/roundtables/159413/> (дата обращения: 10.01.2025).
12. Об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций в Российской Федерации : Федер. закон Российской Федерации, 31 июля 2020 г., № 258-ФЗ : в ред. от 08.08.2024 // Консультант Плюс. Россия / ЗАО «Консультант Плюс». М., 2025.
13. Донцова, О. И. Инновационная экономика : учебник / О. И. Донцова. М. : Инфра-М, 2025. 217 с.
14. Цхададзе Н.В., Ильина А. А. Инновационная экономика : монография / Н. В. Цхададзе, А. А. Ильина. М. : ЮНИТИ-Дана, 2023. 159 с.

ФИЗКУЛЬТУРА И ТЕХНОЛОГИИ: ВИРТУАЛЬНЫЕ ТРЕНИРОВКИ И ИХ БУДУЩЕЕ

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

Научный руководитель – А.С. Бугров

Ключевые слова: программы тренировок, фитнес, технологии, мотивация, эффективность.

В статье рассматриваются рекомендации по выбору подходящих программ тренировок и использованию технологий для повышения эффективности занятий фитнесом. Обсуждаются важные аспекты, такие как определение целей, оценка уровня подготовки, изучение отзывов и квалификации тренеров. Также акцентируется внимание на современных технологиях, включая фитнес-приложения, трекеры и виртуальные сообщества, которые могут поддерживать мотивацию и улучшать результаты.

T.D. Savosin

PHYSICAL EDUCATION AND TECHNOLOGY: VIRTUAL WORKOUTS AND THEIR FUTURE

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), Russia

Scientific supervisor – A.S. Bugrov

Keywords: training programs, fitness, technology, motivation, efficiency.

The article discusses recommendations on the selection of suitable training programs and the use of technologies to improve the effectiveness of fitness classes. Important aspects are discussed, such as defining goals, assessing the level of training, studying feedback and qualifications of trainers. It also focuses on modern technologies, including fitness apps, trackers, and virtual communities that can keep you motivated and improve results.

В последние годы виртуальные тренировки стали неотъемлемой частью фитнес-индустрии. С развитием технологий и увеличением доступности интернета, все больше людей обращаются к онлайн-форматам для поддержания физической активности. Особенно это стало актуально во время пандемии COVID-19, когда многие залы закрылись, а привычные занятия стали невозможными. Виртуальные тренировки предоставили возможность продолжать занятия в комфортной обстановке собственного дома, что привело к резкому росту популярности этого формата.

Актуальность обсуждения проблем виртуальных тренировок обусловлена несколькими факторами. Во-первых, с учетом того, что онлайн-форматы остаются востребованными даже после снятия ограничений, важно понимать их сильные и слабые стороны. Во-вторых, многие пользователи сталкиваются с трудностями в адаптации к этому формату, что может негативно сказаться на их мотивации и результатах. Кроме того, виртуальные тренировки часто не обеспечивают необходимого уровня персонализации и контроля, что может привести к травмам и снижению эффективности занятий. Психологические аспекты, такие как отсутствие личного

взаимодействия и чувство изоляции, также играют важную роль в восприятии виртуальных тренировок.

Таким образом, исследование проблем виртуальных тренировок не только актуально, но и необходимо для дальнейшего развития этой области. Понимание этих вопросов поможет как тренерам, так и пользователям создать более эффективную и безопасную среду для занятий физической активностью.

Виртуальные тренировки стали популярным и удобным способом поддержания физической активности, однако они также сталкиваются с рядом проблем, которые могут негативно сказаться на их эффективности и восприятии. Рассмотрим основные из них:

1. Отсутствие персонализации

Одной из главных проблем виртуальных тренировок является недостаток индивидуального подхода. В отличие от занятий с тренером вживую, где можно получить обратную связь и корректировку техники выполнения упражнений, онлайн-занятия часто проходят в формате "один на многих". Это может привести к неправильному выполнению упражнений и, как следствие, к травмам.

2. Мотивация и дисциплина

Виртуальные тренировки требуют высокой степени самодисциплины и мотивации. Отсутствие физического присутствия тренера и единомышленников может снизить уровень ответственности у участников. Многие люди находят трудным поддерживать регулярность занятий без внешнего контроля и поддержки.

3. Технические проблемы

Необходимость использования технологий создает дополнительные сложности. Проблемы с интернет-соединением, несовместимость устройств или программного обеспечения могут помешать проведению тренировки. Также не все пользователи имеют доступ к качественным устройствам или необходимым программам.

4. Ограниченный доступ к оборудованию

Некоторые виды тренировок требуют специального оборудования, которое может быть недоступно для пользователей дома. Это ограничивает выбор упражнений и может снизить эффективность тренировок. Кроме того, отсутствие необходимого пространства для выполнения некоторых движений также может стать препятствием.

5. Психологические аспекты

Виртуальные тренировки могут вызывать чувство изоляции и одиночества. Отсутствие социального взаимодействия, которое присутствует в групповых занятиях, может негативно сказаться на психологическом состоянии участников. Это может привести к снижению мотивации и интереса к занятиям.

6. Безопасность

При отсутствии контроля со стороны тренера участники могут не осознавать свои физические пределы и рисковать получить травмы. Виртуальные тренировки не всегда обеспечивают должный уровень безопасности, особенно для начинающих, которые могут неправильно оценивать свои возможности [1].

Будущее виртуальных тренировок

Виртуальные тренировки продолжают развиваться и адаптироваться к меняющимся потребностям пользователей. Вот несколько ключевых тенденций и направлений, которые могут сформировать будущее этого сегмента:

1. Интеграция технологий

- Дополненная и виртуальная реальность (AR/VR): Эти технологии могут создать более погружающий опыт тренировок, позволяя пользователям взаимодействовать с виртуальными тренерами и участниками. Занятия в виртуальной реальности могут имитировать групповые тренировки, что поможет преодолеть чувство изоляции.

- Искусственный интеллект: AI может анализировать данные о пользователях, предоставляя персонализированные тренировки и рекомендации. Это позволит улучшить технику выполнения упражнений и адаптировать программы под индивидуальные потребности.

2. Социальные аспекты

- Групповые занятия в режиме реального времени: Участие в онлайн-тренировках с друзьями или другими участниками может повысить мотивацию и чувство общности. Платформы могут предлагать функции для создания групповых чатов и совместных тренировок.
- Социальные сети для фитнеса: Появление специализированных платформ, где пользователи могут делиться своими успехами, получать поддержку и участвовать в челленджах, может стать важным элементом виртуальных тренировок.

3. Гибкость и доступность

- Разнообразие форматов: Виртуальные тренировки будут предлагать широкий спектр форматов — от коротких сессий до длинных программ, от высокоинтенсивных тренировок до медитаций и йоги. Это обеспечит доступность для разных уровней подготовки и предпочтений.
- Универсальный доступ: Платформы будут стремиться сделать тренировки доступными для людей с различными физическими возможностями, предлагая адаптированные программы и поддержку.

4. Устойчивость и здоровье

- Фокус на ментальном здоровье: Учитывая растущую значимость ментального здоровья, виртуальные тренировки будут включать элементы медитации, дыхательных практик и других методов релаксации, что поможет пользователям справляться со стрессом.
- Интеграция с медицинскими данными: В будущем виртуальные платформы могут сотрудничать с медицинскими учреждениями для создания программ, адаптированных под потребности людей с хроническими заболеваниями или реабилитацией после травм.

5. Экологическая устойчивость

- Снижение углеродного следа: Виртуальные тренировки могут стать более популярными в рамках глобального движения к устойчивому развитию. Меньше поездок в спортзал означает снижение выбросов углерода, что привлекает экологически сознательных пользователей [2].

Выбор подходящей программы тренировок

1. Определите свои цели. Прежде чем выбирать программу, четко сформулируйте, чего хотите достичь – похудеть, набрать мышечную массу, улучшить выносливость или просто поддерживать здоровье.
2. Оцените уровень подготовки. Убедитесь, что программа соответствует вашему текущему уровню физической подготовки. Начинающим лучше выбирать более простые и доступные тренировки, в то время как опытные спортсмены могут искать более сложные и интенсивные программы.
3. Изучите отзывы и рекомендации: Ознакомьтесь с отзывами других пользователей о программе. Это поможет вам понять, насколько она эффективна и подходит именно вам.
4. Проверьте квалификацию тренеров. Убедитесь, что программа разработана профессиональными тренерами или спортивными специалистами. Это важно для безопасности и эффективности тренировок.
5. Учтите ваш график: Выбирайте программу, которая легко вписывается в ваш распорядок дня. Наличие гибких вариантов (например, короткие тренировки или возможность заниматься в любое время) может повысить вашу мотивацию [3].

Использование технологий для более эффективных тренировок

1. Приложения для фитнеса: Используйте мобильные приложения, которые предлагают видеоуроки, трекеры прогресса и напоминания о тренировках. Это поможет вам оставаться организованным и мотивированным.
2. Умные устройства: Инвестируйте в фитнес-трекеры или умные часы, которые отслеживают ваши показатели (сердечный ритм, калории, активность). Это позволит вам лучше контролировать свои тренировки и прогресс.
3. Виртуальные группы и сообщества: Присоединяйтесь к онлайн-группам или форумам, где можно делиться опытом и получать поддержку от единомышленников. Это поможет вам оставаться мотивированным и получать советы от других пользователей.
4. Виртуальная реальность (VR). Рассмотрите возможность использования VR-тренировок для создания более погружающего опыта. Это может сделать занятия более интересными и разнообразными.

5. Персонализированные программы: Некоторые платформы предлагают AI-решения, которые адаптируют тренировки под ваши индивидуальные потребности и цели. Это может значительно повысить эффективность ваших занятий [4].

Виртуальные тренировки становятся все более популярными благодаря своей доступности и разнообразию форматов. Выбор подходящей программы и использование современных технологий могут значительно повысить эффективность ваших занятий и помочь достигнуть поставленных целей. Важно помнить, что успешные тренировки требуют не только правильной программы, но и постоянной мотивации и поддержки. Обращая внимание на эти аспекты, вы сможете не только улучшить свою физическую форму, но и сделать занятия более увлекательными и полезными.

Призываю всех обратить внимание на важность выбора качественных программ тренировок и использования технологий для достижения максимальных результатов в будущем виртуальных тренировок!

Список используемой литературы:

1. Шамаева Галина Ивановна. Виртуальная реальность и физическая культура [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nsportal.ru/blog/shkola/fizkultura-i-obzh/all/2019/01/01/virtualnaya-realnost-i-fizicheskaya-kultura> (Дата посещения: 10.10.2024)
2. Свечкарёв Виталий Геннадьевич. Применение виртуальной реальности для совершенствования системы физического воспитания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-virtualnoy-realnosti-dlya-sovershenstvovaniya-sistemy-fizicheskogo-vospitaniya> (Дата посещения: 10.10.2024)
3. Салопин О.М. Использование виртуальной реальности в физической культуре и спорте высших достижений: новые возможности и вызовы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=2521> (Дата посещения: 08.05.2024)
4. Горловская Мария Дмитриевна. Инновационные тренды в физической культуре: технологии и перспективы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://na-journal.ru/1-2024-fiz-kultura-sport/8738-innovacionnye-trendy-v-fizicheskoi-kulture-tekhnologii-i-perspektivy> (Дата посещения: 10.10.2024)

КОНТЕЙНЕРИЗАЦИЯ В LINUX КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ЭКОНОМИИ РЕСУРСОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

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

Ключевые слова: контейнеризация, Linux, Docker, Kubernetes, цифровое образование, образовательные учреждения, безопасность контейнеров, оптимизация ресурсов, ИТ-инфраструктура, виртуализация.

В статье рассматриваются возможности использования технологий контейнеризации в Linux для повышения эффективности цифрового образования и экономии ресурсов в образовательных учреждениях. Представлено общее описание контейнеризации и её принципов работы, обсуждены преимущества и вызовы внедрения, а также примеры применения в образовательной сфере. Особое внимание уделено вопросам безопасности контейнеров, их влиянию на оптимизацию ИТ-инфраструктуры и перспективам развития в образовательных учреждениях.

V.S. Sidorov, L.N. Evdakova

CONTAINERIZATION IN LINUX AS A TOOL TO INCREASE THE EFFICIENCY OF DIGITAL EDUCATION AND SAVE RESOURCES IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

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

Keywords: containerization, Linux, Docker, Kubernetes, digital education, educational institutions, container security, resource optimization, IT infrastructure, virtualization.

The article explores the potential of Linux containerization technologies to enhance the efficiency of digital education and optimize resource usage in educational institutions. It provides an overview of containerization principles and functionality, discusses the benefits and challenges of implementation, and highlights practical applications in the educational sector. Special attention is given to container security, their impact on IT infrastructure optimization, and future prospects for adoption in education.

Цифровизация образования стремительно меняет традиционные подходы к обучению, делая образовательный процесс более доступным, гибким и персонализированным. Однако рост объёма данных, числа пользователей и сложности образовательных платформ приводит к необходимости эффективного использования ресурсов, быстрого развёртывания приложений и оптимизации управления ИТ-инфраструктурой.

