

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ
ВОПРОСЫ
ПРЕПОДАВАНИЯ
ИНФОКОММУНИКАЦИЙ
В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

№1-2025 год

Главный редактор:

Варламов Олег Витальевич,

д.т.н., Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

Заместитель главного редактора:

Фудина Наталия Юрьевна,

*Начальник отдела методического обеспечения и мониторинга учебного процесса,
Ведущий эксперт конкурса на соискание премий Правительства РФ в области качества,
Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия*

Редколлегия:

Аджемов Артем Сергеевич, д.т.н., профессор,

Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

Айтмагамбетов Алтай Зуфарович, к.т.н., профессор,

Международный университет информационных технологий, Алма-Ата, Казахстан

Маркосян Мгер Вардкесович, к.т.н., доцент,

Ереванский НИИ средств связи, Ереван, Армения

Прохода Александр Николаевич, к.воен.н., доцент,

Балтийский военно-морской институт им. Ф.Ф. Ушакова, Калининград, Россия

Рябко Борис Яковлевич, д.т.н., профессор,

*Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
Новосибирск, Россия*

Титов Евгений Вадимович, к.т.н., доцент,

Государственный университет управления, Москва, Россия

Яблочников Сергей Леонтьевич, к.т.н., д.п.н., заведующий кафедрой

Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

Учредитель:

ООО «ИД Медиа Паблшер»

Номер подписан в печать 20.03.2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Артемьева Г.С., Гущина Л.И. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ИТ-ПРОЕКТАМИ»	4
Горячева Н.Н., Королева С.А., Королев И.В. ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ	11
Ванина М.Ф., Ерохин А.Г. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ	15
Кухаренко Е.Г., Жолтикова П.А. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТА С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ СКВОЗНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	23
Фриск В.В., Кириллов Д.В. ЗАКОН ОМА И РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕЛЕНИЯ НА НОЛЬ	31
Гумеров М.Ф. РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В СФЕРЕ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ СИСТЕМНОЙ ЭКОНОМИКИ	42
Минаева О.Н., Шубина М.В. ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИМПУЛЬСНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ	46
Кандалов В.И., Мурзина Д.А. РИСК НЕДОВЕРИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В РЕКЛАМНОМ БИЗНЕСЕ	56
Шаравова О.И., Шаравова М.М. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ БРЕНДОВ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ	63

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ИТ-ПРОЕКТАМИ»

Артемьева Галина Станиславовна

МТУСИ, доцент каф. ЦЭУиБТ, к.э.н., Москва, Россия
g.s.artemeva@mtuci.ru

Гущина Любовь Ивановна

МТУСИ, старший преподаватель каф. ЦЭУиБТ, Москва, Россия
l.i.gushchina@mtuci.ru

Аннотация. В статье рассматриваются методические аспекты преподавания дисциплины «Управление ИТ-проектами» для выпускников образовательных программ подготовки бакалавров по техническим направлениям обучения, с учетом значимости формирования компетенций, являющихся необходимым условием развития знаний, умений и навыков для успешного освоения дисциплины. Приводятся результаты сопоставления групп процессов управления ИТ-проектом и функциональных областей проекта. Особое внимание уделяется вопросам влияния применения информационных технологий на процессы в управлении проектами. Приводятся результаты сравнения, в рамках импортозамещения, российского и иностранного программного обеспечения, применяемого для управления проектами.

Ключевые слова. Управление ИТ-проектами, группы процессов, программные решения, цифровая трансформация, функциональные области проекта.

Введение

Современные реалии российской экономики, цифровая трансформация бизнеса оказывают существенное влияние на применение и совершенствование концепции управления проектами. Во всем мире растет число специалистов и практиков, вовлеченных в проектную деятельность.

Профессиональный подход к управлению проектами сокращает время реализации, повышает эффективность управления инвестициями, упорядочивает и улучшает сроки выполнения, бюджет и качество проекта, а также, проекты становятся более прозрачными и регулируемыми для их руководителей и иных заинтересованных лиц.

Современные компании могут быть конкурентоспособными на рынке, если они непрерывно адаптируются к постоянно развивающейся бизнес-сфере. Основным фактором для достижения их успеха становится умение своевременно реорганизовать рабочие процессы внутри компании в соответствии с требованиями цифровой экономики.

В таких условиях, в сочетании с эффективным подходом к управлению, роль проектной деятельности значительно возрастает. Внедрение цифровых технологий позволяет запускать новые проекты, основанные на инновационных решениях, а также использовать цифровизацию как инструмент для оптимизации текущих операций и совершенствования бизнес-моделей, что укрепляет позиции компаний на рынке. Таким образом, цифровая трансформация бизнеса влияет на компании, предрасполагая их находить пути повышения эффективности управления проектами [1-3].

Современное управление ИТ-проектами сталкивается с возрастающими сложностями, вызванными как увеличением динамичности и неопределенности внешней среды компании, так и ростом внутренних рисков, присущих самим проектам [4, 5]. Это обуславливает необходимость развития у руководителей и участников команды новых навыков, связанных с контекстом работы и поведенческими особенностями. Одновременно с этим, новые инструменты цифровой инфраструктуры постепенно заменяют некоторые традиционно устоявшиеся компетенции в сфере, например, контроля и мониторинга в рамках управления проектами [6].

В связи со сказанным выше дисциплина «Управление ИТ-проектами» является важным элементом в структуре подготовки бакалавров, обучающихся по техническим направлениям, таким как 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии, 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Цель освоения дисциплины заключается в приобретении знаний и навыков в области управления ИТ-проектами, способствующих формулированию взаимосвязанных задач для достижения поставленных целей, разработке проектов в различных сферах деятельности с учетом законодательства Российской Федерации, доступных ресурсов и существующих ограничений. Студенты учатся планировать последовательные шаги для достижения командных результатов,

анализировать собственный вклад в решение командных задач и применять методы и технологии управления временем при реализации поставленных целей.

Задачи освоения дисциплины включают:

- получение *знаний* методов и подходов к разработке концепций проектов и управлению ими;
- методы разработки стратегии сотрудничества и планирования в работе команды для достижения поставленных целей;
- основные технологии и методы управления временем;
- принципы работы современных информационных технологий и возможности их применения для решения профессиональных задач;
- виды и классификацию программного обеспечения;
- умения* определять цели и этапы проекта, основные направления работ;
- применение типовых подходов к управлению проектами;
- разработку стратегии и планов командной работы, а также обоснование выбора современных информационных технологий и адаптации программного обеспечения для решения задачи в конкретной профессиональной деятельности;
- владение навыками* определения ресурсных потребностей для разработки проектов в выбранной профессиональной среде;
- методы коллективного планирования для успешной реализации командной стратегии для достижения поставленных целей и общих командных задач.

Отражение влияния трансформации новых технологий на содержание дисциплины «Управление ИТ-проектами»

ИТ–проект представляет собой процесс, включающий создание, внедрение и поддержку цифровых проектов или информационных технологий. Такие проекты могут существенно различаться по масштабу, сложности, направлению и области применения – от разработки программного обеспечения и создания веб-ресурсов до интеграции корпоративных систем и внедрения облачных технологий. ИТ-проекты можно классифицировать по различным аспектам: цели проекта, его масштаб и применяемые технологии.

Среди основных типов ИТ-проектов выделяются:

- разработка ПО;
- модернизация и обновление инфраструктуры;
- интеграция систем;
- разработка сайтов и приложений;
- автоматизация бизнес-процессов;
- обеспечение информационной безопасности;
- миграция данных;
- облачные проекты;
- искусственный интеллект и машинное обучение;
- разработка IoT-решений;
- создание и управление сетевой инфраструктурой;
- разработка игр и развлечений.

Управление ИТ-проектами представляет собой открытую динамическую систему, включающую взаимосвязанные работы, взаимодействующие с внешней средой, которая получает ресурсы из внешних источников и преобразует их в результаты, испытывая влияние различных рисков. Можно выделить четыре основных элемента управления ИТ-проектами, а именно: задачи, ресурсы, результаты и риски. Для управления ИТ-проектами применяются логически организованные процессы управления проектами, объединённые в группы процессов (табл. 1) [7, 8].

Группы процессов достаточно универсальны и не имеют зависимости от прикладных областей (например, маркетинг, информационные услуги, бухгалтерский учет управленческий учет и т.д.) или определенных отраслей, либо сфер применения. Многие процессы в рамках этих групп могут повторяться вплоть до завершения проекта или его отдельных фаз. Поскольку управление ИТ-проектами основано на системном подходе, различные аспекты управления ими возможно рассматривать как подсистемы управления проектом или функциональные области проекта.

Сопоставление групп процессов управления ИТ-проектом и функциональных областей проекта представлено в таблице 1.

Таблица 1

Сопоставление групп процессов управления ИТ-проектом и функциональных областей проекта

Функциональные области проекта	Группы процессов				
	Инициации	Планирования	Исполнения	Контроля	Завершения.
Управление содержанием проекта	Определение требований проекта, состава работ проекта	Планирование управления содержанием; сбор требований; определение содержания; создание ИСР		Подтверждение содержания; контроль содержания	Формирование документа, который появится на выходе этого процесса
Управление сроками проекта	Определение дат начала и окончания работ проекта	Планирование управления сроками; определение операций и последовательность и операций; оценка длительности операций		Контроль соблюдения сроков выполнения проекта	
Управление затратами в проекте	Определение порядка и объема обеспечения проекта финансовыми ресурсами	Планирование и определение порядка и объема обеспечения проекта финансовыми ресурсами	Утверждение бюджета проекта с указанием порядка поступления денежных средств в проект	Контроль затрат на проект	
Управление рисками проекта	Выявление и документирование всех рисков проекта (реестр рисков)	Планирование управления рисками; идентификация рисков; качественный и количественный анализы рисков; планирование реагирования на риски	Осуществление реагирования на риски; разработка мероприятий по изменению вероятности и степени влияния наиболее значимых рисков	Мониторинг рисков	Отчет по рискам
Управление персоналом проекта	Определение порядка обеспечения проекта человеческими ресурсами	Формирование организационной структуры исполнителей; разработка плана управления персоналом; развитие команды проекта; управление командой проекта	Определение ролей участников проекта, их функций и полномочий	Отчеты об исполнении работ; оценка эффективности и результативности работы команды	Расформирование команды, перемещение команды
Управление заинтересованным и сторонами проекта	Идентификация заинтересованных сторон	Планирование вовлечения заинтересованных сторон	Управление вовлечением заинтересованных сторон	Мониторинг вовлечения заинтересованных сторон	
Управление поставками проекта		Планирование управления поставками проекта		Контроль за поставками	
Управление качеством		Планирование управления	Управление качеством;	Контроль качества	

в проекте		качеством; план управления качеством	обеспечение качества		
Управление обменом информацией в проекте	Определение порядка обмена информацией между лицами, участвующими в реализации проекта и заинтересованными в результатах проекта	Планирование управления коммуникациями; план управления коммуникациями	Управление коммуникациями; определение всех участников информационного обмена, а также их потребности в информации; определение методов и средств распространения информации по проекту	Контроль коммуникаций	Формирование процедуры разработки, согласования, утверждения, распространения проектных документов
Управление интеграцией проекта.	Разработка устава проекта	Разработка плана управления проектом	Руководство и управление работами проекта; управление знаниями проекта	Мониторинг и контроль работ проекта; интегрированный контроль изменений	Закрытие проекта или фазы проекта

Ниже охарактеризованы некоторые функциональные области и группы процессов ИТ-проекта.

Управление ИТ-проектами – это совокупность стратегий, методов и инструментов, направленных на эффективное планирование, выполнение и контроль проектов в сфере информационных технологий. Основной задачей является успешная реализация проекта в условиях динамичной и конкурентной среды.

Планирование ИТ-проекта, в том числе в организациях ИТ и ИКТ-бизнеса, является ключевым этапом на пути к достижению его целей. Такой процесс начинается с четкой постановки цели проекта, разделение на этапы и рациональное распределение ресурсов. Одной из важных характеристик планирования является гибкость, которая обеспечивает возможность своевременной адаптации к изменениям в ходе реализации проекта. Данный фактор особенно актуален для постоянно развивающейся и изменяющейся ИТ-среды, где необходимо быстро и эффективно реагировать на новые требования и вызовы.

Еще одним немаловажным фактором в проектах является эффективное управление ресурсами и бюджетом, причем, это не только финансовая и бухгалтерская составляющая, но и стратегический подход к обеспечению максимальной продуктивности в достижении целей проекта. Внедрение инструментов цифровой трансформации и автоматизации процессов обеспечивает улучшенный контроль за затратами, оптимизирует использование ресурсов, что, в свою очередь, способствует повышению устойчивости проекта к непредвиденным обстоятельствам за счет создания собственных резервов.

Управление коммуникациями в ИТ-проекте, включающее взаимодействие и обмен информацией, представляет собой ключевую управленческую функцию. Она направлена на оперативный сбор, систематизацию, разработку и хранение важной информации о проекте. Такая функция обеспечивает надежное взаимодействие между участниками, передачу управленческих данных и отчетов, что способствует успешному достижению целей проекта.