В этом контексте контейнеризация в Linux становится мощным инструментом. Она обеспечивает изоляцию приложений и их зависимостей в самодостаточные контейнеры, которые проще и эффективнее, чем традиционные виртуальные машины. Это позволяет экономить ресурсы, ускорять развёртывание и поддержку образовательных сервисов, а также обеспечивать их гибкость и масштабируемость.

Linux, благодаря своей стабильности и открытости, является популярной платформой для контейнеризации. Технологии, такие как Docker и LXC, дают учебным заведениям возможность быстро внедрять онлайн-курсы, виртуальные лаборатории и другие образовательные сервисы, снижая затраты на инфраструктуру [1].

В статье рассматривается, как контейнеризация может повысить эффективность цифрового образования, её преимущества и вызовы, а также примеры применения в образовательной сфере.

Контейнеризация – это технология, которая изолирует приложения и их зависимости в легковесные единицы, называемые контейнерами, которые могут работать на любой платформе с поддержкой контейнерной технологии. В отличие от виртуальных машин, контейнеры используют одно ядро операционной системы, что снижает потребление ресурсов и упрощает развертывание.

В Linux контейнеризация реализуется с помощью таких технологий, как namespaces (для изоляции процессов и ресурсов) и Control Groups (cgroups) (для управления потреблением ресурсов). Контейнеры запускаются на основе образов, которые включают все необходимые зависимости.

Принципы работы:

- изоляция: контейнеры изолируют приложения друг от друга и от хост-системы, обеспечивая независимость выполнения.

- управление ресурсами: Cgroups ограничивают использование процессора, памяти и других ресурсов, чтобы обеспечить эффективную работу нескольких контейнеров.

- масштабируемость: контейнеры можно легко масштабировать и развертывать на различных платформах.

Преимущества контейнеризации:

- экономия ресурсов: легковесность контейнеров по сравнению с виртуальными машинами.

- гибкость и мобильность: контейнеры легко переносятся между системами.

- масштабируемость: легкость в управлении и масштабировании приложений.

- безопасность: изоляция процессов улучшает безопасность системы [2].

Контейнеризация в Linux предлагает эффективный способ управления образовательными сервисами, снижая затраты на инфраструктуру и ускоряя развертывание. Это мощный инструмент для создания гибких и масштабируемых образовательных платформ.

Контейнеризация предоставляет образовательным учреждениям ряд значительных преимуществ, включая экономию ресурсов, улучшение гибкости и упрощение развертывания учебных платформ.

1) Экономия ресурсов: контейнеры позволяют эффективно использовать вычислительные ресурсы, так как они занимают меньше места и требуют меньшего количества памяти по сравнению с виртуальными машинами. Это особенно важно для образовательных учреждений с ограниченным бюджетом, где важно минимизировать затраты на инфраструктуру.

2) Упрощение развертывания: контейнеры обеспечивают стандартизированную среду для приложений, что позволяет быстро развертывать образовательные платформы и сервисы. Разработчики могут создавать контейнеры с необходимыми приложениями и их зависимостями, что устраняет проблемы с несовместимостью и упрощает обновления.

3) Масштабируемость: контейнеры позволяют легко масштабировать образовательные сервисы в зависимости от нагрузки. Например, при увеличении числа пользователей можно добавлять дополнительные контейнеры, что обеспечивает бесперебойную работу образовательной платформы.

4) Удобство для дистанционного обучения: контейнеризация идеально подходит для организации дистанционного обучения. Она позволяет создать гибкие и переносимые учебные среды, которые можно развертывать на разных устройствах и в разных сетевых условиях, что значительно повышает доступность образовательных ресурсов для студентов.

5) Повышение безопасности: изоляция контейнеров помогает минимизировать риски, связанные с запуском нескольких приложений на одном сервере. Каждое приложение работает в своем контейнере, что предотвращает возможные конфликты и повышает безопасность данных [3].

Контейнеризация в образовательных учреждениях открывает новые возможности для улучшения эффективности и доступности образовательных платформ. Она помогает оптимизировать использование ресурсов, ускорить развертывание сервисов и повысить безопасность, что является ключевыми факторами для успешного цифрового образования.

Контейнеризация имеет широкий спектр применения в образовательных учреждениях, особенно в области создания и управления онлайн-платформами и виртуальными лабораториями.

1) Виртуальные лаборатории и учебные среды: с помощью контейнеров можно быстро развертывать виртуальные лаборатории для студентов, предоставляя им доступ к нужным инструментам и программному обеспечению. Каждый студент может работать в отдельном контейнере с нужными ресурсами, что позволяет избежать конфликтов между пользователями и улучшить производительность.

2) Онлайн-курсы и платформы для дистанционного обучения: контейнеры помогают в развертывании и масштабировании образовательных платформ, таких как системы управления обучением (LMS), видеоконференцсвязи и платформы для выполнения заданий. Контейнеризация упрощает обновления и миграцию на новые версии, минимизируя время простоя и обеспечивая стабильность работы.

3) Управление и обновление образовательных приложений: контейнеризация упрощает управление образовательными приложениями, позволяя легко обновлять, тестировать и развертывать новые версии без риска для текущих пользователей. Это особенно важно для программного обеспечения, которое используется на больших количествах компьютеров или виртуальных машин.

4) Интеграция с облачными решениями: контейнеры идеально подходят для интеграции с облачными сервисами, обеспечивая образовательным учреждениям гибкость и возможность масштабировать ресурсы по мере необходимости. Это помогает снизить затраты на инфраструктуру и улучшить доступность образовательных платформ для пользователей по всему миру [4].

Применение контейнеризации в образовательных учреждениях позволяет существенно улучшить процессы разработки, развертывания и управления образовательными платформами и сервисами. Это помогает создать более гибкие, масштабируемые и экономически эффективные решения для дистанционного обучения и управления учебными процессами.

Хотя контейнеризация предоставляет множество преимуществ, её внедрение в образовательных учреждениях может столкнуться с рядом вызовов и проблем.

1) Требования к техническим ресурсам: для эффективного использования контейнеров образовательные учреждения должны иметь соответствующие вычислительные ресурсы и инфраструктуру. Это включает в себя серверы с достаточной мощностью, а также сетевые решения для обеспечения высокой доступности и быстрого обмена данными между контейнерами.

2) Необходимость в квалифицированных специалистах: внедрение и управление контейнерами требует определённой экспертизы. Образовательные учреждения могут столкнуться с нехваткой специалистов, которые умеют работать с контейнерными технологиями, такими как Docker, Kubernetes и другими. Это может потребовать дополнительных затрат на обучение персонала или найм специалистов.

3) Совместимость с существующими системами: некоторые образовательные платформы и старые приложения могут быть несовместимы с контейнерами, что создаёт трудности при их интеграции. В таких случаях потребуется время и ресурсы для адаптации или переработки программного обеспечения под контейнеризированную среду.

4) Управление безопасностью и конфиденциальностью данных: контейнеризация увеличивает эффективность изоляции процессов, но также создаёт новые вызовы в области безопасности. Особое внимание следует уделить защите данных студентов и сотрудников, а также предотвращению утечек данных при использовании контейнеров на различных хостах и в облачных решениях.

5) Перевод традиционных приложений в контейнеры: не все традиционные образовательные приложения подходят для контейнеризации. Некоторые программы могут требовать значительных изменений в архитектуре или инфраструктуре, что может быть затратным и времязатратным процессом [5].

Внедрение контейнеризации в образовательные учреждения требует решения множества технических и организационных проблем, включая соответствие техническим требованиям, подготовку кадров и обеспечение безопасности данных. Однако с правильным подходом эти вызовы можно преодолеть, что обеспечит значительные выгоды для образовательных процессов.

Безопасность является одним из ключевых аспектов при внедрении контейнеризации в образовательных учреждениях. Контейнеры, хотя и обеспечивают изоляцию приложений, не являются полностью защищёнными от угроз. Основные риски связаны с уязвимостями в базовых образах контейнеров, неправильной конфигурацией и недостаточной защитой сети.

Одной из угроз может быть использование уязвимых или неподдерживаемых образов, что открывает доступ злоумышленникам. Для минимизации этих рисков рекомендуется применять только проверенные и обновляемые образы, а также регулярно проводить их сканирование с использованием специализированных инструментов, таких как Aqua Security, Trivy или Clair.

Второй важный аспект — правильная настройка доступа и прав пользователей. Образовательные учреждения часто используют общие ресурсы, что делает их уязвимыми к атакам изнутри. Ограничение прав доступа, использование политики минимальных привилегий и включение функций, таких как контроль сеансов Docker или Podman, помогают сократить риск.

Также важно уделить внимание защите сети контейнеров. Применение межсетевых экранов, использование изолированных виртуальных сетей и внедрение шифрования данных между контейнерами могут значительно повысить уровень безопасности.

В образовательной сфере важно учитывать и соблюдение стандартов безопасности данных, особенно при работе с персональными данными учащихся. Это включает шифрование, мониторинг доступа и регулярные аудиты [6].

Контейнеризация может значительно облегчить управление ИТ-инфраструктурой, но только при условии грамотной реализации мер безопасности, что требует обучения ИТ-специалистов и использования современных инструментов защиты.

Будущее контейнеризации в образовательной сфере выглядит многообещающе, учитывая её потенциал для повышения эффективности и снижения затрат. С каждым годом образовательные учреждения всё активнее внедряют цифровые технологии, а контейнеры становятся важным инструментом в этом процессе.

Ожидается, что в ближайшие годы контейнеризация будет играть ключевую роль в создании гибкой и масштабируемой образовательной инфраструктуры. Виртуальные лаборатории, платформы для онлайн-обучения, системы управления обучением (LMS) и исследовательские проекты будут всё чаще развёртываться в контейнеризированных средах, что позволит оптимизировать использование ресурсов.

Развитие облачных технологий и сервисов на базе контейнеров, таких как Kubernetes, открывает возможности для создания мультиоблачных решений, где образовательные учреждения смогут легко интегрировать и управлять различными приложениями. Это особенно важно для крупных образовательных организаций, которые работают с большими объёмами данных.

Кроме того, технологии контейнеризации будут стимулировать развитие технологий искусственного интеллекта и аналитики данных в обучении. Контейнеры обеспечивают удобство в тестировании и развёртывании сложных алгоритмов, что может способствовать персонализации обучения и более глубокому анализу образовательного процесса.

В то же время развитие технологий контейнеризации потребует от образовательных учреждений инвестиций в обучение ИТ-специалистов и студентов. Навыки работы с контейнерами и оркестраторами становятся всё более востребованными на рынке труда, и учебные заведения могут использовать эту тенденцию для подготовки квалифицированных кадров [7].

Итак, контейнеризация в образовании не только станет стандартом для управления ИТ-инфраструктурой, но и откроет новые горизонты для цифровизации образовательного процесса, делая его более доступным, гибким и эффективным.

Контейнеризация в Linux демонстрирует огромный потенциал для повышения эффективности цифрового образования и оптимизации использования ресурсов в образовательных учреждениях. Благодаря лёгкости управления, гибкости и возможности масштабирования, контейнеры предоставляют образовательным организациям мощный инструмент для создания современных цифровых решений.

Применение контейнеризации позволяет образовательным учреждениям снизить затраты на оборудование, оптимизировать ИТ-инфраструктуру и ускорить внедрение инновационных

технологий. Вместе с тем успешное использование этих технологий требует внимания к вопросам безопасности, преодоления организационных и технических вызовов, а также подготовки квалифицированных специалистов.

Взгляд в будущее показывает, что контейнеризация будет не только способствовать развитию образовательных технологий, но и стимулировать цифровую трансформацию всей отрасли. Эффективное внедрение этих решений может стать ключевым фактором в создании доступного, персонализированного и технологически передового образовательного пространства.

Таким образом, контейнеризация в Linux открывает новые возможности для образовательной сферы, объединяя прогрессивные технологии и потребности современной системы обучения. Образовательным учреждениям важно активно использовать этот потенциал, чтобы обеспечить своим ученикам и студентам доступ к лучшим цифровым решениям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Фомин С. С. Опыт применения виртуальных сред при проведении практических занятий по дисциплинам ИКТ // Качество. Инновации. Образование. – 2014. – № 12 (115). – С. 26–32.
2. Подорожный И. В., Светличный А. Н., Подлеснов А. В. Введение в контейнеры, виртуальные машины и Docker // Молодой учёный. – 2016. – № 19 (123). – С. 49–53.
3. Практическое руководство по безопасности контейнеров: от Docker до Kubernetes // CISOCLUB. URL: <https://cisoclub.ru/prakticheskoe-rukovodstvo-po-bezopasnosti-kontejnerov-ot-docker-do-kubernetes/>
4. Docker и Kubernetes в требовательных к безопасности окружениях // Habr. URL: <https://habr.com/ru/companies/flant/articles/440504/>
5. Ключевые проблемы безопасности Kubernetes и Docker в Big Data // Big Data School. URL: <https://bigdataschool.ru/blog/kubernetes-security-problems-big-data.html?>
6. Обзор способов защиты контейнеров Docker: от простого к сложному // Habr. URL: <https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/854850/>
7. Что такое безопасность контейнеров в Kubernetes? // Trend Micro. URL: https://www.trendmicro.com/ru_ru/what-is/container-security/kubernetes.html?

ЭФФЕКТЫ ВЫСОКОИНТЕНСИВНЫХ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОК (ВИИТ) НА МЕТАБОЛИЗМ

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: ВИИТ, метаболизм, липолиз, физическая активность, здоровье.

В статье рассматривается влияние высокоинтенсивных интервальных тренировок (ВИИТ) на метаболизм. Описываются принципы тренировок, их преимущества перед традиционными методами и практические рекомендации для начинающих. Особое внимание уделено базальному метаболизму, эффекту пост-тренировочного потребления кислорода и липолизу.

М.А. Tanenya, A.V. Chashchikhin

EFFECTS OF HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT) ON METABOLISM

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: HIIT, metabolism, lipolysis, physical activity, health.

The article examines the effects of high-intensity interval training (HIIT) on metabolism. The principles of training, its advantages over traditional methods, and practical recommendations for beginners are described. Particular attention is paid to basal metabolism, the effect of excess post-exercise oxygen consumption, and lipolysis.

Метаболизм – это процесс преобразования энергии в организме, который играет ключевую роль в поддержании здоровья и физической формы. В последние годы всё больше внимания учёных, тренеров и фитнес-специалистов привлекают высокоинтенсивные интервальные тренировки (ВИИТ) – форма физической активности, в которой короткие периоды максимальной нагрузки чередуются с фазами отдыха или активного восстановления. Их влияние на метаболизм – это тема, которая вызывает всё больше интереса среди исследователей и специалистов в области фитнеса и спортивных тренировок. Этот интерес обусловлен растущим количеством научных исследований, подчеркивающих эффективность ВИИТ в улучшении обменных процессов, а также возросшей популярностью среди аудитории, стремящейся к оптимальным результатам за короткое время. Высокая интенсивность тренировок активизирует не только процессы сжигания калорий, но и способствует ускорению обменных процессов на клеточном уровне. По данным Всемирной организации здравоохранения, увеличение уровня физической активности может привести к значительному сокращению риска сердечно-сосудистых заболеваний [5]. Это особенно важно для тех, кто стремится снизить вес, поддерживать физическую активность или улучшить общее состояние здоровья. Современные исследования подчёркивают эффективность ВИИТ в долгосрочной перспективе, что делает их незаменимым инструментом в борьбе с ожирением и метаболическими нарушениями [1, 2].

Высокоинтенсивные интервальные тренировки (ВИИТ) представляют собой одну из самых популярных форм физической активности, применяемой как в фитнесе, так и в профессиональных спортивных тренировках. Согласно исследованиям, более 40% регулярных

посетителей фитнес-клубов выбирают ВИИТ из-за их эффективности и краткосрочного характера тренировок. Они включают чередование коротких периодов интенсивных упражнений с менее активными фазами отдыха или восстановления. Такая структура тренировок позволяет достичь высокой эффективности за минимальное время, что делает ВИИТ особенно привлекательными для людей с плотным графиком. Помимо этого, такие тренировки подходят как для опытных спортсменов, так и для начинающих, благодаря возможности гибкой настройки уровня интенсивности. Кроме того, ВИИТ популярны благодаря своей универсальности: их можно выполнять дома, в зале или на улице, используя минимальное оборудование. Согласно данным Минздрава РФ, регулярные занятия физической активностью, включая ВИИТ, помогают снизить риск развития хронических заболеваний на 20-30% [4]. Это делает такие тренировки доступными для людей любого возраста и уровня подготовки.

Основной принцип ВИИТ заключается в смене фаз интенсивной нагрузки и коротких периодов отдыха. Например, классическая схема может включать 30 секунд интенсивной работы и 30 секунд отдыха. Такие тренировки могут быть построены как на основе кардиоупражнений (например, бега, прыжков, велоезда), так и силовых упражнений (приседания, отжимания, рывки с гантелями). Важно то, что каждая фаза требует от организма мобилизации максимальных ресурсов, что приводит к заметным изменениям в обмене веществ [3]. Современные технологии, такие как фитнес-приложения и умные часы, позволяют оптимизировать выполнение ВИИТ, отслеживая параметры интенсивности и частоту сердечных сокращений, что делает тренировки более эффективными.

Одним из главных эффектов ВИИТ является увеличение базального метаболизма, то есть количества калорий, которые организм сжигает в состоянии покоя. В отличие от традиционных тренировок средней интенсивности, которые преимущественно сжигают калории только во время выполнения упражнений, ВИИТ обеспечивает дополнительное сжигание калорий благодаря эффекту пост-тренировочного потребления кислорода (ЕРОС), что делает их более эффективными в долгосрочной перспективе. Это связано с тем, что интенсивные нагрузки стимулируют развитие мышечной массы, а мышечная ткань требует больше энергии для поддержания своей функции, чем жировая. Ключевым аспектом является эффект пост-тренировочного потребления кислорода (ЕРОС). Этот процесс, также известный как «кислородный долг», заключается в том, что после завершения тренировки организм продолжает сжигать калории для восстановления энергетических запасов, нормализации температуры тела и других функций [4]. В результате ВИИТ обеспечивает дополнительное сжигание калорий в течение нескольких часов после окончания тренировки. Например, исследования показывают, что ЕРОС может длиться до 48 часов после интенсивной тренировки, увеличивая общую энергозатрату на 10-15% [6]. Более того, высокоинтенсивные тренировки активируют механизмы липолиза, что способствует эффективному сжиганию жира и снижению жировой массы [2, 5]. Это особенно заметно у людей, которые совмещают ВИИТ с правильным питанием и режимом восстановления.

По сравнению с традиционными тренировками, такими как умеренное кардио, ВИИТ обладает рядом метаболических преимуществ. Прежде всего, они требуют меньше времени для достижения сопоставимых или даже лучших результатов. Например, 20-30 минут ВИИТ могут быть столь же эффективными, как часовая сессия умеренной интенсивности. Более того, исследования показывают, что ВИИТ более эффективно стимулирует метаболизм за счёт вышеупомянутого эффекта ЕРОС и увеличения основного обмена веществ [6]. Такие тренировки также могут быть полезны для людей с ограниченными возможностями или хроническими заболеваниями, при условии адаптации программы под их физическое состояние и консультации с врачом. Дополнительные исследования показывают, что сочетание ВИИТ с другими формами активности, например йогой или плаванием, может усиливать их общий эффект.

Технологическая поддержка ВИИТ также играет важную роль. Современные фитнес-приложения предоставляют возможность составлять индивидуальные программы тренировок,

отслеживать прогресс и корректировать нагрузку в реальном времени. Умные устройства, такие как фитнес-браслеты и спортивные часы, помогают следить за частотой сердечных сокращений, уровнем интенсивности и даже количеством сожжённых калорий. Это делает ВИИТ более доступными и безопасными для людей разного уровня подготовки.

Для тех, кто хочет начать заниматься ВИИТ, важно учитывать несколько практических рекомендаций. Начинающим следует выбирать упражнения, которые соответствуют их уровню физической подготовки, и постепенно увеличивать интенсивность. Оптимальная частота таких тренировок – 2-3 раза в неделю с продолжительностью сессий от 15 до 30 минут. Однако необходимо учитывать меры предосторожности: людям с сердечно-сосудистыми заболеваниями, травмами или другими медицинскими ограничениями следует проконсультироваться с врачом перед началом тренировок. Важно также не пренебрегать разминкой и заминкой, чтобы снизить риск травм [3, 4]. Использование специальных методик, таких как круговые тренировки или тренировки по схеме Табата, может помочь разнообразить занятия и повысить их эффективность.

В заключение можно отметить, что ВИИТ оказывает значительное положительное влияние на метаболизм, включая повышение базального уровня обмена веществ, активацию процессов липолиза и увеличение общей энергозатраты организма. Благодаря высокой эффективности и сравнительно короткому времени выполнения такие тренировки становятся отличным выбором для поддержания метаболического здоровья. Регулярное включение ВИИТ в тренировочный режим способствует улучшению физической формы, сжиганию жира и общему оздоровлению организма. ВИИТ также способствует улучшению сердечно-сосудистого здоровья, укреплению мышц и костей, что делает их универсальным средством для улучшения общего состояния организма [1, 2, 5].

Список источников:

1. Амосов Н.М., Бендет Я.А. Физиологическая активность и сердце. Москва: 1989.
2. LaForgia, J., Withers, R. T., & Gore, C. J. (2006). Effects of exercise intensity and duration on the excess post-exercise oxygen consumption. *Journal of Sports Sciences*, 24(12), 1247-1264.
3. Garcia, L. Non-occupational physical activity and risk of cardiovascular disease, cancer and mortality outcomes: a dose-response meta-analysis of large prospective studies. *British Journal of Sports Medicine*, 2023.
4. Приказ Минздрава РФ от 15 января 2020 г. № 8 «Об утверждении Стратегии формирования здорового образа жизни населения». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73421912/> (дата обращения: 15.12.2024).
5. Всемирная организация здравоохранения. Рацион, питание и предупреждение хронических заболеваний. Женева: 2003. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/924120916X> (дата обращения: 15.12.2024).
6. Boutcher, S. H. (2011). High-Intensity Intermittent Exercise and Fat Loss. *Journal of Obesity*, 2011. URL: <https://doi.org/10.1155/2011/868305> (дата обращения: 15.12.2024).
7. Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2022). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Neuroscience*, 25(7), 714-723.

РАЗВИТИЕ РЫНКА ИЗДЕЛИЙ, СОЗДАНЫХ С ПОМОЩЬЮ 3D-ПРИНТЕРОВ

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

Научный руководитель - Л.Н. Евдакова

Ключевые слова: 3D-принтинг, производство, технологи, образование, экономика, инновации, персонализация, медицина, глобализация, устойчивое развитие.

В последние десятилетия технологии аддитивного производства, в частности 3D-печать, стали важным фактором трансформации различных отраслей экономики. Развитие рынка изделий, созданных с помощью 3D-принтеров, открывает новые горизонты для инноваций и предпринимательства, а также ставит перед обществом ряд вызовов и возможностей в контексте цифровой экономики.

A.A. Tokmakov

DEVELOPMENT OF THE MARKET FOR PRODUCTS CREATED WITH 3D PRINTERS

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

Scientific supervisor – L.N. Evdakova

Keywords: 3D printing, production, technology, education, economy, innovation, personalization, medicine, globalization, sustainable development.

In recent decades, additive manufacturing technologies, in particular 3D printing, have become an important factor in the transformation of various sectors of the economy. The development of the market for products created using 3D printers opens up new horizons for innovation and entrepreneurship, and also poses a number of challenges and opportunities for society in the context of the digital economy.

3D-принтинг не только сокращает время и затраты на производство, но и позволяет создавать сложные геометрические формы, которые невозможно реализовать традиционными методами. Это приводит к значительным изменениям в цепочках поставок, дизайне продукции и подходах к производству. В условиях глобализации и быстрого технологического прогресса предприятия вынуждены адаптироваться к новым условиям, что требует от них внедрения современных образовательных программ и повышения квалификации кадров.

В данной статье мы рассмотрим текущее состояние и перспективы развития рынка изделий, созданных с помощью 3D-принтеров, а также его влияние на экономику и образовательные системы в условиях цифрового мира. Мы проанализируем ключевые тренды, вызовы и возможности, которые возникают в результате интеграции аддитивных технологий в различные сферы деятельности. Особое внимание будет уделено вопросам подготовки специалистов, способных эффективно работать с новыми технологиями, а также влиянию 3D-печати на устойчивое развитие экономики.

Александр Корнвейц, основатель и генеральный директор компании «Цветной мир», делится своим мнением о рынке 3D-печати, подчеркивая его динамичное развитие и влияние пандемии. Он отмечает, что в 2020 году рынок настольных 3D-принтеров показал значительный рост, как в России, так и в мире, с увеличением объемов продаж на 35% в его компании. Корнвейц утверждает, что пандемия оказала положительное влияние на рынок, так как 3D-печать продемонстрировала свою эффективность в условиях разрыва традиционных производственных цепочек, позволяя быстро

производить необходимые медицинские изделия, такие как защитные щитки и клапаны для аппаратов ИВЛ [1].

Он также указывает на то, что пандемия привела к росту интереса к 3D-печати среди людей, которые начали активно заниматься хобби, создавая миниатюры и игрушки. Кроме того, Корнвейц выделяет стоматологию как область с огромным потенциалом для внедрения 3D-печати благодаря снижению стоимости оборудования и улучшению качества печати [1].

Ещё одно мнение о рынке 3D-печати высказал Сергей Лебедев, аналитик в области аддитивных технологий. Он считает, что рынок 3D-печати продолжает демонстрировать значительный потенциал для роста, особенно в свете современных вызовов и изменений в производственных процессах. Лебедев отмечает, что технологии 3D-печати становятся всё более доступными, и это открывает новые возможности для малых и средних предприятий.

Он подчеркивает, что персонализация продукции и снижение затрат на производство являются ключевыми факторами, способствующими росту интереса к аддитивным технологиям. По его мнению, 3D-печать не только позволяет создавать уникальные изделия по индивидуальным заказам, но и значительно сокращает время на разработку новых продуктов [1].