Любой из участников проекта должен быть готов к взаимодействию в рамках своих функциональных обязанностей. Современные технологии значительно упрощают все процессы, позволяя наладить взаимодействие между участниками через локальные (Интранет) и глобальные (Интернет) сети. Это обеспечивает возможность внедрения интегрированных систем управления проектами, а также эффективный сбор и обмен информацией в режиме реального времени. Применение таких технологий существенно изменило подход к управлению проектами, превратив процессы в более оперативные, прозрачные и эффективные.

Современные программные инструменты позволяют руководителям проектов и их командам не только планировать задачи и этапы работы с высокой степенью детализации, но и в реальном времени отслеживать ход их выполнения. Это обеспечивает возможность своевременно вносить

коррективы и адаптироваться к изменениям, минимизируя риски задержек или превышения бюджета.

Интеграция информационных технологий в управление проектами не только упрощает выполнение повседневных задач, но и повышает общую эффективность и качество проектной работы, которое является ключевым фактором, определяющим успех и устойчивость компании на рынке.

Информационная система управления проектами (ИСУП) – это комплексная система, включающая в себя методические, программные, информационные и технические инструменты, предназначенные для улучшения качества процессов планирования, реализации и управления проектами.

В основе ИСУП лежит использование комплекса специализированного программного обеспечения.

Ключевыми компонентами ИСУП являются программные решения (пакеты программ), которые можно разделить на четыре категории:

1. Программные средства проектного анализа (Project Expert, Альт-Инвест, ТЭО-Инвест, COMFAR, PROPSPIN и т.д.).
2. Программные средства планирования и контроля проектов, основанные на сетевом моделировании проекта (MS Office Project, Open Plan, Time Line, Primavera Project Planner и т.д.).
3. Программные средства формирования документов и отчетов, так называемые офисные программы (MS Office Word, Excel, Microsoft Office Access и т.д.), интернет-обозреватели и т.д.
4. Программные средства, обслуживающие операционную систему.

Результативность управления проектами тесно связана с развитием цифровых технологий. Внедрение цифровизации в управление проектами способствует повышению качества и эффективности принимаемых руководителями решений, что, в свою очередь, способствует увеличению успеха реализуемых проектов.

Эффективное управление качеством, коммуникациями, рисками, командой проекта, его интеграцией и другими функциональными областями проекта не только способствует достижению целей проекта, но и обеспечивает высокую удовлетворенность клиентов, что особенно важно в условиях высокой конкуренции и быстроменяющихся технологических трендов [9].

Управлять проектами без специализированных программных средств становится практически невозможно.

На данный момент, на рынке представлено множество систем управления проектами, которые, в большинстве своем, разработаны зарубежными производителями.

Наиболее популярными из них являются: ServiceDesk, инструменты Atlassian (Confluence, JIRA), Trello, Asana, Wrike, Monday.com и другие. Однако, в настоящее время, многие из таких решений невозможно применить на российском рынке. Поэтому были разработаны отечественные системы, такие как: Yandex Tracker, ELMA, ADVANTA, Ryfus и др. Данные платформы предлагают достойную альтернативу зарубежным и вполне способны с ними конкурировать.

В связи с тем, что на рынке представлен большой выбор разнообразных программных решений, значительная их часть связана с управлением ИТ-проектами. Каждое из этих решений имеет свои преимущества и недостатки, используется для разных областей и подходит для разных по размеру организаций, но в условиях санкционного давления на российскую экономику одной из ключевых задач стало импортозамещение программного обеспечения (ПО) в России.

Важно отметить, что импортозамещение охватывает не только государственный сектор, но и крупный бизнес. К основным категориям ПО, подлежащим замене, относятся офисные приложения, операционные системы, системы управления данными и проектами, а также узкоспециализированное ПО. Результаты импортозамещения некоторых категорий ПО представлены в таблице 2.

Сравнительный анализ российского ПО с иностранным, приведенный в таблице 2, показывает, что, несмотря на то что отечественное ПО во многих случаях уступает в функциональности, его ключевыми преимуществами являются импортонезависимость, безопасность, локализация и соответствие требованиям российского законодательства.

В соответствии с целями дисциплины и решаемыми в ходе ее реализации задачами с учетом цифровизации экономики меняется наполнение теоретических материалов лекционных курсов и практических занятий по дисциплине, содержание контрольной работы и лабораторных работ.

Таблица 2

Сравнения категорий ПО

Категория ПО	Иностранное ПО	Российское ПО	Ключевые различия и преимущества
Операционные системы	Windows, macOS	Astra Linux	Повышенная безопасность, сертификация для работы с секретной информацией, но менее удобный интерфейс.
	Ubuntu, Fedora	POCA Linux	Открытый исходный код, локализация под российские стандарты, но меньшая поддержка сторонних приложений.
	Red Hat Enterprise Linux (RHEL)	Red OS	Поддержка российского законодательства, более низкая стоимость лицензий, адаптация для работы в госструктурах.
Офисные пакеты	Microsoft Office	МойОфис	Поддержка форматов MS Office, интеграция с российскими облачными сервисами, но ограниченный функционал для сложных задач.
	Google Docs	P7-Офис	Возможность работы без подключения к интернету, локализация, повышенная безопасность данных.
Системы управления базами данных (СУБД)	Oracle Database	Postgres Pro	Открытый исходный код, более низкая стоимость внедрения, поддержка большого объема данных, но менее развитый экосистемный функционал.
	Microsoft SQL Server	Линтер	Высокая степень защиты, соответствие требованиям российского законодательства, ограниченный спектр интеграций.
Облачные платформы	Amazon Web Services (AWS)	VK Cloud Solutions	Полная локализация, соответствие российским стандартам хранения данных, меньшая экосистема инструментов.
	Google Cloud Platform	Яндекс Облако	Простота интеграции с другими сервисами Яндекса, локализация под российский рынок, но ограниченная глобальная доступность.
Антивирусы	McAfee, Norton	Kaspersky Anti-Virus	Лидер в области защиты от кибератак, оптимизация под российские сети, но меньшая поддержка за пределами России.
	Symantec	Dr.Web	Простота настройки, адаптация для небольших предприятий и частных пользователей, но медленное обновление базы данных угроз.

Дисциплина «Управление ИТ-проектами» позволяет обеспечить обязательное формирование компетенций в области управления ИТ-проектами у выпускников образовательных программ подготовки бакалавров по техническим направлениям. Изучение студентами дисциплины «Управление ИТ-проектами», что становится особенно актуально в условиях цифровой трансформации бизнеса, необходимости импортозамещения в сфере информационных технологий, позволяет студентам эффективно использовать знания в таких областях, как языки программирования и реляционные базы данных, а также применять современные инструменты разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов и решения прикладных задач посредством применения базовых алгоритмов обработки информации, разрабатывать программы, проводить их тестирование. Кроме того, освоение данной дисциплины помогает студентам развивать навыки командного взаимодействия, эффективно и оперативно принимать решения, а также укреплять лидерские качества и межличностные коммуникативные способности. В результате освоения дисциплины (или присвоения индикатора достижения компетенции), студенты получают знания о видах и источниках экономических и финансовых рисках, что позволяет им более эффективно участвовать в процессах управления ИТ-проектами.

Следует особенно подчеркнуть, что при изучении дисциплины «Управление ИТ-проектами» комплексное обновление всей системы информационного обеспечения МТУСИ также помогает осуществить переход к открытой образовательной коммуникации, направленной на создание постоянного и гибкого в использовании доступа к образовательным материалам с учетом временных, географических и социальных ограничений. В рамках такой модели, происходит получение образования на платформах, использующих одновременно работу со звуком, видеoinформацией и

текстом, в режиме online и offline; применение электронных носителей для предоставления учебно-методических материалов; поэтапное формирование инновационной образовательной среды [10].

Заключение

В контексте цифровой трансформации бизнеса в компаниях появляются новые проекты, связанные с новыми технологиями, повышение эффективности управления которыми становится элементом успеха в реализации новых бизнес-моделей и технологических решений.

В настоящее время в системе российского образования происходят существенные изменения. Особенно важным в рамках цифровизации российской экономики становится совершенствование и модернизирование бизнес-процессов в различных отраслях экономики, в системе управления ИТ-проектами [11], поэтому для формирования у студентов-бакалавров компетенций, адекватных реальному рынку труда в условиях цифровой экономики, важнейшей задачей становится получение знаний, умений и навыков работы по управлению ИТ-проектами.

Практические аспекты обучения по дисциплине «Управление ИТ-проектами» включают организацию групповых и индивидуальных занятий с применением проблемно-ориентированного подхода и решение реальных ситуаций, что позволяет студентам лучше понимать и применять полученные знания. Вовлечение студентов в выполнение проектов и практические задания помогает получить необходимые знания и навыки для успешной работы в сфере управления ИТ-проектами, повысить их понимание и применение знаний в реальной жизни [12].

Литература

1. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И. Основы цифровой экономики / Учебное пособие для бакалавров. М.: ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», 2022. 128 с.
2. Артемьева Г.С., Веселовский В.М. Особенности управления командой проекта в условиях цифровой трансформации бизнеса // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 53-й Международной конференции. Москва, 2024. С. 123-126.
3. Артемьева Г.С., Прокофьева Ю.П., Шульгина П.Д. Управление проектами в условиях цифровизации экономики // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 51-й Международной конференции. Москва, 2023. С. 105-108.
4. Артемьева Г.С. Анализ и оценка влияния рисков на инновационную деятельность инфокоммуникационной компании // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов XLII Международной конференции РАЕН, 2018. С. 74-76.
5. Сидорова Т.В., Артемьева Г.С. Управление проектами. Учебное пособие для бакалавров. М.: МТУСИ, 2018. 75 с.
6. Артемьева Г.С., Алмаева О.П. Анализ тенденций и динамики российского рынка искусственного интеллекта в сфере инфокоммуникаций // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 48-й Международной конференции. Москва, 2021. – С. 34-37. <https://cloud.mail.ru/public/cSNu/FV3kUg3be> (дата обращения – январь 2025 г.).
7. Руководство к своду знаний по управлению проектом (Руководство РМВОК). Шестое издание. URL:
8. ГОСТ Р 54869-2011 Национальный стандарт Российской Федерации. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. URL: https://mincx.novreg.ru/tinybrowser/files/deyatelnost/proekt_deyat/gost_r54869-2011.pdf?ysclid=m64yt3tz16486967570 (дата обращения – январь 2025 г.).
9. Гуцина Л.И., Кожанов М.С. Рекомендации по адаптации международных систем качества управления проектами к требованиям российского рынка // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 53-й Международной конференции. Москва, 2024. С. 147-149.
10. Бойченко И.В., Платунина Г.П., Гуцина Л.И. Инновационные подходы к образованию // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2023. Т. 12. № 1. С. 4-8.
11. Бойченко И.В., Гуцина Л.И., Сердотецкая Л.К. Разработка рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов с использованием информационно-образовательных ресурсов // Технологии информационного общества: материалы XIII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2019. С. 184-185.
12. Гуцина Л.И., Артемьева Г.С., Красикова Л.Ю., Сиднев С.А. Методические аспекты преподавания дисциплины «Основы экономической культуры и финансовой грамотности» // «Технологии информационного общества»: материалы XVIII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2024. С. 411-413.

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

Горячева Наталья Николаевна

Московский технический университет связи и информатики, доцент, к.п.н., Москва, Россия,
natalia_goryacheva@mail.ru

Королева Светлана Анатольевна

Московский технический университет связи и информатики, доцент, к.п.н., Москва, Россия,
korolevasporta@inbox.ru

Королев Игорь Викторович

Московский технический университет связи и информатики, доцент, к.п.н., Москва, Россия,
korolevsport13@gmail.ru

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы использования социальных сетей для решения актуальных задач в области физической культуры и спорта и пропаганды здорового образа жизни. Установлено, что средства массовой информации (СМИ) являются основным источником информации для молодежи и выступают действенным инструментом в формировании мотивации к занятиям физической культурой и спортом. Определены основные виды СМИ, востребованные студентами технического вуза.

Ключевые слова

Физическая культура, спорт, СМИ, мотивация, студенты, здоровый образ жизни.

Введение

В условиях быстрого развития информационных технологий здоровье молодого поколения подвергается негативным воздействиям, связанным с малоподвижным образом жизни. Большая часть времени, проводимая за компьютерными играми, вместо физической активности, приводит к неблагоприятным последствиям для здоровья и психики молодых людей. Однако занятия физической культурой и спортом помогают восполнить недостаток двигательной активности и улучшить физическое состояние организма. В решении этой проблемы значительная роль отводится СМИ.

Социальные сети в современном мире являются главным источником информации для молодежи. Исследования показали, что СМИ оказывают существенное влияние на формирование мировоззрения и воспитание ценностей человека [1, 5]. Сегодня молодежь активно использует различные социальные сети, которые могут способствовать привлечению к занятиям физической культурой и спортом. Социальные сети не только информируют о различных видах спорта, их истории, достижениях спортсменов, но и активно используются для продвижения здорового образа жизни [2].