Лебедев также указывает на важность государственной поддержки и развития образовательных программ, которые способствуют повышению осведомленности о возможностях 3D-печати. Он считает, что с увеличением числа специалистов в этой области рынок будет продолжать расти, а применение аддитивных технологий станет нормой в производстве [1].

На основании мнений экспертов, таких как Александр Корнвейц и Сергей Лебедев, можно сделать несколько ключевых выводов о текущем состоянии рынка 3D-печати и его будущем. Рынок демонстрирует устойчивый рост, особенно в последние годы, включая период пандемии, что связано с увеличением спроса на индивидуализированные и быстро производимые изделия. Технологии 3D-печати находят всё большее применение в различных отраслях, включая медицину, автомобилестроение и строительство, что подтверждает их универсальность и способность адаптироваться к потребностям разных секторов [3].

Снижение цен на 3D-принтеры и материалы делает эти технологии более доступными для малых и средних предприятий, что способствует увеличению конкуренции и инноваций на рынке. Важность образовательных программ по аддитивным технологиям также возрастает, подчеркивая необходимость подготовки квалифицированных специалистов для работы с новыми технологиями. Рынок движется в сторону персонализированных решений, открывая новые возможности для бизнеса и создавая спрос на уникальные продукты [2].

Прогнозируя будущее, можно ожидать, что рынок 3D-печати будет продолжать расти с темпами около 20-22% в год в ближайшие пять лет. Это связано с увеличением интереса к аддитивным технологиям как со стороны крупных производителей, так и со стороны малых предприятий. Появление новых материалов, таких как углеродное волокно и графен, будет способствовать расширению возможностей 3D-печати и её применению в высокотехнологичных отраслях [5].

Кроме того, ожидается углубление интеграции технологий 3D-печати с другими цифровыми решениями, такими как искусственный интеллект и интернет вещей (IoT). Рынок будет все больше ориентироваться на устойчивое развитие, что приведет к снижению отходов и более эффективному использованию ресурсов благодаря возможностям аддитивного производства. С увеличением доступности технологий 3D-печати ожидается их глобальное распространение, что позволит развивать новые производственные цепочки и улучшать логистику [4].

Таким образом, рынок 3D-печати находится на пороге значительных изменений и возможностей для роста, что делает его одним из наиболее перспективных сегментов современной экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Токарев Б.Е., Токарев Р.Б. "Анализ рынка 3D печати: технологии и игроки". Практический маркетинг, №2, 2014. - с. 10-16.
2. Мальцева О.В. "Развитие мирового рынка 3D-принтеров". Научная статья, 2017.

3. "Аналитика рынка 3D-печати". Журнал "Аддитивные технологии". Доступно на сайте: additiv-tech.ru
4. "Как 3D-печать меняет мир". Глава из книги «3D Printing» Кристофера Барнатта. Доступно на сайте: ixbt.com
5. "Анализ технологий рынка 3D печати: два года спустя". Научная статья, 2016.

РОЛЬ ВУЗА В ФОРМИРОВАНИИ «ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА» В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

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

Ключевые слова: цифровизация, вуз, человеческий капитал.

В статье рассматривается роль вуза в формировании человеческого капитала в условиях цифровой экономики. В работе рассмотрены компоненты «человеческого капитала» и влияние на них вуза в условиях цифровой экономики. Вуз – это ключевой агент в этом процессе после, разумеется, самого студента. Именно вуз сегодня сочетает в себе знание требований рынка труда цифровой экономики. Сам является не только учебным, но и научным центром, т.е. сам производит знания в сфере цифровизации. Вуз обладает наилучшими ресурсами для обучения (материальные, технические, человеческие), в том числе - работе с цифровыми технологиями.

N.G. Khoroshkevich

THE ROLE OF THE UNIVERSITY IN THE FORMATION OF “HUMAN CAPITAL” IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION IN MODERN RUSSIA

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

Keywords: digitalization, university, human capital

The article examines the role of the university in the formation of human capital in the digital economy. The work considers the components of "human capital" and the influence of the university on them in the digital economy. The university is a key agent in this process after, of course, the student himself. It is the university that today combines knowledge of the labor market requirements of the digital economy. Itself is not only an educational, but also a scientific center, i.e. itself produces knowledge in the field of digitalization. The university has the best resources for training (material, technical, human), including work with digital technologies.

В новом типе общества – информационном, где важную роль играет получение и создание информации, как средство для работы с ней используют цифровые технологии. Последние стали продуктом этого общества, с одной стороны, с другой – сами влияют на его развитие. Их воздействие происходит, практически на все сферы жизни общества. Однако цифровизация предоставляет обществу не только преимущества, но и имеет определенное негативное воздействие, сложности ее внедрения, в том числе и сложности в формировании человеческого капитала. Как известно, от человеческого капитала зависит и личное благосостояние, и процветание экономики в целом. В целях преодоления, или хотя бы снижения негативных аспектов, связанных с цифровизацией, необходимо всестороннее изучение влияния цифровизации на формирование человеческого капитала на научной основе.

Цель работы - изучение университета как агент формирования человеческого капитала в условиях цифровой экономики в РФ. Но, прежде чем перейти к рассмотрению роли вуза в процессе формирования человеческого капитала в соответствии с современными экономическими требованиями, целесообразно рассмотреть следующие понятия: цифровизация, цифровые технологии, информационные технологии, цифровая экономика, человеческий капитал.

Сегодня часто под информационными технологиями понимают совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи первичной информации для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления с использованием вычислительной техники.

Цифровые технологии (DT) - это более широкое понятие. Оно содержит не только IT, но и другие технологии, связанные с цифровой обработкой информации. Здесь информация перенесена на цифровые носители в отличие от информационных технологий. Еще отличием между информационными и цифровыми технологиями является их охват.

Цифровизация «... предполагает кодирование информации в форму, удобную для использования, хранения и передачи с помощью компьютеров. Термин digitalization или цифровизация предполагает использование оцифрованной информации и цифровых технологий для внесения изменений в бизнес-процессы и бизнес модели» [1, с.150].

Цифровая экономика – это «автоматизированное управление хозяйством на основе передовых информационных технологий; уклад, основанный на эффективном информационном управлении системой производства» [2].

А.И. Добрынин, С.А. Дятлов, Е.Д. Цыренова «Человеческий капитал – это сформированный в результате инвестиций и накопленный человеком определенный запас здоровья, знания, навыки, способности, мотивации, который ведет к росту квалификации работника, целесообразно используется в той или иной сфере общественного воспроизводства, содействует росту производительности и качества его труда и тем самым ведет к росту заработков данного человека» [3, с.296]. Это – достаточно полное определение: здесь перечислены компоненты человеческого капитала. Далее в работе будет рассмотрен каждый из них с точки зрения влияния на его развитие вузом.

Какая же сегодня роль вуза в процессе формирования человеческого капитала в условиях цифровой экономики? Исходя из вышеприведенного определения человеческого капитала, ключевой компонент, на который влияет вуз, это - знания. Он также влияет и на развитие способностей, приобретение навыков, мотивацию, даже на здоровье (можно сформировать мотивацию заботиться о здоровье), но, прежде всего – на знания. Преимущественно об этом компоненте в данной работе будет идти речь далее.

Современный вуз – это не только образовательный центр, но это - и научный центр. В [Федеральном законе от 29.12.2012 N 273-ФЗ \(ред. от 28.12.2024\) "Об образовании в Российской Федерации"](#) написано, что к компетенциям образовательной организации относится также «Образовательные организации высшего образования осуществляют научную и (или) творческую деятельность, ...» [4].

В 2022 году в России численность персонала, занятого научными исследованиями, составила 669 870 человек [5, с.922]. Профессорско-преподавательский состав российских вузов насчитывает порядка 215 тысяч человек, к которому относятся должности декана факультета, заведующего кафедрой, профессора, доцента, старшего преподавателя, преподавателя и ассистента [6]. Четверть из всех, кто занимаются научно работой, составляют преподаватели вузов.

В вузах ведется научная работа в областях разных наук. Не только другие научные организации, но и вузы занимаются созданием инноваций для разных направлений производства.

В вузах ведется научная работа, в том числе по экономике и цифровизации. Таким образом, часть инноваций в сфере цифровых технологий создает вуз. А если так, то специалисты вуза знают какой должен быть уровень подготовки специалистов для работы в цифровой экономике, и сами готовят таких специалистов.

Итак, вуз занимается разработкой инноваций, и сам готовит специалистов под эти инновации для экономики. Какие знания востребованы, какие профессии востребованы студентами – это «обратная связь» вузов с экономикой. Таким образом, вуз стоит ближе к производству и рынку труда, чем научно-исследовательские институты.

Далее – о формировании мотивации. В настоящее время меняется отношение к знанию и обучению. Знание – одна из ключевых ценностей, но оно быстро устаревает, и чтобы быть адекватным новым экономическим условиям, необходимо постоянно обновлять свои знания. Это означает, что обучение должно происходить постоянно. Сегодня без новых знаний не только не построишь карьеру, можно не удержаться даже на должности, которую уже занимаешь. Это

касается самых разных профессий. И чем квалифицированнее труд, тем новое знание здесь важнее.

Сегодня становится другим само отношение к образованию. Оно перестает рассматриваться только формальным, и тесно связано с концепцией обучения через всю жизнь. Longlife Learning - это вся учебная деятельность, осуществляемая на протяжении всей жизни человека с целью улучшения знаний, навыков и компетентности в разных сферах: личной, гражданской, социальной и/или трудовой сферах. Здесь задействованы все формы обучения: формальное (в образовательном учреждении), неформальное (nonformal) обучение, такое как профессиональные навыки, приобретенные на рабочем месте; и неформальное (informal) обучение, такое как обучение между поколениями [7, с.154].

Что дает современный вуз? Глубокие теоретические знания в той или иной сфере деятельности – профессию. Подтверждение этих знаний – диплом. Последний дает преимущества при устройстве на работу и карьерном росте. Также современный вуз учит работать с информацией.

Также задачей современного вуза должно стать формирование мнения у студентов, что обучение необходимо всю жизнь и в разных сферах деятельности, чтобы соответствовать требованиям постоянно изменяющегося общества. Сегодня этот принцип стараются воплотить в вузах. По этому вопросу есть научные статьи. Это обучение в вузе работе с информацией. Ее поиск и анализ. О необходимости получения постоянно новых знаний говорят в рамках гуманитарных дисциплин. Получать новые знания специалист по окончании вуза должен самостоятельно. Вуз должен только объяснить ему необходимость постоянного обучения. Обновлять свои знания сегодня возможно благодаря цифровым технологиям.

Современный вуз дает большие возможности по развитию когнитивных способностей. Это давно доказано. И современный вуз еще более в этом преуспевает. Он расширил круг этих способностей. При этом он помогает развивать очень разные способности: от когнитивных, например, направленных на переработку больших объемов информации, до творческих, ораторских, двигательных и эмпатических. Цифровизация делает процесс этот более интересным и наглядным. Цифровые технологии позволяют показать процессы наглядно в таких сферах как медицина, изучение иностранных языков, физики, химии, военного дела и т.д.

Например, в основу интерактивного обучения составляет наглядность, поскольку до 80% информации воспринимается с помощью зрения. Для реализации этого принципа в КубГМУ на занятиях используются интерактивные доски, интерактивные столы (анатомический стол, 3D атлас человека и комплект программ «Пироги»), шлемы виртуальной реальности, беспроводные планшеты с возможностью прохождения виртуального тура по кафедрам и медицинским учреждениям и др. [8, с.219].

Или, к примеру, - изучение иностранных языков. Широко используются цифровые технологии в процессе изучения иностранных языков. При том ими пользуются студенты добровольно с помощью своих мобильных телефонов. Цифровые технологии в процессе изучения иностранного языка позволяют просмотр и воспроизводство мультимедийных файлов, обеспечивают доступ к средствам массовой информации и литературным источникам, к языковым играм, онлайн-упражнениям, ресурсы онлайн-коммуникации, в том числе и с носителями языка, и многое другое [9, с.123]. С помощью цифровых технологий развиваются не только знания, но и навыки студентов в современном вузе.

Также в ряде вузов есть научно-исследовательские подразделения, которые занимаются проведением социологических исследований, в том числе изучением рынка труда, и других вопросов, связанных с экономикой и цифровизацией. Это позволяет своевременно обновлять содержание программ обучения, вводить новые специальности – быстрее реагировать на потребности рынка труда, т.е. экономики.