Влияние социальных сетей прослеживается во многих сферах, включая здоровье, образ жизни, физическую культуру и спорт. С появлением интернета и социальных сетей изменились подходы к занятиям физической культурой и спортом, выбору спортивных дисциплин и отношению к своему собственному телу [4].

По мнению исследователей, социальные сети играют ключевую роль в развитие спорта и пропаганде здорового образа жизни, мотивируя студентов к физической активности. Через соцсети студенты могут узнавать спортивные новости, общаться с известными спортсменами, изучать видеоролики с комплексами упражнений для самостоятельных занятий, находить напарников для совместных тренировок и т.д. [3, 6].

Таким образом, СМИ являются эффективным средством, способствующим поддержанию здоровья и физической активности молодежи, а также формированию ценностных ориентиров и повышению качества жизни [3]. Тема физической культуры спорта, а также здорового образа жизни стала актуальной для средств массовой информации и является одной их самой востребованной среди молодежи.

Цель нашего исследования – изучить влияние средств массовой информации на отношение студентов технического вуза к спорту и здоровому образу жизни.

Задачи исследования:

1. Определить основные виды СМИ, востребованные студентами технического вуза.
2. Оценить отношение студентов к спортивным новостям и их влияние на образ жизни.
3. Выявить наиболее значимые виды СМИ, способствующие привлечению студентов к занятиям физической культурой и спортом.

Результаты исследований

В исследовании приняли участие 65 студентов второго курса очного отделения Московского технического университета связи и информатики (МТУСИ), не занимающихся профессиональным спортом. Основным методом исследования стало анкетирование, включающее пять блоков вопросов. Все участники исследования обучаются на факультетах «Информационные технологии» и «Кибернетика и информационная безопасность» МТУСИ. Респонденты могли выбрать несколько вариантов ответов из предложенного перечня вопросов. Результаты исследования представлены на рисунках 1-5.



Рис. 1. Предпочтительные источники спортивных новостей по выбору студентов

На первый вопрос: «Какому из видов СМИ вы отдаете предпочтение для получения спортивных новостей?» (Варианты ответа: телевидение, пресса, радио, интернет-ресурсы) большинство респондентов (81,3%) ответили, что предпочитают интернет-ресурсы. Телевидение выбрали 17,7%, а радио и пресса оказались наименее востребованными у участников исследования. Интернет-ресурсы, сочетая в себе достоинства телевидения, радио и печатных СМИ, значительно превосходят их благодаря своей доступности к информации, возможности загрузки мультимедийных файлов и оперативной передаче данных, что делает их эффективным инструментом популяризации спорта и здорового образа жизни. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

На второй вопрос «Какие СМИ, на ваш взгляд, наиболее соответствуют интересам молодежи?» (Варианты ответов: телевидение, пресса, радио, интернет-ресурсы) подавляющее большинство респондентов (95,6%) выбрали интернет-ресурсы, тогда как телевидение получило лишь 4,4% голосов, а традиционные СМИ, такие как пресса и радио не вызвали интереса у респондентов. Эти результаты подчеркивают, что цифровые платформы являются основным источником информации для современной молодежи. Молодые люди ценят возможность выбирать контент, который соответствует их индивидуальным интересам, взаимодействовать с ним через комментарии и обсуждения, а также быстро находить нужную информацию. Результаты исследования представлены на рисунке 2.



Рис. 2. СМИ, соответствующие интересам молодежи

Третий вопрос «На какие аспекты вашей жизни оказывает влияние спортивная информация, полученная из СМИ?» (Варианты ответа: учеба, самообразование, здоровье, общение, развлечение) позволил выявить разнообразное воздействие спортивного контента на жизнедеятельность студентов.

Наибольшее число респондентов отметили, что информация из СМИ оказывает положительное влияние на учебу (29,9%) и самообразование (31,5%). 21,8% респондентов указали, что спортивные новости способствуют улучшению здоровья, 8,6% и 7,2% респондентов, соответственно, отметили мотивирующий эффект на общение и досуг.

Полученные данные подчеркивают, что спортивные новости и материалы становятся не только просмотром информации, но и практическим инструментом, который помогает студентам расширять кругозор, узнавать о достижениях спортсменов, изучать новые методики тренировок. Благодаря доступу к различным материалам – таким как советы по выполнению упражнений, программы тренировок и рекомендации по питанию – студенты получают возможность внедрять в повседневную жизнь привычки, направленные на укрепление физического состояния. Обсуждение спортивных событий, участие в совместных мероприятиях, помогает выстраивать новые социальные связи и улучшать качество досуга. Результаты исследования представлены на рисунке 3.

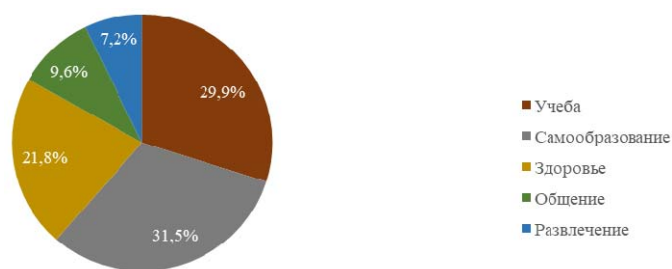


Рис. 3. Влияние спортивной информации на различные сферы жизни студентов

Четвертый вопрос: «Насколько вам интересна тема здорового образа жизни?» (Варианты ответа: интересна, не интересна, затрудняюсь ответить) показал, что большинство респондентов (82,6%) проявляют интерес к данной теме, 11,4% участников указали, что не заинтересованы в этом вопросе и 6,0% затруднились дать определенный ответ. Результаты представлены на рисунке 4.



Рис. 4. Интерес студентов к здоровому образу жизни

Современные СМИ, играют значимую роль в формировании интереса студентов к здоровому образу жизни. Через яркий спортивный контент, вдохновляющие истории, советы экспертов и обучающие видеоролики они не только информируют студентов, но и формируют устойчивую мотивацию по внедрению полезных привычек в их повседневный режим. Средства массовой информации создают положительный эмоциональный фон вокруг здорового образа жизни, преподнося его как модный и доступный стиль жизни, который способствует достижению личных и профессиональных целей.

На пятый вопрос: «Способствуют ли спортивные новости из СМИ вашей мотивации к занятиям физической культурой и спортом?» (Варианты ответа: да, смотрю спортивные программы, но они меня не мотивируют, не интересуюсь этой темой) 79,8% респондентов ответили утвердительно, что свидетельствует о высокой эффективности спортивных новостей как инструмента мотивации. Благодаря спортивным публикациям, трансляциям соревнований и интервью со спортсменами, молодые люди получают не только информацию, но и желание заниматься физической культурой и спортом.

12,2% респондентов указали, что несмотря на просмотр спортивных программ, они не испытывают мотивации. Это может быть связано с личными предпочтениями, отсутствием интереса к спорту или недостаточным индивидуальным подходом в подаче информации.

Оставшиеся 7,0% респондентов затруднились ответить на поставленный вопрос, что возможно связано с неопределенностью в оценке влияния спортивного контента на их жизнь.

Результаты исследования представлены на рисунке 5.

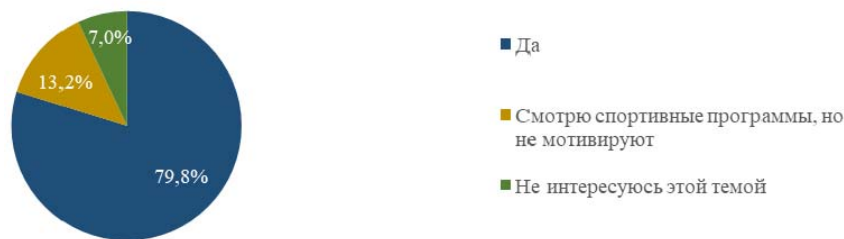


Рис. 5. Мотивация к занятиям физической культурой и спортом через спортивные новости

Заключение

Результаты исследования подтвердили, что средства массовой информации являются значимой движущей силой в популяризации физической культуры и спорта среди молодежи. Согласно опросу, проведенному среди студентов второго курса МТУСИ, интернет-ресурсы являются основным источником информации, получив предпочтение у 81,3% респондентов. Они значительно превосходят телевидение, радио и печатные издания.

Современные интернет-ресурсы, благодаря своей доступности и актуальности, способствуют формированию у молодого поколения ответственного отношения к собственному здоровью, прививают принципы здорового образа жизни, помогают эффективно организовывать учебный и личный режим дня, что в конечном итоге способствует развитию устойчивых жизненных ориентиров.

Интернет-ресурсы, будучи наиболее популярным видом СМИ среди студентов, представляют не только доступ к информации, но и активно мотивируют молодых людей к физической активности. Через трансляции спортивных мероприятий, публикации о достижениях легендарных спортсменов, обучающие материалы и советы по ведению здорового образа жизни, СМИ формирует у молодежи позитивное отношение к физической культуре и спорту.

Особое значение имеют социальные сети, которые создают платформы для обмена опытом, общения с единомышленниками и участия в спортивных сообществах. Такие возможности усиливают заинтересованность студентов, помогая им ставить цели, вдохновляться примерами других и организовывать совместные тренировки.

Кроме того, спортивный контент в СМИ побуждает студентов воспринимать спорт не как обязанность, а как часть их повседневной жизни. Это формирует устойчивую мотивацию к регулярным физическим нагрузкам и укрепляет привычку следовать принципам здорового образа жизни.

Таким образом, средства массовой информации не только информируют, но и активно мотивируют студентов к занятиям спортом, способствуя их физическому развитию, а также улучшению качества жизни.

Литература

1. *Гавриченко Е.А.* Роль средств массовой информации в формировании здорового образа жизни // Молодой ученый. 2018. № 18. С. 157-161.
2. *Григан С.А.* Инновационные формы и методы современного физического воспитания // Материалы XVI Международной научно-практической конференции. Ставрополь, 2019. С. 16-19.
3. *Колокольцев М.М., Ермаков С.С., Третьякова Н.В., Крайник В.Л., Романова Е.В.* Физическая активность как фактор повышения качества жизни студентов // Образование и наука. Научный журнал. 2020. Т. 22. № 5. С. 150-168.
4. *Константинов К.Д.* Мотивационно-ценностное отношение студентов к здоровому образу жизни, или, как социальные сети могут мотивировать поколение Z заниматься спортом и вести здоровый образ жизни // Молодой ученый. 2022. № 14(409). С.260-264 .URL: <https://moluch.ru/archive/409/90059/>.
5. *Подрезов И.Н., Еремин Р.В.* Проблемы формирования, укрепления и сохранения здоровья детей, подростков, молодых людей средствами физической подготовки, туризма и спорта, привлечение молодого поколения к здоровому образу жизни // Наука-2020. 2018. № 1-1 (17). С. 163-168.
6. *Федорова Т.А., Рыбникова О.Л.* Мотивация студентов к занятиям физической культурой средствами социальных сетей // Педагогические исследования. 2023. №1. С. 120-133.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ

Ванина Маргарита Федоровна

*Московский технический университет связи и информатики, доцент, кандидат технических наук,
Москва, Россия*

margo.vanina2012@yandex.ru

Ерохин Андрей Густавович

*Московский технический университет связи и информатики, доцент, кандидат технических наук,
Москва, Россия*

andrew145@yandex.ru

Аннотация Технологии искусственного интеллекта являются магистральным направлением развития современных информационных систем. Они уже проникли практически во все сферы жизни человека. Однако образование здесь стоит особняком. Если во всех остальных отраслях искусственный интеллект и нейронные сети подразумевают прикладное применение, то в образовательной отрасли их не только применяют для обучения, но и обучают их использованию. Это разные процессы, и некоторые их аспекты применительно к образованию в области экономических специальностей и направлений подготовки, таких, как «Экономика», «Менеджмент» и «Бизнес-информатика» рассмотрены в настоящей работе.

Ключевые слова

Искусственный интеллект, образование, нейронные сети, образовательный процесс, контроль знаний, создание учебных материалов.

Введение

Современный этап развития информатизации характеризуется бурным развитием технологий искусственного интеллекта, которые уже проникли в самые различные сферы жизни человека – такие, как медицина, социальная сфера, экономика, наука и конечно же, в образование [1]. При этом искусственный интеллект является самой противоречивой среди всех информационных технологий, поскольку затрагивает множество этических и социальных аспектов [2].

Образовательная сфера здесь стоит особняком. С одной стороны, подобно другим отраслям, технологии искусственного интеллекта в ней находят широкое применение. С другой стороны, чтобы создавать системы искусственного интеллекта для различных отраслей экономики, необходима подготовка соответствующих специалистов, а это возможно только в различных учебных заведениях, т.е. в образовательной области. Это приводит к необходимости рассмотрения вопросов как обучения студентов технологиям искусственного интеллекта, так и их применению в процессе обучения. Подобные вопросы, применительно к облачным технологиям, уже рассматривались в работе авторов [3] и в [20-25]. В настоящей статье мы постараемся рассмотреть аналогичные вопросы, касающиеся применения технологий искусственного интеллекта, и в частности, нейронных сетей, в экономическом образовании.