Итак, современный вуз вносит большой вклад в развитие всех вышеперечисленных компонентов человеческого капитала. Важно - это позиция самого человека в процессе формирования человеческого капитала, его желание быть успешным, соответствовать вызовам цифровой экономики. Но, далее – активная роль в этом процессе - у вуза, так как именно он позволяет получить востребованную на рынке труда профессию, специальность, формирует и

активнее, чем какие - либо другие социальные институты, помогает развивать у студента компоненты человеческого капитала, востребованные современной экономикой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кудрявцева Т.Ю., Кожина К.С. Основные понятия цифровизации//Вестник Академии знаний. 2021. №44(3). С.149-151.
2. Евтянова Д.В., Тиранова М.В. Цифровая экономика как механизм эффективной экологической и экономической политики [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Науковедение». 2017. Т. 9. – №6. URL.: <file:///C:/Users/111/Downloads/tsifrovaya-ekonomika-kak-mehanizm-effektivnoy-ekologicheskoy-i-ekonomicheskoy-politiki.pdf> (дата обращения 10.01.2025).
3. Добрынин А.И., Дятлов С.А., Цыренова Е.Д. Человеческий капитал в транзитивной экономике: формирование, оценка, эффективность использования. – СПб.: «Наука». 1999. – 312 с.
4. Федеральный закон от 29.12.2012 №273 (ред. от 28.12.202) «Об образовании в Российской Федерации» URL.: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/552097cad5942f36c9484dbde7ebf92db1f783f3/ (дата обращения 10.01.2025).
5. Регионы России. Социально-экономические показатели. Стат. сб. / Росстат. М., 2023. 1126 с.
6. Правительство дало прогноз, как изменится количество преподавателей и учащихся [Электронный ресурс] // Skillbox Media. URL.: <https://skillbox.ru/media/education/pravitelstvo-dalo-prognoz-kak-izmenitsya-kolichestvo-prepodavateley-i-uchashchikhsya/> (дата обращения 14.01.2025).
7. Киуру К.В., Попова Е.Е., Агапов А.И. Концепция LONGLIFE LEARNING как проблема современного образования // Проблемы современного педагогического образования. 2019. №64-1. С.152-154.
8. Лебедева И.С. Цифровизация а медицинском вузе как драйвер интерактивных форм обучения // Цифровизация в системе образования: передовой опыт и практика внедрения: Материалы V Всерос. научно-практич. конф., Чебоксары, 22 марта 2024 года С.216-220.
9. Данилова Л.Н. Цифровизация обучения иностранным языкам в вузе: возможности и риски // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2021. № 1(41). С.119-128.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВИДЕО В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

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

Научный руководитель - Л.Н. Евдакова

Ключевые слова: нейронные сети, обработка видео, реальное время, задержка, параллельные вычисления, GPU, TPU, видеонаблюдение, мониторинг, анализ видео, оптимизация.

В статье рассмотрены проблемы и решения, связанные с применением нейронных сетей для обработки видео в реальном времени. Описаны ключевые аспекты, такие как проблемы задержки, вычислительных ресурсов и качества обработки, которые ограничивают возможности использования нейронных сетей в реальных условиях. Приведены подходы для оптимизации этих процессов, включая методы параллельных вычислений, ускорения работы нейронных сетей с помощью специализированного оборудования (GPU, TPU), также рассмотрены примеры успешных решений в области видеонаблюдения, мониторинга и анализа видео, которые обеспечивают высокую точность и минимальную задержку в обработке данных. Проведен анализ существующих технологий и их применения в различных отраслях, таких как безопасность, медицина и развлечения, что позволяет оценить текущий потенциал и перспективы использования нейронных сетей для обработки видео в реальном времени.

А.А. Chchurov

APPLICATION OF NEURAL NETWORKS FOR REAL-TIME VIDEO PROCESSING: PROBLEMS AND SOLUTIONS

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

Scientific supervisor – L.N. Evdakova

Keywords: neural networks, video processing, real time, latency, parallel computing, GPU, TPU, video surveillance, monitoring, video analysis, optimization.

The paper discusses the challenges and solutions associated with the application of neural networks for real-time video processing. Key aspects such as latency, computational resources, and processing quality issues that limit the use of neural networks in real-world applications are described. Approaches to optimize these processes are presented, including parallel computing techniques, acceleration of neural networks using specialized hardware (GPU, TPU), and examples of successful solutions in video surveillance, video monitoring and analysis that provide high accuracy and minimal latency in data processing. The existing technologies and their applications in various industries such as security, medicine and entertainment are analyzed, which allows us to assess the current potential and prospects of using neural networks for real-time video processing.

В последние годы нейронные сети значительно трансформировали различные области, включая обработку видео в реальном времени. Их способность извлекать сложные паттерны и особенности из визуальных данных открывает новые возможности для множества приложений,

таких как видеонаблюдение, анализ поведения, автомобильные системы помощи водителю и развлекательные технологии. Использование нейронных сетей в реальном времени позволяет не только улучшить точность распознавания объектов, но и обеспечить быструю реакцию на изменения в видеопотоке, что имеет критическое значение для многих высокотехнологичных систем [1].

Применение нейронных сетей для обработки видео в реальном времени сталкивается с рядом проблем, таких как высокие вычислительные требования, задержки в обработке и необходимость адаптации моделей к ограниченным ресурсам. Эти проблемы требуют разработки эффективных методов оптимизации, таких как использование специализированного аппаратного обеспечения (GPU, TPU) и создание легких нейронных архитектур. Важным аспектом является также балансировка между точностью результатов и скоростью обработки, что критично для реальных приложений. В данной статье будут рассмотрены основные вызовы, с которыми сталкиваются современные системы обработки видео в реальном времени, а также предложены возможные решения для их преодоления.

Одной из основных проблем применения нейронных сетей для обработки видео в реальном времени является высокая вычислительная нагрузка, связанная с обработкой больших объемов данных. Видеопотоки содержат огромное количество информации, которая требует значительных вычислительных мощностей для извлечения признаков и классификации объектов. Для эффективной работы нейронных сетей в таких условиях часто используются графические процессоры (GPU) или специализированные ускорители (TPU), что помогает повысить скорость обработки. Однако даже с использованием таких устройств обработка видео может быть слишком медленной для ряда приложений, например, в автономных транспортных системах или видеонаблюдении, где важна минимальная задержка. Таким образом, задача минимизации времени обработки без потери качества остаётся одной из самых актуальных.

Также есть необходимость в оптимизации нейронных сетей для работы в реальном времени при сохранении точности. Обычно более сложные модели нейронных сетей обеспечивают более высокую точность распознавания объектов, но требуют гораздо больше вычислительных ресурсов и времени на обработку. Это создает дилемму между точностью и скоростью, которую необходимо решить для успешной интеграции нейронных сетей в реальное время [2].

Не менее важной проблемой является адаптация моделей нейронных сетей к разнообразию входных данных, таких как различные разрешения видео, шумы и изменения условий освещенности. Видео, получаемое в реальных условиях, часто бывает подвержено искажениям, что может значительно ухудшить качество обработки и снизить точность распознавания объектов. Кроме того, модели должны быть устойчивыми к изменениям в окружающей среде, что требует использования методов повышения общей стабильности и адаптивности сетей. Все эти факторы требуют разработки более универсальных и гибких решений, которые могут эффективно справляться с разнообразием условий в реальном времени.

Одним из способов решения проблем высокой вычислительной нагрузки и задержек при обработке видео в реальном времени является использование специализированного аппаратного обеспечения. Графические процессоры (GPU) и тензорные процессоры (TPU) значительно ускоряют процесс обработки, обеспечивая параллельную обработку данных и ускоряя выполнение сложных вычислений. Также для оптимизации применяются методы распределенной обработки, которые позволяют использовать вычислительные ресурсы нескольких устройств одновременно. Использование данных технологий снижает нагрузку на отдельные компоненты системы, позволяя обрабатывать видеопотоки с минимальными задержками. Можно также применять методы аппаратного ускорения, такие как использование специализированных чипов для обработки нейронных сетей, что делает возможным реализацию высокоскоростных и энергоэффективных систем обработки видео в реальном времени [3].

Другим эффективным методом решения проблемы высокой вычислительной нагрузки является разработка легких и оптимизированных архитектур нейронных сетей. Сетевые модели, такие как MobileNet, SqueezeNet или EfficientNet, предназначены для работы на устройствах с ограниченными ресурсами, позволяя сохранять высокую точность распознавания при значительном уменьшении вычислительных затрат. Эти архитектуры обычно используют меньшее количество параметров и слоев, что позволяет повысить скорость обработки и снизить

потребление энергии. Важно, что такие решения находят широкое применение в мобильных и встроенных системах, где ресурсы ограничены, но при этом требуется быстрая обработка видео с высокой точностью.

Одной из основных проблем, с которой сталкиваются нейронные сети при обработке изображений и видео, является чувствительность к шуму, который может значительно ухудшить качество результатов. Шум в изображениях и видео может возникать по разным причинам, включая технические ограничения камер, плохие условия освещенности, а также компрессию данных. Это приводит к искажению исходных данных и снижению точности распознавания объектов или событий. Для повышения устойчивости нейронных сетей к шуму разработаны различные методы, которые направлены на улучшение качества входных данных и минимизацию влияния искажений.

Один из методов повышения устойчивости – использование предварительной обработки данных. Это может включать фильтрацию изображений и видео с помощью традиционных методов, таких как медианные или гауссовы фильтры, которые позволяют снижать уровень шума перед подачей данных в нейронную сеть. Также широко применяются методы денойзинга с использованием нейронных сетей, такие как автоэнкодеры, которые обучаются восстанавливать чистые изображения из зашумленных. Данные подходы позволяют значительно улучшить качество входных данных, что в свою очередь способствует повышению точности распознавания и минимизации влияния шума [4].

Другим подходом является разработка более устойчивых архитектур нейронных сетей, которые могут эффективно обрабатывать зашумленные данные. Применение таких архитектур, как сверточные нейронные сети (CNN) с дополнительными слоями для обработки шумов, позволяет сети обучаться распознавать объекты в условиях, когда присутствует значительное количество шума. В некоторых случаях используются специальные регуляризационные методы, такие как Dropout или Batch Normalization, которые помогают нейронным сетям более эффективно адаптироваться к шуму, улучшая обобщающие способности модели. Такие методы делают сеть менее чувствительной к случайным искажениям и способствуют повышению ее устойчивости.

Кроме того, активно исследуются подходы, связанные с обучением нейронных сетей на зашумленных данных. Методики обучения с шумом (Noise Robust Training) включают создание обучающих наборов с добавленным искусственным шумом, что позволяет модели обучаться на более сложных и разнообразных данных. Также применяются методы увеличения данных, которые включают в себя генерацию различных вариантов изображений с добавлением шума для улучшения общего качества обучения. Таким образом, нейронные сети становятся более устойчивыми к шуму, улучшая свои показатели на реальных данных, где уровень шума может существенно варьироваться [5].

Один из методов адаптации нейронных сетей к разнообразию входных данных заключается в применении техники увеличения данных (data augmentation). Данный подход включает создание множества вариаций исходных изображений или видеок кадров с целью повышения универсальности модели. Увеличение данных может включать изменения таких параметров, как повороты, изменения масштаба, сдвиги, изменение яркости и контраста, а также добавление шума. Это позволяет нейронной сети обучаться на более разнообразном наборе данных, что способствует повышению её устойчивости к изменениям в условиях, таких как различные освещенности, ракурсы или другие вариации исходных данных. Таким образом, модель становится более универсальной и способной адаптироваться к новым, непредсказуемым данным [6].

Еще одним подходом к адаптации является использование техники трансферного обучения. В этом случае нейронная сеть обучается на большом объеме данных из одной области, а затем её знания переносятся и адаптируются к новой области с меньшим количеством данных. Это особенно полезно, когда для обучения модели в новой области недостаточно данных. Трансферное обучение позволяет использовать предварительно обученные модели и адаптировать их под специфические условия, например, для работы с определёнными типами видео или изображений, где могут присутствовать необычные объекты или фоны. С помощью

этого подхода можно эффективно решать задачи, связанные с разнообразием входных данных, не начиная обучение с нуля.

Кроме того, для повышения адаптивности нейронных сетей к различным типам данных применяются методы регуляризации и адаптивного обучения. Например, использование слоев Batch Normalization помогает улучшить обобщающую способность модели, ускоряя её обучение и делая её более устойчивой к различным условиям. Методы, такие как Dropout, также способствуют предотвращению переобучения и улучшению способности модели к обобщению, что важно при наличии разнообразных данных. Адаптивные алгоритмы обучения, такие как Adam или AdaGrad, позволяют более эффективно настраивать параметры модели в зависимости от особенностей входных данных, что улучшает её производительность в условиях неопределенности или изменчивости данных.

Применение нейронных сетей для обработки видео в реальном времени представляет собой важную и перспективную область, которая находит широкое применение в таких сферах, как видеонаблюдение, автономные транспортные системы, медицина и развлечения. Однако, несмотря на очевидные преимущества, существует ряд значительных проблем, связанных с вычислительными затратами, задержками в обработке, а также с влиянием шума и разнообразием входных данных. Решение этих проблем требует комплексного подхода, включающего как оптимизацию нейронных сетей, так и использование специализированного аппаратного обеспечения, что позволяет обеспечить необходимую скорость и точность обработки.