Место дисциплин, связанных с искусственным интеллектом в современном образовательном процессе по экономическим направлениям

Необходимость изучения информационных технологий в ВУЗах неоднократно подчеркивалась как в выступлениях Президента РФ, так и в решениях правительства. В частности, в письме [4], были выделены три обязательных модуля, которые должны быть включены во все учебные планы всех направлений подготовки студентов. К этим модулям относятся модуль «Информатика и программирование», модуль «Введение в информационные технологии» и модуль «Системы искусственного интеллекта». Естественно, при разработке рабочих программ данных модулей следует учитывать специфику конкретного направления. В работе [5] нами была рассмотрена специфика реализации первых двух модулей при подготовке студентов-экономистов в МТУСИ.

Модули в области искусственного интеллекта также были включены в учебные планы. Укрупненная группа специальностей и направлений «Экономика» включает в себя направления

подготовки как «чистых» экономистов (например, «Экономика» или «Менеджмент»), так и экономистов, связанных с проектированием, разработкой и внедрением информационных систем и технологий («Бизнес-информатика»).

Естественно, что студентам первых двух направлений в профессиональной деятельности достаточно просто уметь использовать искусственный интеллект. Для этого в их учебный план (как для бакалавров, так и для магистров) была включена дисциплина «Системы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности», а для закрепления полученных навыков добавлена учебная практика «Системы искусственного интеллекта» продолжительностью одна неделя. В рамках данной дисциплины и в процессе прохождения практики студенты знакомятся с основными направлениями развития искусственного интеллекта – нейронными сетями, экспертными системами, интеллектуальным анализом данных. В области экономики искусственный интеллект может применяться при анализе фондовых рынков, управлении финансами и кредитными рисками [6], бухгалтерском учете, решении различных задач прогнозирования, логистики и др. [7, 8].

Студенты направления «Бизнес-информатика» должны иметь более углубленную компьютерную подготовку. Они могут не только использовать, но и создавать собственные системы искусственного интеллекта. Поэтому в их учебный план включена не только дисциплина «Системы искусственного интеллекта для цифровизации бизнеса» и учебная практика, но и дисциплины «Нейросетевые технологии в бизнесе», «Машинное обучение в бизнесе». Студенты данного направления изучают основы языка программирования Python и могут самостоятельно создавать нейронные сети и различные сервисы. Кроме того, вопросы применения искусственного интеллекта включены в программы многих специальных дисциплин, таких, как «CRM-системы», «Логистические системы» и другие.

Адаптивное обучение и искусственный интеллект в экономическом образовании

Применение методов искусственного интеллекта в учебном процессе возможно в рамках практически любой дисциплины, не обязательно специализированной. В последнее время широкое применение получила такая образовательная технология, как адаптивное обучение [9]. Адаптивный подход предусматривает настройку учебного процесса под индивидуальные особенности каждого студента. Центральную роль в реализации адаптивного подхода играют нейросети, с помощью которых появляется возможность создания интерактивных учебных курсов. При этом нейронные сети выполняют определенные функции (табл. 1).

Таблица 1

Функции нейронных сетей для создания учебных курсов

Функция	Описание
Персонализация учебного процесса.	Для этого нейронная сеть проводит анализ информации о каждом отдельном студенте, определении его образовательного прогресса и предпочтений в стиле обучения. На основе полученных данных учебные материалы адаптируются, в результате чего студент может получать задания, которые наилучшим образом соответствуют его уровню знаний.
Анализ и прогнозирование результатов обучения.	Для этого нейронная сеть проводит анализ больших объемов данных о каждом студенте, включающие информацию о предыдущих оценках и времени выполнения предыдущих заданий. Такой анализ дает возможность прогноза будущих проблем и успехов каждого студента, и выработать для него индивидуальные рекомендации.
Реализация адаптивного подхода к процессу тестирования студентов.	Современные нейронные сети обладают способностью создавать тесты по самым различным дисциплинам в реальном масштабе времени, причем эти тесты могут быть адаптированы к уровню знаний конкретного студента. Также нейронные сети могут проводить анализ ответов, что позволит осуществлять подбор следующих вопросов с оптимальной сложностью.
Реализация процесса обратной связи.	Нейронная сеть не только фиксирует ошибки в процессе тестирования, но и объясняет их, предлагая дополнительные материалы для закрепления знаний.
Оптимизация учебных маршрутов.	Для этого нейронная сеть на основе анализа выполнения студентами различных заданий подбирает для каждого студента оптимальный для него набор учебных курсов.
Автоматизация работы преподавателей.	Все вышеперечисленные задачи могли бы решать сами преподаватели, затрачивая на это значительный объем времени, который можно было бы употребить на решение творческих и научных задач. Применение нейронных сетей для решения таких задач позволяет преподавателям употребить освободившееся время на

Поддержка мотивации каждого студента.	дальнейшее совершенствование учебного процесса. Для этого нейронная сеть отслеживает степень вовлеченности каждого студента в учебный процесс и при ее снижении формирует соответствующие рекомендации.
---------------------------------------	---

Реализация адаптивного обучения с помощью искусственного интеллекта позволяет значительно повысить эффективность образовательного процесса, степень мотивации студентов и способствовать раннему выявлению возможных проблем, возникающих в процессе обучения.

В настоящее время существует достаточно много интеллектуальных платформ, реализующих адаптивный подход к обучению. Среди них можно выделить такие нейросети, как Duolingo, DreamBox и Quizlet. Если пользователь не знает, какую платформу можно использовать, то для получения необходимых результатов можно воспользоваться, например, поиском Yandex в Yandex-браузере с нейросетями (рис. 1).

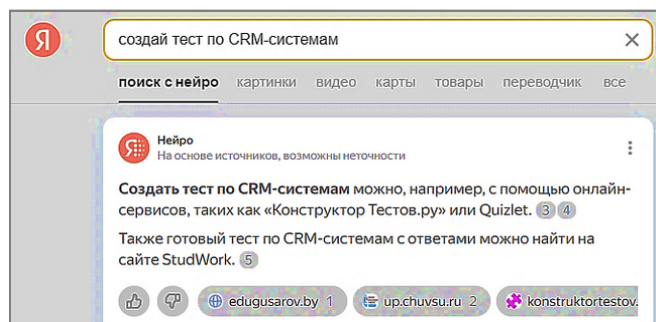


Рис. 1. Пример работы Yandex-браузера с нейросетями для решения задач адаптивного обучения

Огромную популярность в последнее время получила нейронная сеть ChatGPT, разработанная компанией OpenAI и способная работать в диалоговом режиме, с поддержкой запросов на естественных языках. Популярность этой сети столь велика, что многие современные компании включают умение работать с данной сетью в число квалификационных требований при найме новых сотрудников. Однако в результате политики санкций со стороны США и Европейского Союза данная нейронная сеть стала недоступной для российских пользователей, хотя имеется возможность доступа к ней через VPN. Но компания Yandex разработала свой уникальный проект Chad AI [10], представляющий собой бесплатный российский сервис с популярными нейронными сетями. Войти в него можно с помощью аккаунта от Yandex, и получить те же возможности, которые давала и сеть ChatGPT. На рис. 2 представлен пример формирования адаптивного задания по маркетингу с помощью Chad AI (для примера выбран не самый очевидный вопрос).

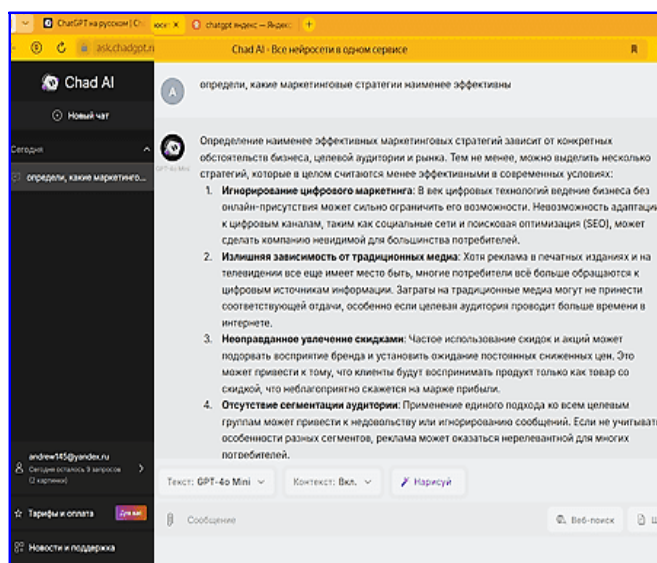


Рис. 2. Пример создания адаптивного задания по маркетингу с помощью нейронной сети

Создание учебных материалов с помощью нейронных сетей

Одной из ключевых задач в образовании является разработка учебных материалов, включая учебники, статьи, презентации и дополнительные ресурсы. Нейросети могут существенно упростить этот процесс, создавая контент, который соответствует образовательным стандартам и учитывает индивидуальные потребности студентов. К основным видам образовательного контента, который можно создавать с помощью искусственного интеллекта, относятся:

- тексты;
- презентации и визуальные материалы;
- материалы для контроля и аттестации.

Образовательные материалы в виде текстов подразумевают разработку учебных пособий, которые адаптируются к уровню каждого студента или группы студентов. Такие материалы могут создаваться в принципе по любой дисциплине. Одной из самых распространенных и доступных для пользователей нейросетей, способных решать такие задачи, является сеть GigaChat, разработанная Сбером [11]. С помощью данной нейронной сети можно получать ответы на различные вопросы, вести диалог в реальном времени, создавать программный код на различных языках программирования, создавать различные тексты.

На рисунке 3 приведен приме использования сети GigaChat для вводного занятия по программированию на языке R. Изучение данного языка включено в образовательные программы магистратуры по бизнес-информатике.

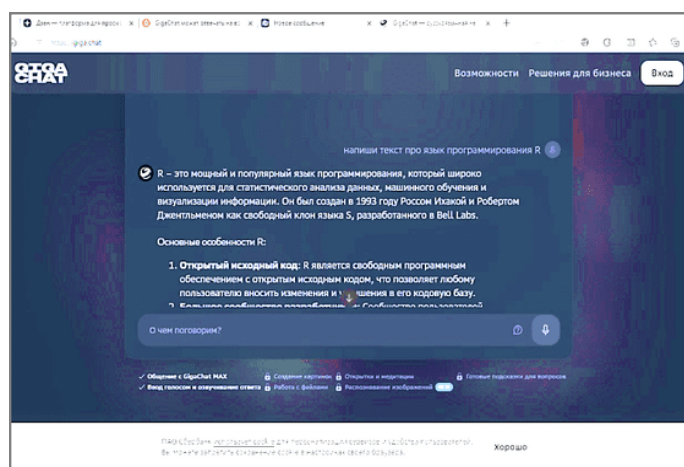


Рис. 3. Пример использования нейросетей для генерации текстовых учебных материалов

Создание презентаций подразумевает генерацию визуального контента, инфографики и иллюстраций. Получаемые материалы также могут быть адаптированы под отдельные темы или группы студентов, что существенно повышает эффективность образовательного процесса. Наиболее распространенными нейросетями, способными решать данные задачи, являются нейросеть Шедевр [12], разработанная компанией Яндекс, и нейросеть Кандинский от Сбербанка [13]. Специально для создания презентаций предназначена нейросеть Gamma [14]. К сожалению, в настоящий момент полноценным доступом к Gamma могут обладать только обладатели зарубежных банковских карт, однако в демонстрационном режиме она доступна и российским пользователям.

На рисунке 4 приведен пример генерации изображения на тему «Программирование в Excel», созданное нейросетью Шедевр, а на рисунке 5 – фрагмент презентации по теме использования нейронных сетей для персонализации обучения, созданный с помощью Gamma.

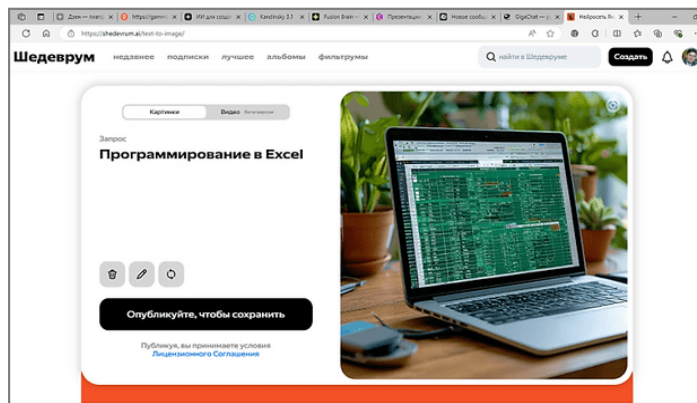


Рис. 4. Пример использования нейросети Шедерум

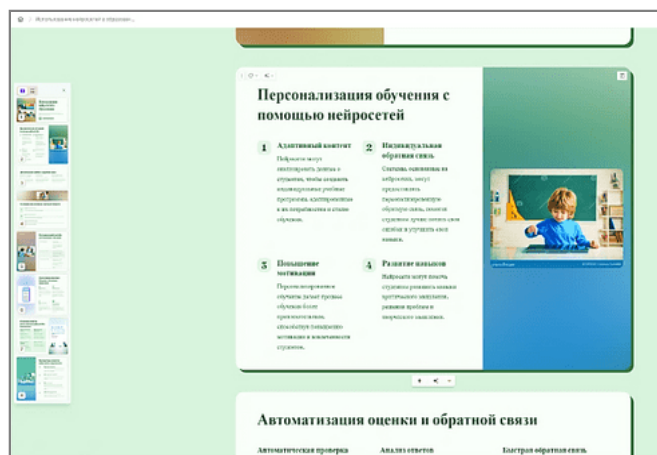


Рис. 5. Пример создания презентации с помощью нейронной сети

Важнейшая роль в образовательном процессе отводится контролю полученных знаний, умений и навыков. Для этого могут использоваться устный опрос, тесты, задачи и другие материалы [15]. На создание таких материалов преподаватели тратят огромное время. При этом, хотя тесты, как правило, заранее студентам не сообщаются, если их использовать в течение нескольких лет, то студенты последующих годов поступления умудряются как-то получить к ним доступ от студентов предбудущих курсов и зачастую уже с правильными ответами. Использование нейронных сетей для создания контрольных материалов не только позволяет значительно сократить нагрузку на преподавателя, но и решить эту проблему.

Для созданий тестов и других контрольных материалов также могут быть использованы нейросети от Яндекса или Сбербанка. На рисунке 6 приведен пример генерации теста по дисциплине «CRM-системы», являющейся одной из важнейших дисциплин программы бакалавриата по направлению «Бизнес-информатика».

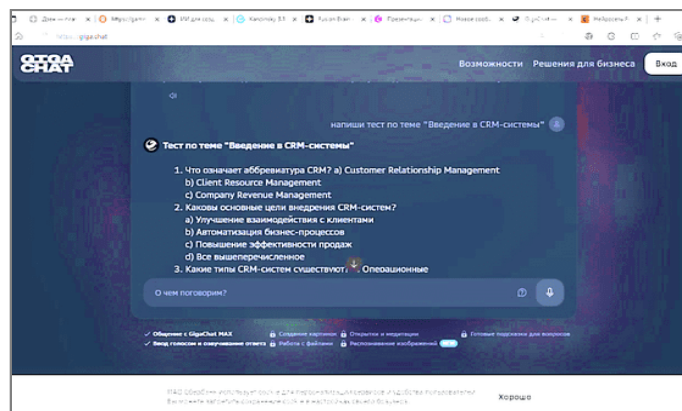


Рис. 6. Пример генерации контрольных материалов с помощью нейронных сетей

Оценка достоверности контроля знаний студентов

От правильной организации контроля знаний во многом зависит как эффективность управления учебно-воспитательным процессом, так и качество подготовки специалистов [16]. В контроле знаний студентов главным является не простое увеличение числа проверок, а их научная организация, ориентированная на выявление подлинных знаний, умений и навыков. Использование методов искусственного интеллекта как усложняет, так и упрощает эту проблему. Упрощение достигается за счет использования некоторых продвинутых методик, которые появились в последнее время.

Первый подход, позволяющий повысить достоверность оценки качества контроля знаний студентов, состоит в том, что применение нейронных сетей позволяет комбинировать процедуры тестирования и процедуры получения ответов на естественном языке. Для этого возможно создание автоматизированных систем, работающих в режиме «вопрос-ответ» [17]. Такая система генерирует вопросы по заданной теме, а учащийся даёт ответ на естественном языке. Это позволяет повысить качество контроля знаний за счёт автоматизации процесса и исключения субъективного подхода.

Второй подход основан на использовании методов распознавания изображений. В этом случае в систему тестирования загружается сам тест и правильные ответы на него, а само тестирование осуществляется с помощью бумажных носителей. По окончании тестирования преподаватель с помощью специального программного обеспечения сканирует ответы студентов, а нейросеть распознает рукописный текст, который затем сопоставляется с правильными ответами, может находить ошибки и даже группировать их. Это дает возможность преподавателю оценить слабые места студентов и с помощью обратной связи повторно проработать слабые места. Такую возможность дает, например, использование программы Gradescope [18].

Третий подход подразумевает использование специальных сервисов, и систем, таких, как PerpAI и Smartest Learning [18]. Они позволяют создавать индивидуальные наборы тестов на основе конкретного учебника, конспекта или материалов какого-либо образовательного сайта.

Усложнение же состоит в том, что студенты, как и преподаватели, сами могут использовать ресурсы современных систем искусственного интеллекта. При этом они могут как использовать знания, полученные в университете на базовых дисциплинах по искусственному интеллекту, так и применять самостоятельные навыки работы на компьютере. Нередко встречается ситуация, когда студенты являются более продвинутыми в использовании информационных технологий, чем их преподаватели. Еще в начале 2000-х годов студенты для выполнения заданий пользовались бумажными учебниками и книгами, что гарантировало, что они хотя бы детально прочитали необходимый материал. С развитием интернет-технологий работу с бумажными книгами сменила работа с поисковыми сервисами сети Интернет. Но даже такая подготовка заданий подразумевала компиляцию материала с нескольких сайтов и пересказ его своими словами, ведь преподаватель мог сам ввести поисковый запрос и с легкостью доказать, что все задание, выполненное студентом, списано с одного сайта. С появлением нейросетей студент, впрочем, как и преподаватель, получил возможность задать вопрос сети и получить практически готовую работу.

Рассмотрим пример. Дадим нейронной сети GigaChat задание написать реферат на тему «Программные средства для отслеживания сомнительных сделок в сети Интернет». Через две минуты система выдаст нам три страницы текста, структурированного по разделам, со списком литературы и выводами (рис. 7).

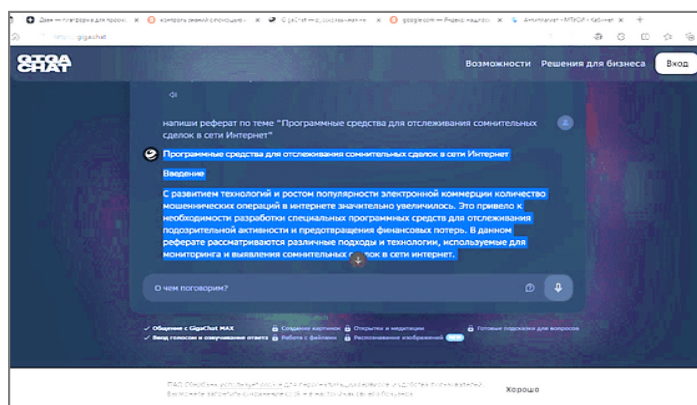


Рис. 7. Пример написания студенческой работы с помощью нейронной сети

Преподаватель не знает, что задание выполнено с помощью искусственного интеллекта. Однако, чтобы быть уверенным, что задание выполнено самостоятельно, он пропускает работу через систему «Антиплагиат» своего ВУЗа. Результат проверки представлен на рисунке 8.

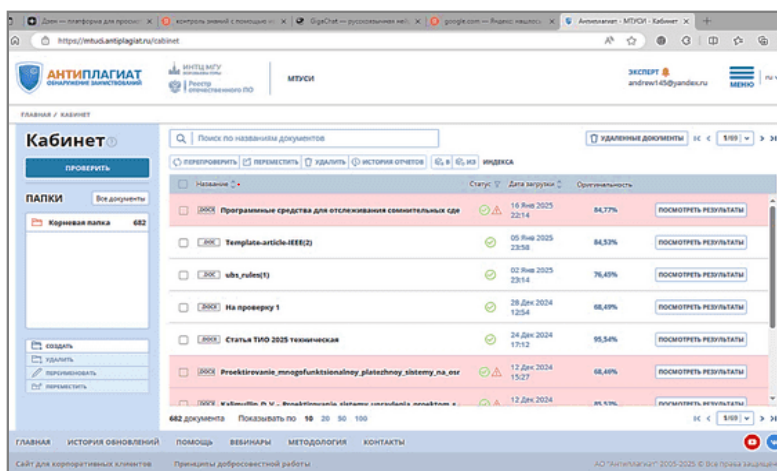


Рис. 8. Результат проверки на заимствования задания, полностью выполненного с помощью нейронной сети

Как видно из рисунка 8, система выдала 84,77% оригинальности и не выдала никаких сообщений о подозрении на использование искусственного интеллекта. Конечно, так бывает не всегда, однако представленный на рисунке 8 результат весьма показателен.

Если же заменить тестирование решением прикладных задач, то это существенно не поможет решению проблемы. Например, если задана задача по программированию, то такие нейросети, как GigaChat могут писать программный код. А для решения задач по экономике существуют отдельные нейронные сети, такие, как Kampus или AiWriteArt. Топ-6 таких сетей приведен на сайте [19].

Единственным эффективным способом борьбы с подобными работами является использование преподавателем своего богатого опыта. Хотя искусственный интеллект может принимать решения или давать рекомендации, конечная ответственность за образовательные процессы должна оставаться за людьми. Поэтому очень важно, чтобы преподаватель оставался центральной фигурой в образовательном процессе, направлял студентов, поддерживал их и помогал преодолевать трудности. Нейросети должны дополнять, а не заменять роль преподавателя.

Заключение

Использование искусственного интеллекта и нейронных сетей в образовании, в частности, по экономическим направлениям подготовки, способствует как совершенствованию образовательного процесса, так и повышает требования к педагогической квалификации преподавателей. Однако остановить использование искусственного интеллекта невозможно, поэтому в любом случае в учебные планы необходимо включать дисциплины по искусственному интеллекту, хотя объем и рабочие программы таких дисциплин должны учитывать специфику учебных специальностей и направлений. Инновационные решения в области искусственного интеллекта для преподавателей открывают дополнительные возможности, как облегчающие, так и усложняющие процесс обучения. Однако пока преподаватель остается центральной фигурой в образовательном процессе, все негативные эффекты нивелируются, а позитивные способствуют росту творческой активности как обучающихся, так и обучаемых.

Литература

1. Фархадов М.П., Васьковский С.В., Блинова О.В., Таратухин А.В. Применение искусственного интеллекта в сложных человеко-ориентированных системах нового поколения // В кн. Технологии искусственного интеллекта в современном мире. Коллективная монография. – Махачкала: Издательство АЛЕФ, 2023. С. 41-61.
2. Абуллаев, Э. А. Искусственный интеллект: проблемы и вызовы в мире технологий // Молодой ученый. 2024. № 1 (500). С. 1-2. URL: <https://moluch.ru/archive/500/109814/> (дата обращения: 13.01.2025).

3. Давыдова Е.В., Ерохин А.Г., Фролова Е.А. Обучение облачным технологиям и применение облачных технологий в обучении студентов // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, № 3-2017. С. 7-9.

4. Письмо Министерства науки и высшего образования РФ от 12 июля 2021 г. NMH-5/4611 «О направлении информации» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402554726/?ysclid=lvb4x0abks942812929> (дата обращения 13.01.2025).

5. Ванина М.Ф., Ерохин А.Г. Специфика изучения основ программирования для студентов экономических направлений подготовки в техническом ВУЗе // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы VIII Междунар. науч. конф. Красноярск, 24-27 сентября 2024 г.: в 4 ч. Ч. 3 / под ред. М. В. Носкова. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2024. С. 190-195.

6. Ванина М.Ф., Ерохин А.Г., Фролова Е.А. Скоринг как инновационный инструмент маркетинга // Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов, №2-2023. С. 4-12.

7. Омарова Н.О., Османов Г.О. Технологии искусственного интеллекта в современном мире // В кн. Технологии искусственного интеллекта в современном мире. Коллективная монография. Махачкала: Издательство АЛЕФ, 2023. С. 11-40.

8. Мельник О.В. Искусственный интеллект и его применение в экономике // Международный научный журнал «Вестник науки», № 12(69), 2023. Т. 4. С. 1121-1126.

9. Самофалова М.В. Адаптивное обучение как новая образовательная технология // Гуманитарные и социальные науки, № 6, 2020. С. 341-346.

10. ChatGPT на русском [Электронный ресурс]. URL: <https://chadgpt.ru/> (дата обращения 13.01.2025).

11. GigaChat – русскоязычная нейросеть от Сбера [Электронный ресурс]. URL: <https://giga.chat/> (дата обращения 16.01.2025).

12. Шедеврум – с нейросетями Яндекса для создания картинок и видео [Электронный ресурс]. URL: <https://shedevrum.ai/> (дата обращения 16.01.2025).

13. Kandinsky 3.1 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sberbank.com/promo/kandinsky/> (дата обращения 16.01.2025).