Текущие исследования и разработки в области нейронных сетей для обработки видео в реальном времени обещают значительные улучшения в производительности, точности и устойчивости систем. Применение нейронных сетей в реальном времени продолжит развиваться, предоставляя новые возможности для множества отраслей, от обеспечения безопасности до медицинской диагностики и интеллектуальных транспортных систем. Важно, чтобы дальнейшие исследования фокусировались на усовершенствовании существующих методов и создании более адаптивных и универсальных моделей, способных эффективно работать в условиях ограниченных вычислительных ресурсов и разнообразных входных данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гудфеллоу, И., Бенгио, Й., и Курвиль, А. Глубокое обучение. MIT Press // 2016
2. Schmidhuber, J. Глубокое обучение в нейронных сетях: An Overview. Springer. // 2015
3. O'Reilly Media. Глубокое обучение для компьютерного зрения. // 2017
4. Müller, A. C., & Guido, S. Введение в машинное обучение с Python: A Guide for Data Scientists. O'Reilly Media. // 2016
5. Bishop, C. M. Распознавание образов и машинное обучение. Springer. // 2006
6. Zhang, K., & Zhang, Z. Глубокое обучение для компьютерного зрения: Краткий обзор. Wiley. // 2008

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ И РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», г. Москва, Россия

Ключевые слова: инфокоммуникационные технологии, кибербезопасность, цифровая экономика, искусственный интеллект, блокчейн, цифровая трансформация, информационная безопасность.

В статье рассматриваются перспективы использования методов искусственного интеллекта и блокчейн-технологий для решения актуальных задач цифровой экономики, таких как кибербезопасность, идентификация, управление данными и обеспечение прозрачности цепочек поставок. Проведен анализ ключевых подходов к интеграции искусственного интеллекта и блокчейна в инфокоммуникационных системах для повышения устойчивости и конкурентоспособности цифровых платформ. Особое внимание уделено изучению современных вызовов в области киберугроз, а также потенциалу комбинированного применения инфокоммуникационных технологий для их минимизации. Результаты исследования демонстрируют, что симбиоз искусственного интеллекта и блокчейна способствует не только снижению рисков, но и созданию новых моделей цифрового взаимодействия, формируя надежную основу для дальнейшего развития цифровой экономики.

K.S. Shibarov

ANALYSIS OF THE PROSPECTS FOR THE IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES TO ENSURE CYBERSECURITY AND THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY

National University of Science and Technology "MISIS", Moscow, Russia

Keywords: infocommunication technologies, cybersecurity, digital economy, artificial intelligence, blockchain, digital transformation, information security.

The article considers the prospects for using artificial intelligence methods and blockchain technologies to solve urgent problems of the digital economy, such as cybersecurity, identification, data management and ensuring supply chain transparency. An analysis of key approaches to the integration of artificial intelligence and blockchain in infocommunication systems is carried out to increase the sustainability and competitiveness of digital platforms. Particular attention is paid to the study of modern challenges in the field of cyber threats, as well as the potential for the combined use of infocommunication technologies to minimize them. The results of the study demonstrate that the symbiosis of artificial intelligence and blockchain contributes not only to risk reduction, but also to the creation of new models of digital interaction, forming a reliable basis for the further development of the digital economy.

Современное развитие общества определяется высоким уровнем интеграции цифровых технологий во все аспекты жизни, от личного использования до глобальных макроэкономических процессов. Инфокоммуникационные технологии (ИКТ) играют ключевую роль, выступая в качестве базовой инфраструктуры, способствующей функционированию экономики, государственного управления, социальной сферы и других отраслей. Возрастающий объем данных, всеобъемлющая сеть взаимосвязанных устройств и активное внедрение цифровых решений предполагают необходимость решения нового комплекса задач, связанных с обеспечением кибербезопасности и устойчивого развития цифровой экономики.

Кибербезопасность является одной из наиболее критичных областей, влияющих на успех перехода к цифровой экономике. Постепенное увеличение числа кибератак, целящихся в уязвимости как частных, так и государственных цифровых систем, создает серьезные риски для информационной инфраструктуры. В этих условиях необходимость внедрения новых решений, таких как искусственный интеллект (ИИ) и блокчейн, становится очевидной. Эти технологии обладают потенциалом изменить подход к обеспечению кибербезопасности, предложив инструменты, способные адаптироваться к угрозам в реальном времени и обеспечивать высокий уровень защиты систем.

Искусственный интеллект зарекомендовал себя как мощный инструмент для анализа больших массивов данных, прогнозирования угроз и автоматизированного управления сложными процессами, связанными с кибербезопасностью. Машинное обучение, глубокое обучение и нейросетевые подходы становятся все более популярными при разработке систем предотвращения и выявления атак. Одной из ключевых задач ИИ в контексте кибербезопасности является возможность автоматического обнаружения аномального поведения в сети, которое может быть признаком атаки. К примеру, методы классификации и кластеризации данных позволяют выявить нежелательные активности на основе анализа паттернов сетевого трафика [4].

С другой стороны, блокчейн предоставляет новые способы защиты данных благодаря своей децентрализованной природе, устойчивости к модификациям и прозрачности. Данная технология позволяет создавать распределенные реестры, где каждая транзакция записывается и проверяется сразу несколькими участниками сети. Это исключает необходимость доверия к одному центральному органу и минимизирует вероятность успешной атаки на систему. В контексте цифровой экономики блокчейн уже получил широкое применение, включая управление данными, токенизацию активов, обеспечение прозрачности цепочек поставок и разработку смарт-контрактов [1].

Очевидно, что синергия искусственного интеллекта и блокчейн-технологий создает новую парадигму в кибербезопасности и управлении цифровыми процессами. Вместе эти технологии способны увеличить устойчивость информационной инфраструктуры, адаптировать ее к меняющимся условиям и сократить влияние угроз на ключевые показатели эффективности. Однако процесс их внедрения сопряжен с технологическими, организационными и экономическими вызовами, требующими тщательного подхода [2].

Стремительная цифровизация мировой экономики диктует необходимость перехода от традиционных подходов к управлению информационными системами к иным, более динамичным моделям. Большинство существующих решений по обеспечению кибербезопасности ориентируются на пассивное обнаружение уязвимостей, что зачастую не позволяет эффективным образом предотвращать атаки. Внедрение искусственного интеллекта в эту сферу вызывает значительные изменения, так как позволяет перейти от реактивного подхода к проактивному. В отличие от традиционных систем безопасности, ИИ обладает возможностью обучения на исторических данных и самообучения с учетом новых угроз [5]. Это способствует не только улучшению точности и эффективности алгоритмов, но и ускорению их адаптации к современным вызовам.

Примером успешного применения искусственного интеллекта в сфере кибербезопасности является использование моделей машинного обучения для категоризации угроз на основе их потенциальной опасности. Такие подходы позволяют организациям распределять ресурсы и приоритеты в ответе на наиболее серьезные инциденты. Алгоритмы глубокого обучения способны обрабатывать данные в режиме реального времени, осуществляя поиск аномалий, которые могут указывать на кибератаку [3]. Одним из частных примеров выступает анализ поведения пользователей внутри корпоративных сетей: если система выявляет действия, не характерные для определенного пользователя или устройства, она может инициировать оповещение о возможной угрозе.

Блокчейн, в свою очередь, особенно полезен в сценариях, где важна неизменность данных и прозрачность. Примером может служить организация систем цифровой идентификации, где каждому пользователю присваивается уникальный идентификатор, а его аутентификация осуществляется на основе децентрализованного реестра. Похожим образом технология

применяется в цепочках поставок, где блокчейн позволяет отслеживать движение товаров и финансов, исключая риски подделки данных. Смарт-контракты, реализованные на платформе блокчейна, открывают новые горизонты автоматизации транзакций и соглашений, что значительно ускоряет процессы взаимодействия между участниками цифровой экономики.

Важно отметить, что несмотря на множество преимуществ, интеграция ИКТ, искусственного интеллекта и блокчейна сталкивается с рядом вызовов. Одной из главных проблем является ограниченная масштабируемость и производительность блокчейна, особенно при увеличении числа участников и объема данных. Кроме того, обеспечение конфиденциальности данных в системах, основанных на блокчейне, требует тщательной архитектуры и дополнительных шумиховых механизмов. Искусственный интеллект, в свою очередь, зависит от доступности данных; без высококачественных, полноценных наборов данных его обучение и производительность могут быть ограничены [6].

Другим аспектом, заслуживающим внимания, являются нормативно-правовые ограничения и стандартизация. Современные регуляторные механизмы, зачастую устаревшие, не способны эффективно реагировать на вызовы и потенциал цифровых технологий [7]. Например, обязательные требования к обработке данных в разных юрисдикциях могут значительно усложнить внедрение блокчейн-решений, в основе которых лежат понятия децентрализации и глобального масштаба [8]. Для достижения успеха необходимо взаимодействие на уровне национальных и международных органов, направленное на создание единого подхода к регулированию использования ИКТ.

Заключение о важности внедрения искусственного интеллекта и блокчейна в обеспечение кибербезопасности и развитие цифровой экономики предполагает также изучение социально-экономических последствий. Улучшение безопасности информационных систем может стать не только инструментом защиты, но и мощным стимулом для развития новых бизнес-моделей, что будет способствовать повышению темпов экономического роста. В то же время существует риск технологической зависимости от поставщиков решений, что подтверждает необходимость наличия долгосрочной стратегии развития отечественной базы ИКТ.

Развитие цифровой экономики требует взаимосвязанного подхода к разработке научно-технических решений и концепций их применения. Искусственный интеллект и блокчейн-технологии представляют собой лишь два из множества инструментов, которые будут играть все более существенную роль в ближайшие годы. Реализация их потенциала зависит от объединенных усилий всех участников экосистемы: разработчиков технологий, исследователей, бизнеса и государства. Такой подход позволит не только обеспечивать кибербезопасность на высоком уровне, но и одновременно стимулировать прогресс в других областях цифровой экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Danbala D. Innovations in accounting: the use of blockchain technologies to increase transparency and security of financial transactions // Вестник Торайгыров университета. Экономическая серия. 2023. № 4. Р. 57-66.
2. Афанасьева Д. В. Применение искусственного интеллекта в обеспечении безопасности данных // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2020. № 2. С. 151-154.
3. Гарбук С. В. Специальная модель безопасности создания и применения систем искусственного интеллекта // Вопросы кибербезопасности. 2024. № 1(59). С. 15-23.
4. Какорин И. А. Механизмы обеспечения безопасности с использованием блокчейн технологий // Скиф. Вопросы студенческой науки. 2024. № 11(99). С. 147-151.
5. Лазута Л. С. Методы обеспечения безопасности и целостности сети Интернет вещей на основе интеграции технологии блокчейн и машинного обучения // Современные средства связи. 2024. Т. 1, № 1. С. 25-27.
6. Скрыго О. С. Использование блокчейн-технологий для обеспечения безопасности и прозрачности транзакций в системах электронной коммерции // Современные средства связи. 2024. Т. 1, № 1. С. 64-65.

7. Смородина Е. П., Сиднев М. Д., Реушенко А. А., Смородин М. А. Роль и развитие искусственного интеллекта в обеспечении экономической безопасности России // Цифровая и отраслевая экономика. 2024. № 3(35). С. 121-128.
8. Тихонова А. А. Элементы искусственного интеллекта в мониторинге информационной безопасности // Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России. 2023. № 1. С. 601-606.

РОЛЬ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ НОВЫХ НАВЫКОВ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

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

Ключевые слова: дистанционное образование, цифровая экономика, новые навыки.

В данной статье представлены навыки, необходимые для успешной карьеры в цифровой экономике. Рассмотрены преимущества использования дистанционного обучения. К ним относятся: доступ к лучшим специалистам без географических ограничений; интерактивное общение с преподавателями; индивидуализация учебного процесса; быстрая реакция онлайн-образования на изменения рынка труда; развитие навыков работы с цифровыми технологиями у студентов; обмен опытом с преподавателем и сокурсниками; экономическая доступность; гибкость графика; постоянное непрерывное обучение на протяжении всей жизни. Выделены его существующие проблемы, такие как технические сложности; трудности, связанные с психологической адаптацией; недостаток практического опыта; ограниченное взаимодействие; проблемы оценки и контроля знаний студентов.

K.Yu. Zolotina, N.G. Khoroshkevich

THE ROLE OF DISTANCE EDUCATION IN THE DEVELOPMENT OF NEW SKILLS FOR THE DIGITAL ECONOMY OF MODERN RUSSIA

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

Keywords: distance education, digital economy, new skills.

This article presents the skills necessary for a successful career in the digital economy. The advantages of using distance learning are considered. These include: access to the best specialists without geographical restrictions; interactive communication with teachers; individualization of the educational process; rapid response of online education to changes in the labor market; development of digital technology skills among students; exchange of experience with teachers and fellow students; economic accessibility; flexible schedule; continuous learning throughout life. His existing problems are highlighted, such as technical difficulties; difficulties associated with psychological adaptation; lack of practical experience; limited interaction; problems of assessing and controlling students' knowledge.

Сегодня дистанционное образование в России становится всё более значимым и востребованным. Быстрое распространение информационных технологий и рост потребностей в гибком обучении делают дистанционное образование ключевым фактором в подготовке квалифицированных специалистов, способных успешно функционировать в условиях цифровой экономики. Независимо от географического расположения и возможностей совмещения учебы с работой, дистанционное образование обеспечивает доступ к актуальным знаниям и навыкам, необходимым для успешного участия в экономическом развитии страны. Однако есть и проблемы, связанные с использованием онлайн-обучения. Нестабильность интернета, психологические сложности и т.д. Таким образом, актуальность данного исследования заключается в определении роли дистанционного образования в развитии новых навыков для цифровой экономики современной России.

Прежде чем перейти к изучению роли дистанционного образования в условиях цифровой экономики, целесообразно рассмотреть определения данных понятий. Автор статьи под дистанционным образованием понимает: «...процесс получения знаний, основанный на применении современных информационно-коммуникационных технологий. Оно представляет собой обучение на расстоянии, без личного контакта между учителем и обучающимся». [1]

Цифровая экономика представляет собой «экономическую деятельность, основанную на использовании электронных сетей и информационных технологий. Она включает в себя электронное взаимодействие участников гражданского и торгового оборота, единое цифровое пространство, а также взаимопроникновение цифровой культуры и ценностей в современном цифровом обществе». [2]

В статье автор рассматривает основные характеристики цифровой экономики и перечисляет ключевые навыки, необходимые для успешной карьеры в ней; проводит анализ дистанционного обучения как инструмента подготовки кадров; выявляет проблемы бесконтактного образования.

Цифровая экономика требует от специалистов владения широким спектром компетенций, которые обеспечивают эффективное функционирование в новом пространстве. Перечень ключевых компетенций цифровой экономики:

— Коммуникация и кооперация в цифровой среде. В условиях глобальной сети и удаленной работы, умение эффективно общаться и сотрудничать с коллегами, клиентами и партнерами через цифровые каналы становится критически важным. Сюда входят навыки ведения переговоров, написания отчетов, презентаций и других видов деловой переписки, а также использование инструментов для совместной работы.

— Саморазвитие в условиях неопределенности. Цифровая экономика характеризуется высокой степенью неопределенности и постоянных изменений. Специалистам необходимо уметь адаптироваться к новым условиям, непрерывно обучаясь и развивая свои профессиональные навыки. Это включает в себя самостоятельное изучение новых технологий, участие в курсах и тренингах, а также способность к самоанализу и саморегуляции.

— Креативное мышление. Способность генерировать новые идеи и подходы к решению задач становится все более востребованной в условиях жесткой конкуренции. Креативные решения позволяют компаниям выделяться на рынке и предлагать уникальные продукты и услуги. Это требует умения мыслить нестандартно, выходить за рамки привычного и экспериментировать с новыми методами и технологиями.

— Управление информацией и данными. Большие объемы данных являются основой цифровой экономики. Умение собирать, анализировать и интерпретировать данные позволяет принимать обоснованные решения и улучшать бизнес-процессы.

— Критическое мышление в цифровой среде. В условиях обилия информации, способность критически оценивать информацию и делать обоснованные выводы становится жизненно необходимой. Это включает в себя умение проверять источники, анализировать аргументы и факты, а также распознавать манипуляции и дезинформацию. [3]

Дистанционное образование открывает перед учащимися целый ряд возможностей. Оно стирает границы, позволяя учиться у лучших специалистов из разных уголков планеты, имея лишь доступ к интернету. При этом занятия проводятся в реальном времени, обеспечивая интерактивное общение с преподавателями.

К преимуществам дистанционного образования можно отнести следующее. Дистанционное образование играет важную роль в формировании новых навыков, необходимых для успешной деятельности в условиях цифровой экономики. Оно позволяет адаптировать учебный процесс под индивидуальные потребности каждого студента. Курсы могут быть настроены таким образом, чтобы учитывать текущий уровень знаний, интересы и цели учащегося. Это помогает сосредоточиться на наиболее важных аспектах и развивать те навыки, которые необходимы для конкретной профессии или задачи.

Еще одно преимущество дистанционного образования — его способность быстро реагировать на изменения на рынке труда. Онлайн-курсы и программы обновляются гораздо быстрее, чем традиционные учебные планы, что позволяет учащимся осваивать самые последние технологии и методы работы. Это особенно важно в условиях цифровой экономики, где инновации происходят ежедневно.

Использование цифровых платформ для обучения автоматически развивает у студентов навыки работы с современными технологиями. Они учатся пользоваться различными программами, инструментами и сервисами, что является неотъемлемой частью профессиональной деятельности в цифровой экономике.

Многие онлайн-платформы предлагают возможность общения с преподавателями и другими студентами через форумы, чаты и вебинары. Это позволяет учащимся обмениваться опытом, обсуждать сложные вопросы и получать обратную связь от профессионалов. Такое взаимодействие способствует формированию сетевых связей и расширяет профессиональный кругозор.

Кроме того, дистанционное образование часто обходится дешевле традиционных форм обучения, так как исключаются расходы на транспорт, проживание и другие сопутствующие траты. Это делает его доступным для большего числа людей, что способствует массовому распространению новых навыков и знаний.

Гибкий график – еще одна сильная сторона дистанционного образования. Учащиеся могут выбирать удобное для себя время занятий, что делает этот формат идеальным для тех, кто совмещает учебу с работой или другими делами.

И наконец, современные условия требуют постоянного обучения на протяжении всей жизни. Дистанционные курсы полностью отвечают этим запросам, предлагая возможность непрерывно совершенствоваться и осваивать новые навыки, не покидая своего дома. [4]

Хотя дистанционное образование предоставляет широкие возможности для развития новых навыков, необходимых в условиях цифровой экономики, оно сталкивается с рядом существенных вызовов, которые могут препятствовать эффективному формированию этих компетенций. Ниже приведены основные трудности, связанные с бесконтактным обучением:

— Технические сложности. Нестабильный интернет, нехватка качественного оборудования и проблемы с программным обеспечением могут серьезно замедлить процесс обучения и снизить его качество. Это особенно актуально для учащихся, проживающих в удаленных районах или имеющих ограниченные финансовые возможности.

— Психологическая адаптация. Переход к дистанционному формату обучения требует значительной перестройки мышления и привычек. Многим студентам трудно поддерживать высокий уровень мотивации и дисциплины без непосредственной поддержки преподавателя и коллег. Чувство одиночества и изоляции также может оказать негативное влияние на эмоциональное состояние и, соответственно, на успехи в учебе.

— Недостаток практического опыта. Хотя теоретические знания можно передать через онлайн-курсы, приобретение практических навыков в некоторых областях, таких как программирование, дизайн или маркетинг, требует реального опыта работы с инструментами и технологиями. Дистанционное образование иногда не способно предложить достаточное количество практических упражнений и проектов, что может замедлить профессиональное развитие.

— Ограниченные возможности для взаимодействия. В условиях дистанционного обучения сложно организовать интенсивное взаимодействие между студентами и преподавателями, а также между самими учениками. Групповые проекты, обсуждения и мозговые штурмы, которые играют важную роль в развитии коммуникативных и лидерских навыков, могут оказаться затруднительными в удаленном формате.

— Оценка и контроль знаний. В дистанционной среде сложнее контролировать честность выполнения заданий и тестов, что может привести к снижению качества образования и достоверности оценок. Кроме того, некоторые навыки, такие как критическое мышление и креативность, труднее оценить через стандартные тесты и экзамены. [5]

Дистанционное образование становится неотъемлемой частью современной системы образования, играя важную роль в формировании новых навыков, необходимых для успешной деятельности в условиях цифровой экономики. Несмотря на возникающие вызовы, они вполне преодолимы при правильном подходе. Ключевым моментом является изменение отношения к онлайн-формату и приобретение дополнительных технических навыков, что открывает новые возможности для личностного и профессионального роста.

В статье автором рассмотрены преимущества и недостатки дистанционного образования в развитии новых навыков для цифровой экономики. Доступность, гибкость и оперативная адаптация к изменяющимся потребностям рынка делают дистанционное образование незаменимым средством для приобретения актуальных знаний и навыков. Дистанционное обучение эффективно организует формирование компетенций обучающихся, а также развивает основу для создания нового поколения профессионалов, готовых к вызовам будущего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Марченко Г.М., Трофимов Е.Г. Актуальность и проблемы дистанционного образования в современной России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://portalnp.snauka.ru/2014/05/1882> (дата обращения: 15.01.2025 г.)
2. Цифровая экономика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki?curid=2364839> (дата обращения: 15.01.2025 г.)
3. Липаева Т.А., Чернова Т.В. Методические рекомендации по формированию ключевых компетенций цифровой экономики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.eduportal44.ru/sites/RSMO-test/SiteAssets/DocLib134/Домашняя/.pdf> (дата обращения: 20.01.2025 г.)
4. Ильин И. Преимущества онлайн-обучения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://uprav.ru/blog/preimushchestva-onlayn-obucheniya/> (дата обращения: 20.01.2025 г.)
5. Троцевич Н. Проблемы дистанционного обучения и способы их решения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://4brain.ru/blog/problemy-distancionnogo-obucheniya-i-sposoby-ih-resheniya/> (дата обращения: 20.01.2025 г.)

АВТОРЫ СТАТЕЙ AUTHORS OF ARTICLES

- АБЗАЛОВ**
Ильяс Ильдарович студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, batman1099@mail.ru
- АБРАШОВ**
Максим Александрович студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, max.abrashov.off@gmail.com
- АКИНДИНОВ**
Егор Романович студент магистратуры Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, raidcall.user@mail.ru
- АЛЕКСАНДРОВИЧ**
Дмитрий Михайлович студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, alexandrovichdmm@gmail.com
- АНДРЕЕВА**
Кристина Александровна студентка Уральского федерального университета имени первого президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ), г. Екатеринбург, Россия, kristinaleznina88@gmail.com
- АРБУЗОВА**
Анна Андреевна доцент ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», г. Иваново, Россия, annaarb215@gmail.com
- АРТЕМЬЕВ**
Павел Игоревич студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, piartemev@gmail.com
- БАТЕНКОВ**
Кирилл Александрович доктор технических наук, профессор Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (МГУ), pustur@yandex.ru
- БАШУРОВ**
Вячеслав Владимирович кандидат физико-математических наук, доцент Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, bashurovvv@gmail.com
- БОГОЛЮБОВА**
Злата Юрьевна студентка Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, zlataray27@gmail.com
- БУГАЁВА**
Дарья Леонидовна студентка магистратуры Белорусского национального технического университета (БНТУ), г. Минск, Беларусь, bugaeva.dasha2003@yandex.by
- 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
- 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
- БУРОВ**
Дмитрий Сергеевич студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, redandwhiteu@gmail.com
- ВАРНУХОВ**
Артём Юрьевич ассистент кафедры бизнес-информатики ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» (УрГЭУ), г. Екатеринбург, Россия, yudyart@gmail.com
- 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
- ВОЛОГОДСКИХ**
Сергей Сергеевич студент Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, seregavipgold@gmail.com
- ВОЛЫНСКАЯ**
Анна Владимировна кандидат технических наук, доцент кафедры Автоматика, телемеханика и связь на ж.д. транспорте Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, Anna@usurt.ru
- ГАРМАЕВА**
Эржена Владимировна старший преподаватель БИИК СибГУТИ, Дальневосточный федеральный округ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, eevgarmaeva@yandex.ru
- ГАСАНОВА**
Зарема Ахмедовна кандидат педагогических наук, и.о. зав. кафедрой «Информационные технологии и информационная безопасность» ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства», Республика Дагестан, г. Махачкала, cudakharka@yandex.ru
- 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
- 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
- ГУСЕВ**
Максим Николаевич студент Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, mmaksls@mail.ru
- ГУЦУ**
Игорь Петрович студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, Gutsu.igor2021@gmail.com

- ДЁМИНА**
Валерия Фёдоровна студентка Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, night.top@yandex.ru
- ДЕНИСЕНКО**
Вера Константиновна научный руководитель, ассистент кафедры БИТ ФГБОУ ВО Национальный исследовательский университет «МЭИ» Россия, г. Москва, maxim999555@yandex.ru
- ДЕУЛИН**
Артём Леонидович студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, artem.dln@mail.ru
- ДОБРЕНЬКИЙ**
Дмитрий Олегович студент Уральского государственного экономического университета (УрГЭУ), г. Екатеринбург, Россия, Dobrenkij1002@gmail.com
- ЕВДАКОВА**
Лилия Николаевна кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой ГиСЭД 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
- ЖЕМЧУЖНИКОВ**
Артеми́й 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, Avova540@gmail.com
- ЖУДРО**
Михаил Кириллович доктор экономических наук, профессор Белорусского национального технического университета (БНТУ), г. Минск, Беларусь, nv_mk@mail.ru
- ЗАСЫПКИН**
Степан Алексеевич студент Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия stepanzasypkin123@gmail.com
- ЗАЦЕПИНА**
Марина Юрьевна заведующая отделением ПБ и ЗЧС, преподаватель Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Свердловский областной медицинский колледж» ГБПОУ «СОМК», г. Екатеринбург, Россия, marinka.za@mail.ru
- ЗЕМСКОВ**
Александр Васильевич студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, zemsckov.alexander2016@yandex.ru
- ЗОЛОТИНА**
Ксения Юрьевна студентка Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, zolottina@gmail.com
- ИЛЛАРИОНОВ**
Егор Александрович студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, ezloveei@yandex.ru