14. Презентации и слайд-деки с AI | Gamma [Электронный ресурс]. URL: <https://gamma.app/ru> (дата обращения 16.01.2025).

15. Ванина М.Ф., Ерохин А.Г., Кузовкова Т.А. Организация промежуточного контроля знаний студентов на факультете экономики и управления с помощью системы электронного тестирования // Технологии информационного общества: Доклады научно-методических секций второй отраслевой научной конференции. М.: Инсвязьиздат, 2008. С. 124-137.

16. Мурадова И.Н. Анализ эффективности различных видов контроля учебной деятельности студентов в Вузе // Мировая наука, № 6(27), 2019. С. 328-332.

17. Мухамадиева З.Б. Система контроля знаний студентов на основе искусственного интеллекта // Молодой ученый. 2014. № 19 (78). С. 155-157. URL: <https://moluch.ru/archive/78/13384/> (дата обращения: 16.01.2025).

18. Искусственный интеллект в образовании: возможности в 2024 [Электронный ресурс]. URL: <https://blog.skillfactory.ru/ai-obrazovanie/?ysclid=m5zdc9n2136311967> (дата обращения 16.01.2025).

19. ТОП-20 нейросетей для решения задач по экономике. Экспертс на vc.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/u/2396097-eksperts/1674080-top-20-neirosetei-dlya-resheniya-zadach-po-ekonomike?ysclid=m5zq5ff2qg402026386> (дата обращения 16.01.2025).

20. Губин А.С., Тутова Н.В. Обзор и перспективы непрерывной интеграции, доставки и развертывания в GITLAB // Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов. 2023. Т. 14. № 3. С. 17-26. EDN: YZQIXQ

21. Kirov D.E., Toutova N.V., Vorozhtsov A.S., Andreev I.A. Feature selection for predicting live migration characteristics of virtual machines // T-Comm. 2021. Т. 15. № 7. С. 62-70. EDN: AGGBDW

22. Тутов А.В., Тутова Н.В., Ворожцов А.С., Андреев И.А. Многокритериальная оптимизация размещения виртуальных машин по физическим серверам в облачных центрах обработки данных // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2021. Т. 15. № 1. С. 28-34. EDN: IOFQSS

23. Губин А.С., Тутова Н.В. Анализ подхода к разработке приложений с "чистой" архитектурой // Телекоммуникации и информационные технологии. 2022. Т. 9. № 1. С. 28-37. EDN: NOZMKG

24. Киров Д.Е., Тутова Н.В., Андреев И.А. Исследование алгоритмов прогнозирования характеристик живой миграции виртуальных машин // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы. 2022. Т. 12. № 4. С. 28-33. EDN: KTREXQ

25. Дубельщиков А.А., Тутова Н.В. Навыки яндекса.алиса: от идеи до реализации // Телекоммуникации и информационные технологии. 2020. Т. 7. № 2. С. 92-97. EDN: ZIFDYG

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТА С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ СКВОЗНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Кухаренко Елена Геннадьевна

*МТУСИ, руководитель центра заочного обучения по программам магистратуры, к.э.н., доцент,
Москва, Россия*

e.g.kukharensko@mtuci.ru

Жолтикова Полина Александровна

МТУСИ, аспирант кафедры «Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии», Москва, Россия

p.a.zholtikova@mtuci.ru

Аннотация

В статье на примере дисциплины «Маркетинг цифровых продуктов и услуг» рассматриваются образовательные технологии формирования профессиональных компетенций магистрантов, обучающихся по образовательной программе направления «Экономика». Показаны требования к результатам освоения дисциплины и технологии, позволяющие обеспечить достижение этих результатов, а именно кейс-технологии, сквозное проектирование, использование цифровых платформ. Особое внимание уделено разработанному сквозному проекту по дисциплине и результатам его внедрения в учебный процесс.

Ключевые слова. *Цифровые сервисы, маркетинговая стратегия, профессиональные компетенции, сквозной проект, кейс-технологии, онлайн-платформы*

Введение

Цифровизация является основным трендом современного экономического и общественного развития. Активно проникая во все сферы деятельности цифровые технологии открывают новые возможности для расширения бизнеса и повышения качества жизни граждан [1, 2]. Разнообразные цифровые инструменты способствуют совершенствованию производственных и управленческих процессов, расширению моделей организации бизнеса, повышению эффективности и конкурентоспособности предприятий и организаций [3-5].

Цифровизация образования представляет собой внедрение цифровых технологий в учебные и организационные процессы образовательных учреждений всех уровней. Важно отметить, что современные инструменты являются дополнением к традиционным методам обучения. Цели цифровизации с точки зрения образовательного аспекта – повышение динамичности обучения и доступности образовательных ресурсов, расширение возможностей для успешного освоения компетенций и повышения качества обучения.

Требования к результатам освоения дисциплины «Маркетинг цифровых продуктов и услуг»

В магистерской образовательной программе «Цифровая трансформация бизнеса» экономического направления дисциплина «Маркетинг цифровых продуктов и услуг» входит в блок дисциплин, обеспечивающих освоение студентами профессиональных компетенций. Включение указанной дисциплины в образовательную программу обусловлено бурным развитием рынка цифровых сервисов и ярко выраженной спецификой маркетинговой деятельности в этой сфере.

Цели освоения дисциплины состоят в получении таких профессиональных компетенций, как способность определять направления развития организации и формировать ее маркетинговую стратегию. Исходя из этого в процессе изучения дисциплины студентам необходимо:

- ознакомиться с методическими подходами к формированию маркетинговой стратегии поставщика цифровых продуктов и услуг;
- получить навыки применения подходов и инструментов формирования маркетинговой стратегии организации в цифровой среде;
- научиться разрабатывать маркетинговую стратегию поставщика цифровых продуктов и услуг.

Таким образом, содержательная часть дисциплины и применяемые образовательные технологии должны обеспечивать достижение этих целей.

Теоретические вопросы дисциплины, а также лучшие бизнес-практики решения маркетинговых

задач компаниями – разработчиками и поставщиками цифровых продуктов и сервисов рассматриваются на лекциях и закрепляются в ходе самостоятельной работы студентов с использованием учебной литературы. Для освоения закрепленных за дисциплиной профессиональных компетенций теоретические разделы дисциплины должны включать такие вопросы как:

- особенности и характеристики цифровых продуктов и услуг, подходы к их классификации;
- цифровые технологии и их влияние на маркетинговую деятельность;
- цифровые инновации в маркетинге;
- общие направления цифровой трансформации маркетинговой деятельности;
- участники рынка цифровых услуг и их характеристики;
- трансформация покупательского поведения в эпоху цифровизации;
- проблемы и эффекты формирования рынка цифровых продуктов и услуг;
- формирование концепции маркетинга цифровых услуг;
- характеристики потребителя и подходы к сегментации рынка цифровых сервисов;
- ценообразование и продвижение цифровых продуктов и услуг;
- подходы к формированию маркетинговой концепции поставщика цифровых продуктов и услуг;
- инструменты разработки маркетинговой стратегии; дизайн-мышление;
- проблема неопределенности и жизненный цикл продукта; управление продуктом в системе маркетинга цифровых услуг.

Организация практических занятий по дисциплине

Формирование у студентов умений и навыков применения основных инструментов разработки маркетинговой стратегии предприятия осуществляется непосредственно на практических занятиях и в ходе выполнения различных заданий для самостоятельной работы.

Помимо основных целей дисциплины, образовательная программа в целом должна обеспечивать развитие у будущих специалистов навыков командной работы, межличностной коммуникации, умений принимать решение и отстаивать свою точку зрения. Понимание принципов и правил командной работы, умение определить командную стратегию и организовать эффективную работу команды для достижения поставленной цели, владение навыками профессионального делового общения становятся обязательными профессиональными компетенциями современного специалиста.

Поэтому при планировании практических заданий учитывалась необходимость нахождения оптимальных соотношений между индивидуальной и командной работой, публичных выступлений и открытых дискуссий. Также мы стремились максимально заинтересовать студентов, повысить их вовлеченность в образовательный процесс, создать ситуации, когда студент четко понимает, какими компетенциями он должен овладеть для успешной профессиональной деятельности в будущем.

Для успешной реализации поставленных задач в области формирования умений и навыков по дисциплине практические занятия проводятся с применением следующих образовательных технологий:

- анализ кейсов и групповые дискуссии по обсуждению результатов;
- выполнение сквозного проекта;
- использование цифровых платформ (рис. 1).



Рис. 1. Требования к результатам освоения дисциплины и используемые образовательные технологии

Кейс-технологии

В основу практических занятий по всем темам дисциплины были положены активные методы обучения. Активные методы обучения – кейсы, деловые игры, групповые дискуссии – широко используются в образовательных программах направления «Экономика» и находят позитивный отклик у студентов [6].

Метод кейсов предполагает рассмотрение обучающимися конкретных бизнес-практик, проблемных ситуаций и способов решения реальных задач в различных предметных областях. Студенты могут сразу ознакомиться с принятыми управленческими решениями и провести их анализ или предложить свои пути преодоления проблемной ситуации. Работа над кейсом может осуществляться как индивидуально, так и в команде. Метод кейсов не только развивает аналитическое мышление, но и провоцирует дискуссию. Кейс-технологии широко применяются в практике высшего образования, чаще всего при реализации общественных, гуманитарных и правовых дисциплин.

Выполнение полноценных кейсовых заданий требует большой самостоятельной работы и изучения значительного объема аналитических материалов. Исходя из небольшой трудоемкости дисциплины «Маркетинг цифровых продуктов и услуг», предусмотренной учебным планом, в учебно-методический комплекс дисциплины были включены мини-кейсы, над которыми студенты работали непосредственно на практических занятиях. В соответствии с темой занятия на основе подготовленных мини-кейсов разбирались конкретные бизнес-ситуации, связанные с разработкой цифровых услуг, выявлением потребностей целевой группы клиентов, исследованием конкурентов, формированием маркетинговой стратегии компании-поставщика цифровых услуг.

При подготовке банка кейсов авторы ориентировались на наиболее актуальные ситуации из бизнес-практики российских и мировых компаний, понятные и интересные для студентов.

Сквозной проект как инструмент формирования профессиональных компетенций

Внедрению проектного обучения в образовательные программы бакалавриата и магистратуры по направлению «Экономика» в последние годы уделяется большое внимание [7]. Проектное обучение является действенным методом формирования профессиональных компетенций выпускника, поэтому элементы проектного подхода целесообразно использовать, прежде всего, при реализации дисциплин вариативной части программы, формируемой вузом.

Метод сквозного проектирования представляет собой передачу результатов одного этапа проектирования на следующий этап в единой проектной среде, при этом изменения, вносимые на любом этапе, должны отображаться во всех частях проекта [8]. Сквозной проект, как один из методов обучения, позволяет развивать ключевые, базовые и профессиональные навыки при выполнении единого проекта, который направлен на изучение определенного объекта или проблемы на протяжении всего обучения студента.

Сквозная проектная деятельность представляет собой поэтапный процесс наращивания компетенций. Она может носить междисциплинарный характер либо реализовываться в рамках одной дисциплины. Инновационность данного подхода заключается в поэтапном изучении каждого элемента для формирования сквозного проекта.

Для получения необходимых профессиональных компетенций, был разработан план сквозного проекта «Формирование маркетинговой стратегии поставщика цифрового продукта», выполнение которого включало следующие этапы (рис. 2).



Рис. 2. Этапы сквозного проекта по дисциплине «Маркетинг цифровых продуктов и услуг»

Рассмотрим каждый этап подробнее.

Этап 1. Пользовательская задача. Студенты определяют пользовательскую задачу, проблему и ее возможное решение с помощью нового цифрового продукта. Именно на этом этапе каждый студент предлагает конкретную пользовательскую задачу, решать которую ему было бы интересно. В дальнейшем на всех практических занятиях рассматриваемые подходы и инструменты студенты осваивают применительно к своей выбранной теме; итогом конкретного практического занятия становится очередной раздел сквозного проекта.

Этап 2. Функции цифрового сервиса. Студентам необходимо сформировать набор функций/потребительских характеристик создаваемого продукта, которые будут решать выявленную на предыдущем этапе пользовательскую задачу.

Этап 3. Нейминг. На данном этапе студенты разрабатывают подходящее название для нового продукта, отражающее его суть и способствующее в дальнейшем успешному продвижению продукта на рынок.

Этап 4. Определение целевой аудитории продукта. Студенты проводят анализ целевой аудитории с точки зрения типа рынка (рынок B2B, B2C, B2G и т.д.) и осуществляют ее сегментацию по психографическим, географическим, поведенческим, социальным, демографическим и экономическим признакам. На этом этапе студенты разрабатывают онлайн-форму обратной связи (опросный лист) для выявления потенциальных потребителей, которым был бы интересен разработанный продукт, а также проводят сравнение целевых аудиторий конкурирующих предложений.

Этап 5. Конкурентный анализ. Этот этап предполагает выявление ключевых, прямых и косвенных конкурентов разрабатываемого продукта, а также проведение сравнительного анализа стоимости оказываемых услуг/предложений и ключевых критериев.