- ИЛЬИНЫХ** студентка Уральского государственного университета путей
Мария Алексеевна сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия,
emme77@inbox.ru
- ИЛЪЯЗОВ** аспирант ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
Азат Ревальевич технический университет» (АГТУ), г. Астрахань, Россия,
ilyazovazat@yandex.ru
- ИРГАЛИЕВ** аспирант ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
Амин Альбертович технический университет» (АГТУ), г. Астрахань, Россия,
irgaliev01@mail.ru
- КАЗАНЦЕВ** преподаватель Уральского технического института связи и
Михаил Юрьевич информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, m-kazantsiev@mail.ru
- КАМЕНСКОВ** старший преподаватель Уральского технического института
Александр Евгеньевич связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, sashakamenskov@mail.ru
- КАПЛЕНКО** студент Уральского технического института связи и
Алексей Владимирович информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, kaplenko575@gmail.com
- КАРГАПОЛЬЦЕВА** студентка Уральского государственного университета путей
Кристина Вадимовна сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, Kristi-roxy@mail.ru
- КАРПОВ** студент Уральского технического института связи и
Артём Владимирович информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, aka51340@gmail.com
- КИЧИГИН** студент Уральского технического института связи и
Кирилл Максимович информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, jc.denton.04@mail.ru
- КОВАЛЕНКО** кандидат технических наук, доцент Омского
Ольга Николаевна государственного университета путей сообщения (ОмГТУ),
г. Омск, Россия, Onkovalenko@mail.ru
- КОНОВАЛОВ** студент Уральского технического института связи и
Иван Сергеевич информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, ivknv0@gmail.com
- КОНОНСКИЙ** студент Уральского технического института связи и
Евгений Михайлович информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, zkononskiy@mail.ru
- КРАВЧЕНКОВА** аспирант, старший преподаватель кафедры
Татьяна Павловна «Автоматизированные системы обработки информации и
управления» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный

- технический университет» (АГТУ), г. Астрахань, Россия, kravchenkova1995@mail.ru
- 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
- КУЗЬМИН** студент Уральского государственного университета путей
Антон Александрович сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия,
kuzmin417@gmail.com
- КУРЫШЕВА** студентка Уральского технического института связи и
Софья Олеговна информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, tamtutik@yandex.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
- ЛЕВИКОВ** студент магистратуры, руководитель группы ДО,ПиОНС
Артём Андреевич 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** доктор технических наук, профессор кафедры
Олег Дементьевич 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
- ЛОГИНОВА** студентка Уральского государственного экономического
Кристина Дмитриевна университета (УрГЭУ), г. Екатеринбург, Россия,
Christina279@mail.ru
- ЛОМАКИНА** студентка ФГБОУ ВО «Уральский государственный
Дарья Максимовна университет путей сообщения» (УрГУПС), г. Екатеринбург,
Россия, lomakinadara91@gmail.com
- МАКСИМОВА** кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Уральский
Инна Николаевна государственный университет путей сообщения» (УрГУПС),
г. Екатеринбург, Россия, maksimova2607@mail.ru
- МАЛЬЦЕВ** студент магистратуры Уральского технического института
Алексей Игоревич связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, a-maltcev@bk.ru
- МАСЛОВ** студент ФГБОУ ВО «Уральский государственный
Николай Владимирович университет путей сообщения» (УрГУПС), г. Екатеринбург,
Россия, striker20041571@yandex.ru
- МАШКОВЦЕВ** студент Уральского технического института связи и
Бронислав Ярославович информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский

- государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, mbronay@gmail.com
- МЕДЖИДОВ** кандидат экономических наук, доцент кафедры «Информационные технологии и информационная безопасность» ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства», Республика Дагестан, город Махачкала, Zaur-medzhidov@mail.ru
- МЕИССА** студент магистратуры Уральского федерального университета имени первого президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ), г. Екатеринбург, Россия, lussuf.meissa@urfu.me, житель города Нуакшот, столицы Мавритании на западе Африки
- МЕРКУЛОВ** кандидат технических наук, директор ООО ТНИИЛ экспериментальных систем связи в электроэнергетике, Республика Казахстан, г. Алматы, Anton.merkulov@ieee.org
- МИШАРИНА** 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** старший преподаватель ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения» (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, yuram1987@list.ru
- МОСУР** студентка Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, perlera086@gmail.com
- МУХАЧЕВ** кандидат физико-математических наук, доцент Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, smuhachev@usurt.ru
- НИЗАМИЕВ** доктор географических наук, профессор, директор института естествознания, физического воспитания, туризма и аграрных технологий при Ошском государственном университете (ОшГУ), г. Ош, Кыргызская Республика, rashit@mail.ru
- НИКИТИН** кандидат технических наук, доцент кафедры электроники и схемотехники Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия, yuriyan@list.ru
- НОВОКШЕНОВА** кандидат педагогических наук, доцент кафедры ГиСЭД Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, nrg@urtisi.ru
- НУРУЛЛИН** студент магистратуры Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия, ilnur.nurullin@list.ru
- ОВЧИННИКОВ** старший преподаватель Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),

- Россия, oda@urtisi.ru
ОЗОРНИН студент Уральского технического института связи и
Евгений Михайлович информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, eoornin07@gmail.com
- ОКУЛОВ** студент ФГБОУ ВО Национальный исследовательский
Максим Денисович университет «МЭИ» Россия, г. Москва,
maxim999555@yandex.ru
- ОЛКОВА** студентка Уральского государственного экономического
Елизавета Сергеевна университета (УрГЭУ), г. Екатеринбург, Россия,
lizok.olkova@mail.ru
- ОСИПОВА** студентка Уральского технического института связи и
Екатерина Владимировна информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, osipovakaterina71@gmail.com
- ОСИПОВА** старший преподаватель Белорусского национального
Юлия Александровна технического университета, г. Минск, Республика Беларусь,
80295650696@mail.ru
- ПАНИЧКИН** студент Уральского технического института связи и
Иван Алексеевич информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, i.panichkin@list.ru
- ПАРШЕНКОВА** ассистент ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский
Юлия Анатольевна технологический университет», г. Москва, Россия,
j.a.parshenkova@gmail.com
- 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
- ПЕЧЕРКИН** студент Уральского государственного университета путей
Иван Андреевич сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург, Россия,
ivanpecherkin72@yandex.ru
- ПИНЖЕНИН** студент магистратуры Уральского технического института
Денис Алексеевич связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет телекоммуникаций и
информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ),
Россия, den@pinzhenin.ru
- ПЛЕХАНОВ** старший 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
- ПОПОВА** кандидат социологических наук, доцент Уральского
Ирина Николаевна государственного экономического университета (УрГЭУ), г.
Екатеринбург, Россия, ipopova@k66.ru

- ПРОСТОВА** Дина Михайловна кандидат экономических наук, доцент Уральского государственного экономического университета (УрГЭУ), г. Екатеринбург, Россия, pdm@usue.ru
- РЕЗЮК** Вадим Иванович старший преподаватель кафедры гуманитарных наук Института мировой медицины ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ, г. Москва, Россия, rezyuk_vi@mail.ru
- РОЗАНОВА** Анна Вячеславовна студентка Уральского федерального университета имени первого президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ), г. Екатеринбург, Россия, rozanna221132@icloud.com
- САВОСИН** Тимур Денисович студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, Noname9864@mail.ru
- САИФ** Муджахед Абдулла Хаель старший преподаватель Уральского федерального университета имени первого президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ), г. Екатеринбург, Россия, m.a.saif@urfu.ru
- САЙПИДИНОВ** Илхам Махамадисаевич кандидат экономических наук, доцент Ошского государственного университета (ОшГУ), г. Ош, Кыргызская Республика, Diplomats33@gmail.com
- СИДОРОВ** Владимир Сергеевич аспирант Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, wowa0904@yandex.ru
- СОЛОД** Анастасия Васильевна студентка Уральского федерального университета имени первого президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ), г. Екатеринбург, Россия, nsolodv@mail.ru
- СУХИХ** Никита Иванович кандидат философских наук, доцент кафедры ГиСЭД Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, suxex@ya.ru
- ТАНЕНЯ** Максим Александрович студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, maxundelu@gmail.com
- ТАШКИНОВ** Илья Владимирович 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** Яков Александрович 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
- ТОКМАКОВ** Андрей 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, DopplerWave@mail.ru

- ТУПИЦЫН** Константин Михайлович старший преподаватель Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, kaillytop@gmail.com
- ХАССАН** Амир Мохаммадович студент ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», Россия, г. Иваново, hassanamir.r5678@gmail.com
- ХОРОШКЕВИЧ** Наталья Геннадьевна кандидат социологических наук, доцент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), Россия, natali.khoroshckewitch@yandex.ru
- ЧАЩИХИН** Анатолий Владимирович 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
- ЧЕЧУРОВ** Александр Александрович магистрант Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г. Екатеринбург, Россия, vip.2000p@mail.ru
- ШАЙГАРАЕВА** Татьяна Нажиповна старший преподаватель ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики», г. Новосибирск, Россия, shaigaraeva@mail.ru
- ШЕСТАКОВ** Иван Игоревич кандидат технических наук, 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, ivansche2007@rambler.ru
- ШИБАНОВ** Кирилл Сергеевич кандидат экономических наук, доцент, преподаватель Национального исследовательского технологического университета «МИСИС» г. Москва, Россия, kshibanov@mail.ru
- ШУРШЕВ** Валерий Федорович доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань, Россия, v.shurshev@mail.ru
- ШУРШЕВ** Тимофей Валерьевич магистрант ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань, Россия, t.shurshev2002@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
- ЯГНЮКОВ** Максим Андреевич студент Уральского технического института связи и информатики (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и

информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ), г.
Екатеринбург, Россия, study@yagnykov.ru

**АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ
THE AUTHOR'S INDEX**

Абзалов И.И.	104	Лобунец О.Д.	37,39
Абрашов М.А.	177	Логинова К.Д.	296
Акиндинов Е.Р.	108	Ломакина Д.М.	41
Александрович Д.М.	181	Максимова И.Н.	175
Андреева К.А.	144	Мальцев А.И.	128
Арбузова А.А.	167	Маслов Н.В.	44
Артемов П.И.	185	Машковцев Б.Я.	48
Батенков К.А.	8,10	Меджидов З.У.	131
Башуров В.В.	108	Меисса Ю.	89
Боголюбова З.Ю.	189	Меркулов А.Г.	53,58
Бугаёва Д.Л.	194,196	Мишарина Ж.В.	249,271,291
Бугров А.С.	177,199,203,214,219,230,234, 254,258,263,267,310	Могильников Ю.В.	11,14,41,43,44,47
Будылдина Н.В.	33,36,48,72	Мосур В.А.	276
Буров Д.С.	199,203	Мухачев С.В.	117,156,160
Варнухов А.Ю.	111	Низамиев А.Г.	281
Волкова Т.И.	206	Никитин Ю.А.	59,63,75,78
Вологодских С.С.	11	Новокшенова Р.Г.	285,290
Вольнская А.В.	171	Нуруллин И.И.	171
Гармаева Э.В.	15	Овчинников Д.А.	94,104
Гасанова З.А.	131	Озорнин Е.М.	291
Гниломедов Е.И.	210	Окулов М.Д.	135
Горлов Н.И.	15,79	Олькова Е.С.	296
Гусев М.А.	214	Осипова Е.В.	20
Гусев М.Н.	44	Осипова Ю.А.	196
Гуцу И.П.	219	Паничкин И.А.	20
Дёмина В.Ф.	20	Паршенкова Ю.А.	141,143
Денисенко В.К.	135	Перминов Е.А.	98,103
Деулин А.Л.	223	Печеркин И.А.	41
Добренький Д.О.	226	Пинженин Д.А.	65
Евдакова Л.Н.	181,185,239,245,314,322,329	Плеханов С.М.	70
Жемчужников А.А.	230,234	Попова И.Н.	301
Жудро М.К.	194	Простова Д.М.	226,296
Засыпкин С.А.	156,160	Резюк В.И.	305
Зацепина М.Ю.	245	Розанова А.В.	144
Земсков А.В.	94	Савосин Т.Д.	310
Золотина К.Ю.	337	Саиф М.	144
Илларионов Е.А.	239	Сайпидинов И.М.	281
Ильиных М.А.	117	Сидоров В.С.	314
Ильязов А.Р.	242	Солод А.В.	144
Иргалиев А.А.	120,121,122,124	Сухих Н.И.	223
Казанцев М.Ю.	245	Таненя М.А.	319
Каменсков А.Е.	70	Ташкинов И.В.	72
Капленко А.В.	98,103	Тихонов Я.А.	59,75,78
Каргапольцева К.В.	11	Токмаков А.А.	322
Карпов А.В.	249	Тупицын К.М.	163
Кичигин К.М.	254,258	Хассан А.М.	167
Коваленко О.Н.	24	Хорошкевич Н.Г.	325,337
Коновалов И.С.	28	Чашихин А.В.	189,276,319
Кононский Е.М.	263,267	Чечуров А.А.	329

Кравченкова Т.П.	125,127	Шайгараева Т.Н.	15,79
Куанышев В.Т.	98	Шестаков И.И.	84
Кузьмин А.А.	175	Шибанов К.С.	333
Курышева С.О.	271	Шуршев В.Ф.	121,124,125,127
Кусайкин Д.В.	28,65,128	Шуршев Т.В.	148,150,151,153,154,155
Левиков А.А.	33,36	Юрченко Е.В.	20
		Ягнюков М.А.	20