Этап 6. Инструменты продвижения. Студентам необходимо выявить наиболее эффективные инструменты и стратегии продвижения для продукта/услуги.

Этап 7. Методы монетизации. На данном этапе студенты выделяют способы монетизации контента и определяют модель монетизации, так как каждый инновационный продукт должен не только решать пользовательские задачи, но и приносить экономическую выгоду его разработчику.

Публичные презентации выполненных проектов и обсуждение результатов осуществляются на заключительном занятии.

Технология сквозного проектирования была внедрена в учебный процесс по дисциплине «Маркетинг цифровых продуктов и услуг» в осеннем семестре 2024-2025 учебного года, ее апробация прошла весьма успешно. Студенты творчески подошли и к выбору темы проекта, и к его реализации, проявили значительную активность и заинтересованность.

Приведем пример выполнения студентами этапов сквозного проекта (табл. 1).

Таблица 1

Пример формирования пользовательской задачи и предложения цифрового продукта

Этапы проекта	Разработка, предложенная студентом
Определение пользовательской задачи	У менеджеров различных компаний или фрилансеров часто встает проблема с управлением проектами и задачами. Информация о задачах разбросана по разным приложениям (почта, заметки, календарь), что приводит к путанице и забыванию о важных делах. Не всегда понятно, какой задаче уделить внимание в первую очередь. Также затруднено отслеживание сроков выполнения отдельных задач в каждом проекте. Существующие цифровые решения обладают различными недостатками, доступ к продуктам зарубежных разработчиков затруднен, поэтому целесообразно разработать новый отечественный продукт.
Формирование функций нового цифрового сервиса	Проблему разрозненности информации и неэффективного планирования смог бы решить новый цифровой сервис для управления проектами со следующим функционалом: 1. Централизованное хранение информации 2. Планирование и организация 3. Коллаборация и коммуникация
Нейминг	Для нового сервиса предложено название «ActiveCollab»
Целевая аудитория (ЦА) предлагаемого продукта	1. Пол: нет гендерных ограничений, равномерное распределение 2. Возраст: 20-65 лет 3. Сфера деятельности: ИТ, маркетинг, консалтинг, производство, строительство, любые

<p>компании с развитыми проектами и командами</p> <p>4. Уровень дохода: <i>разный, от среднего до высокого, в зависимости от специализации и опыта</i></p> <p>5. Поведенческие особенности потребителей ЦА: <i>организованные, ориентированные на результат, стремящиеся к оптимизации процессов, склонны к использованию современных технологий для повышения эффективности профессиональной деятельности</i></p> <p>6. Стиль жизни: <i>активный, деловой, профессионально загруженный, ориентирован на карьерный рост</i></p> <p>7. Особенности взаимодействия с цифровыми устройствами: <i>уверенные пользователи, активно используют различные цифровые инструменты для работы, часто работают с несколькими устройствами одновременно</i></p>
--

На этапе «Конкурентный анализ» студенты распределяли потенциальных конкурентов по следующим категориям: ключевой, косвенный, прямой, а также оценивали свойства их качества с точки зрения целевой аудитории. Пример решения этой задачи в проекте ActiveCollab приведен в таблице 2 и на рисунке 3.

Таблица 2

Пример результатов проведенного конкурентного анализа

Свойства	ActiveCollab	Asana	Trello	Notion	Microsoft Project	Битрикс24
Интуитивность интерфейса	10	8	10	10	6	6
Функциональность	8	7	7	2	10	8
Стоимость	7	7	8	9	3	4
Масштабируемость	7	6	7	5	10	9
Интеграции	6	9	8	6	10	8
Коллаборация	9	3	8	9	10	9
Отчетность	6	8	6	2	10	7
Поддержка клиентов	9	8	7	7	7	7
Безопасность данных	8	8	7	9	9	8
Мобильное приложение	7	9	8	9	8	8
Среднее:	7,7	7,3	7,6	6,8	8,3	7,4

Как видно из таблицы, цифровой сервис «ActiveCollab» выявил для себя лидера в предоставлении аналогичных решений для пользователя – «Microsoft Project», среднее значение которого составляет 8,3 ед., когда у нашего сервиса средний показатель свойств равен 7,7.



Рис. 3. Пример результатов проведенного конкурентного анализа

На примере этого же проекта приведем результаты выполнения 6-го этапа проекта – определения основных целей маркетинговых усилий и инструментов продвижения (табл. 3).

Таблица 3

Пример выполнения 6-го этапа сквозного проекта

Основные цели маркетинговых усилий	Инструменты продвижения
1. Повышение узнаваемости бренда: донести информацию о ActiveCollab до целевой аудитории	<ul style="list-style-type: none"> • SEO • Контекстная реклама • Социальные сети • Контент-маркетинг • Email-маркетинг • Партнерские программы • PR и работа с прессой • Выставки и конференции
2. Привлечение лидов: генерировать интерес и привлечь потенциальных клиентов.	
3. Повышение конверсии: превратить потенциальных клиентов в платящих пользователей	
4. Удержание клиентов: сохранить лояльность существующих клиентов	

Заключительный этап формирования сквозного проекта – определение метода монетизации цифрового продукта, пример представлен в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Примеры монетизации новых сервисов

Способы монетизации	Характеристика
Подписка	Пользователи платят ежемесячную или ежегодную плату за доступ к сервису. Может быть несколько уровней подписки с разным функционалом и количеством пользователей.
Freemium	Предлагается бесплатная версия с ограниченным функционалом и платная версия с расширенными возможностями
Платные надстройки	Базовая версия сервиса бесплатна или недорогая, а дополнительные функции (интеграции, расширенная аналитика, поддержка) продаются как отдельные платные надстройки

Студентом было выбрано мобильное приложение на базе российского программного обеспечения, поэтому методы монетизации были направлены на все регионы России (табл. 5).

Таблица 5.

Пример выполнения седьмого этапа сквозного проекта

Параметр	Значение
Бюджет на продвижение (всего), тыс. руб.	4000
<i>В том числе, %:</i>	
- Интернет	50
- Пресса	30
- Выставки и профессиональные мероприятия	20
Регионы продвижения	Все регионы России
Методы монетизации	Монетизация приложения с Рекламной сетью Яндекса

Студентами были предложены и другие цифровые продукты (табл. 6).

Таблица 6

Примеры предложенных студентами цифровых продуктов и решений

Название продукта	Решение пользовательской задачи
TechTutor	Онлайн-платформа для обучения программированию с интерактивными уроками, видеолекциями, практическими заданиями и форумами для обсуждения
BI tools	Единая рабочая система для сбора, анализа и хранения данных
MISHKA	Онлайн-платформа для оформления заказа одежды нового бренда в любую точку России
«Движение к цели»	Мобильное приложение для повышения активности пользователя (соблюдение режима дня, распределение времени, планер)

Применение технологии сквозного проектирования в рамках дисциплины «Маркетинг цифровых продуктов и услуг» обеспечивает формирование целостного представления о процессе разработки маркетинговой стратегии.

Следуя описанным этапам, студент собирает, изучает и анализирует учебно-исследовательские материалы, которые могут использоваться в будущем.

Разрабатывая сквозной проект для студентов, преподавателю необходимо учесть определенные риски:

– обучающиеся и преподаватель могут столкнуться с несовпадением мнений в выборе решения задачи проекта. В данном случае целесообразно проводить групповые дискуссии о необходимости реализации того или иного метода в проекте. Нужно поощрять открытый обмен идеями, чтобы все обучающиеся чувствовали себя услышанными.

– для выполнения объемного сквозного проекта нужно провести много исследовательской и аналитической работы. Студенты, в рамках дисциплины, прорабатывают большую проектную работу, что может снизить мотивацию в ее освоении. Для минимизации данного риска предложено поэтапное выполнение проекта на практических занятиях, чтобы минимизировать трудности при самостоятельном исследовании. На практических занятиях студенты могут обратиться к преподавателю за консультацией и продолжить исследование, что способствует поддержанию интереса к выполнению задачи.

– возможно изменение профессиональных компетенций, закрепленных за дисциплиной, вследствие изменения ФГОС и/или обновления образовательной программы. В этом случае преподавателю необходимо актуализировать имеющийся материал и использовать модульную структуру построения проекта, чтобы облегчить внесение корректировок без ущерба для целостности проекта.

Использование цифровых платформ

Научно-технический прогресс способствует постоянному появлению различных цифровых инноваций, широко внедряемых предприятиями различных отраслей и сфер деятельности [9-12].

Основной особенностью концепции маркетинга цифровых сервисов является преобладание цифровых инструментов для решения типовых маркетинговых задач [13-15]. Поэтому для успешного освоения дисциплины и поддержания интереса к предмету часть практических занятий проводилась с использованием цифровых платформ, внедрение которых в учебный процесс относится к важнейшим аспектами цифровизации высшего образования [16, 17].

Изучение возможностей предлагаемых в открытом доступе решений позволило выявить ряд онлайн-платформ, работа с которыми была встроена в учебный процесс (табл. 7). К ним относятся:

1. **LearningApps.org** – образовательное приложение для поддержки обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных модулей.

2. **Яндекс.Формы**. Данное приложение можно использовать как пространство, на котором создаются различные формы обратной связи.

3. **Яндекс.Вордстат** - сервис для поиска информации о запросах пользователей, позволяющий решать целый комплекс маркетинговых задач.

4. **Чат GPT (Chat Generative Pre-trained Transformer)** – инструмент, созданный на основе технологии генеративного искусственного интеллекта, широко используемый в практике маркетинга.

Таблица 7

Сферы применения цифровых платформ

Онлайн платформа	Использование в учебном процессе по дисциплине «Маркетинг цифровых продуктов и услуг»
LearningApps.org	Самопроверка пройденного материала, тестирование
Яндекс.Формы	Разработка анкет для изучения потребительской аудитории, проведение разного рода рыночных исследований
Яндекс.Вордстат	Определение потребностей в продукте, сезонности спроса, целевой аудитории, инструментов продвижения, разработка маркетинговой стратегии
Чат GPT	Составление кейсов, неструктурированных тестов, типовых задач

Все необходимые студентам материалы, а именно презентации лекций, шаблоны документов для работы на практических занятиях, кейсы и тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации размещались в **LMS** университета.

Заключение

Применение таких образовательных технологий как кейс-метод, сквозное проектирование, использование цифровых платформ позволяет успешно решать задачу формирования профессиональных компетенций будущих специалистов. Внедрение сквозного проекта в образовательный процесс подготовки магистров по программе «Цифровая трансформация бизнеса» позволит развить системное мышление и выработать практические навыки и компетенции. Перед студентами встает задача поэтапного освоения ключевых этапов формирования маркетинговой стратегии. Защита проекта позволит студенту оценить возможность реализации своего решения и пробудить интерес к его воплощению в реальность.

Цифровые решения открывают широкие возможности для модернизации учебного процесса в высшей школе. Цифровые технологии способны привлечь сегодняшних студентов даже к тем дисциплинам, которые изначально не вызывали у них интереса или казались им непосильными, позволяют внедрять новые методики обучения и ориентироваться на предпочтения студентов, что способствует привлечению отстающих обучающихся и повышает их образовательные результаты.

Литература

1. Гнездова Ю.В., Лаврова Е.В., Полякова О.Е., Салютин Т.Ю., Хачатурян К.С. От госуслуг до электронной коммерции: ключевые аспекты цифровизации (монография). Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. 80 с.
2. Кухаренко Е.Г., Соломина Ю.Н. Трансформация моделей ведения бизнеса в условиях цифровизации // Экономика и качество систем связи. 2021. №2 (20). С. 3-12.
3. Кухаренко Е.Г. Цифровые инструменты повышения эффективности деятельности компании инфокоммуникационной отрасли // Экономика и качество систем связи. 2022. №3 (25). С. 10-21.
4. Кухаренко Е.Г., Гуляева Е.А. Инструменты цифровизации финансовой системы компании // Мобильный бизнес: Перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й международной конференции. Москва, 2022. С. 78-83.
5. Маньков В.А., Кухаренко Е.Г. Применение технологических инноваций для цифровизации бизнес-процессов компании // Технологии информационного общества. Сборник трудов XVI Международной отраслевой научно-технической конференции. Москва, 2022. С. 195-197.
6. Кухаренко Е.Г., Кормилицына Т.В. Методические аспекты использования деловой игры по управлению персоналом в преподавании дисциплины «Экономика и управление предприятием» // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2020. Т. 9. №1. С. 52-58.
7. Кормилицына Т.В., Кухаренко Е.Г. Методические аспекты реализации проектного обучения в высшей школе // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2021. Т.10.-№2. С. 35-39.
8. Семёнов Е.В., Соколов Д.В. Цифровизация высшего образования: возможности и риски // Идеи и идеалы. 2022. №4-1.
9. Gorodnichev M., Kukharensko A., Kukharensko E., Salutina T. Methods of developing systems based on bockchain // Conference of Open Innovation Association, FRUCT. 2019. № 24. С. 613-618.
10. Gorodnichev M.G., Kukharensko E.G., Salutina T.U., Moseva M.S., Kukharensko A.M. Features of the development of information systems for working with blockchaintechnology // Journal of Physics: Conference Series. International Scientific Conference "Conference on Applied Physics, Information Technologies and Engineering - APITECH-2019". Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations; Polytechnical Institute of Siberian Federal University. 2019. С. 33039.
11. Kukharensko E.G. Analysis of Approaches to Audio&visual Interaction Information Systems Creating in the Context of Digital Transformation // В сборнике: Proceedings of the 2021 IEEE International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies", T and QM and IS 2021. 2021. С. 880-882.
12. Кухаренко Е.Г., Андержанова Г. CRM в телекоммуникациях как фактор повышения эффективности бизнеса // Технологии информационного общества. Сборник трудов XII Международной отраслевой научно-технической конференции. 2018. С. 357-359.
13. Кухаренко Е.Г., Карныгина Е.А. Анализ применения цифровых коммуникаций для продвижения банковских продуктов и услуг // Мобильный бизнес: Перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 48-й международной конференции. Москва, 2021. С. 41-46.
14. Кухаренко Е.Г., Николаева Е.А. Тенденции развития цифрового бизнеса в банковской сфере России // Технологии информационного общества. Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества». 2021. С. 264-265.
15. Кухаренко Е.Г., Цзян Синьянь. Методы цифрового маркетинга // Мобильный бизнес: Перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 48-й международной конференции. Москва, 2021. С. 52-55.
16. Жуковская И.Е. Цифровые платформы – важный аспект цифровизации высшего образования // Открытое образование. 2022. №4.
17. Гузь Н.А. Тренды цифровизации высшего образования // МНКО. 2020. №2 (81).

ЗАКОН ОМА И РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕЛЕНИЯ НА НОЛЬ

Фриск Валерий Владимирович

Московский технический университет связи, Ведущий инженер, Москва, Россия

Кириллов Дмитрий Васильевич

Московский технический университет связи, старший преподаватель, Москва, Россия

splntr@yandex.ru

Аннотация

В работе предложен метод расчетов электрических цепей, использующий расширение понятия действительных чисел, что позволяет выполнять операцию деления на ноль без привлечения теории пределов. Метод позволяет проще и нагляднее применять используемые в электротехнике опыты короткого замыкания и холостого хода. В работе также рассмотрена проблема расчёта относительной погрешности измерения и ее решение путём привлечения расширенного понятия действительных чисел. Показано как следует рассчитывать относительную погрешность в случаях, когда истинная величина измерения равна нулю. Приведена компьютерная программа расчёта относительной погрешности.

Ключевые слова

Закон Ома, опыт холостого хода, опыт короткого замыкания, аксиомы алгебры, действительные числа, расширенное понятие действительных чисел, деление на ноль.

Введение

Необходимость деления на ноль широко встречается как в теоретических основах электротехники, так и в практических расчетах при проектировании электроустановок.

Поскольку в опыте короткого замыкания величина тока в электрической цепи стремится к бесконечности, проблема деления на ноль должна решаться с использованием методов теории пределов. Вследствие этого формула закона Ома, используемая для вычисления тока, усложняется, что в итоге приводит к потере информации об исходной цепи.

Закон Ома для участка цепи

При изучении закона Ома [1, 2] для участка цепи (рис. 1) в теории электрических цепей студенты часто затрудняются в запоминании структуры его формулы (1).

$$I = U/R \quad (1)$$

где I – ток в резисторе; U – напряжение на резисторе; R – сопротивление резистора.

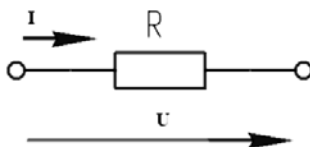


Рис. 1. Участок электрической цепи

Закон Ома для одиночного замкнутого контура

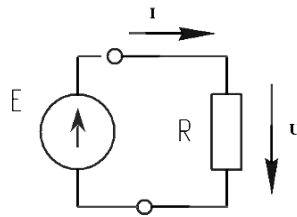


Рис. 2. Одиночный замкнутый контур с идеальным источником ЭДС

Закон Ома для одиночного замкнутого контура (рис. 2), как известно из теории электрических цепей может быть записан в виде (2)

$$I = \frac{E}{R} \quad (2)$$

где I – ток в одиночном контуре; E – ЭДС идеального источника; R – сопротивление резистора.

Рассмотрим часто применяемый в теории электрических цепей опыт короткого замыкания (КЗ), когда $R = 0$. В этом случае, величина тока будет стремиться к бесконечности (3).

$$\lim_{R \rightarrow 0} \frac{E}{R} = \infty \quad (3)$$

Заметим, что происходит потеря информации об исходной цепи. При вычислении тока формула усложняется, поскольку возникает необходимость использования теории пределов.

Деление на ноль

Рассмотрим уравнение вида (4), где x – неизвестная величина

$$0 * x = 1 \quad (4)$$

В области действительных чисел это уравнение не имеет корней, так как выполняется аксиома алгебры [5,6] умножения на ноль (5).

$$0 * a = a * 0 = 0 \quad (5)$$

Расширим понятие действительных чисел путём модернизации аксиомы (5). Отбросим правую часть аксиомы (5). Получим новую усеченную аксиому (6).

$$0 * a = a * 0 \quad (6)$$

В этом случае корень уравнения (4) будет существовать. Обозначим его латинской буквой k (7).

$$x = k \quad (7)$$

Выполняется соотношение (8).

$$k * 0 = 1 \quad (8)$$

В результате получаем следующую таблицу деления на ноль (9).

$$\begin{aligned} \frac{0}{0} &= 1 \\ \frac{1}{0} &= k \\ \frac{2}{0} &= 2 * k \\ \frac{n}{0} &= n * k \end{aligned} \quad (9)$$

Числа вида $a * 0$ будем называть сверхмалыми, а числа вида $a * k$ сверхбольшими.

Расположение сверхмалых чисел на числовом отрезке

Рассмотрим на числовой оси числовой отрезок от единицы до n (рис. 3).

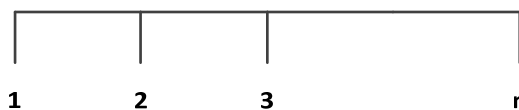


Рис. 3. Отрезок числовой оси

Умножим каждый отсчёт этого отрезка на ноль. В результате получим отрезок с отсчетами показанными на рис. 4.

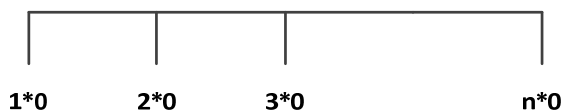


Рис. 4. Отсчеты, полученные после умножения на ноль

Выберем количество отсчетов равным сверхбольшому числу $n = k$
Тогда, согласно (9), последний отсчёт этого числового отрезка будет равен единице (рис. 5).

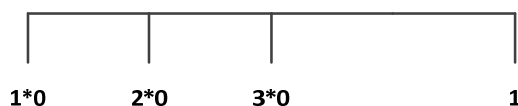


Рис. 5. Отсчет числового отрезка согласно (9)

Опыт короткого замыкания (КЗ ЭДС)

Найдём ток в одиночном замкнутом контуре [8] с идеальным источником ЭДС (10) в режиме короткого замыкания (КЗ) $R = 1 * 0 = 0$. Для простоты единицу у нуля будем опускать.

$$I = \frac{E}{R} = \frac{E}{0} = E * k \quad (10)$$

где I – ток в одиночном контуре; E – ЭДС идеального источника; $R = 0$ – сопротивление резистора в режиме КЗ.

Величина тока получилась сверхбольшой.

Эта формула показывает, что информация об исходной цепи сохранилась.

Проверим свойство идеального источника ЭДС, заключающееся в том, что напряжение на зажимах идеального источника будет равно его ЭДС. Действительно, при $R = 0$ получим (11).

$$U = I * R = E * k * 0 = E \quad (11)$$

где U – напряжение на зажимах идеального источника ЭДС; I – ток короткого замыкания; $R = 0$ – величина сопротивления при коротком замыкании; E – величина ЭДС идеального источника.

Свойство выполняется. Величина напряжения на зажимах идеального источника равна величине его ЭДС в режиме короткого замыкания.

Баланс мощностей (КЗ ЭДС)

Проверка баланса мощностей для случая, когда $R = 0$, показывает, что мощность приемника будет равна (12).

$$P_{\text{пр}} = R * I^2 = 0 * (k * E)^2 = k * E^2 \quad (12)$$

где P_{np} – мощность приёмника; $R = 0$ – величина сопротивления КЗ; I – величина тока в одиночном контуре; E – величина ЭДС идеального источника.

Мощность идеального источника ЭДС равна (13).

$$P_{и} = E * I = E * E * k = k * E^2 \quad (13)$$

где $P_{и}$ – мощность источника ЭДС; E – величина ЭДС идеального источника; I – величина тока в одиночном контуре в режиме КЗ.

Как видно из (12) и (13) мощности являются одинаковыми сверхбольшими числами и, следовательно, баланс мощностей сошелся.

Опыт холостого хода (XX ЭДС)

Рассчитаем ток в одиночном контуре с идеальным источником ЭДС в режиме холостого хода (XX) $R = k$ с использованием введённого нами расширения действительных чисел (14).

$$I = E / R = E / k = E * 0 \quad (14)$$

где I – ток в одиночном контуре; E – ЭДС идеального источника; $R = k$ – величина сопротивления резистора в режиме холостого хода.

Формула (15) показывает, что информация об исходной цепи сохранилась.

Проверим свойство идеального источника ЭДС, заключающееся в том, что напряжение на зажимах идеального источника будет равно его ЭДС. Действительно, при $R = k$, получим (15).

$$U = I * R = E * 0 * k = E \quad (15)$$

где U – напряжение на зажимах идеального источника ЭДС; I – ток холостого хода; $R = k$ – величина сопротивления при холостом ходе; E – величина ЭДС идеального источника.

Свойство выполняется. Напряжение на зажимах идеального источника в режиме холостого хода равно его ЭДС.

Опыт холостого хода (XX ЭДС)

Проверка баланса мощностей для случая, когда $R = k$, показывает, что мощность приемника будет равна (16)

$$P_{np} = R * I^2 = k * (E * 0)^2 = 0 * E^2 \quad (16)$$

где P_{np} – мощность приёмника; $R = k$ – величина сопротивления XX; I – ток в контуре в режиме XX.

Мощность идеального источника ЭДС равна (17).

$$P_{и} = E * I = E * E * 0 = 0 * E^2 \quad (17)$$

где $P_{и}$ – мощность источника; E – величина ЭДС идеального источника; I – ток в контуре в режиме XX.

Как видно из (16) и (17) баланс мощностей в режиме холостого хода сошелся.

Идеальный источник тока

Рассмотрим одиночный замкнутый контур с идеальным источником тока (рис. 6).

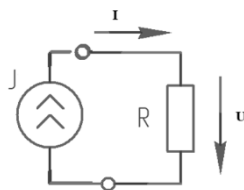


Рис. 6. Одиночный замкнутый контур с идеальным источником тока
Найдём ток в цепи с источником тока (18).

$$I = U/R \quad (18)$$

где I – ток в одиночном контуре; U – напряжение на резисторе; R – сопротивление резистора.
Напряжение на резисторе (19).

$$U = I * R = J * R \quad (19)$$

где U – напряжение на резисторе; I – ток в одиночном контуре; R – сопротивление резистора;
 J – ток идеального источника тока.

Режим короткого замыкания источника тока (КЗ J)

Найдём падение напряжения на резисторе в режиме короткого замыкания источника тока $R = 0$ (20).

$$I = U/R = J * 0/0 = J \quad (20)$$

где U – напряжение на резисторе; I – ток идеального источника тока; $R = 0$ – сопротивление резистора при КЗ.

Проверим свойство идеального источника тока, заключающееся в том, что ток идеального источника будет неизменным от величины сопротивления нагрузки. Действительно, при $R = 0$ получим (21).

$$I = U/R = J * 0/0 = J \quad (21)$$

где I – ток в одиночном контуре; U – напряжение на резисторе; $R = 0$ сопротивление резистора при КЗ; J – ток идеального источника тока.

Свойство идеального источника тока выполняется.

Баланс мощностей в схеме с источником тока (КЗ J)

Проверим баланс мощностей в случае короткого замыкания $R = 0$.

Мощность приемника будет равна (22).

$$P_{пр} = R * J^2 = 0 * J^2 \quad (22)$$

где $P_{пр}$ – мощность приёмника; $R = 0$ – сопротивление резистора при КЗ; J – ток идеального источника тока.

Мощность идеального источника тока (23).

$$P_{и} = U * J = J * 0 * J = 0 * J^2 \quad (23)$$

где $P_{и}$ – мощность источника; U – напряжение на резисторе; J – ток идеального источника тока.

Как видно из (22) и (23) баланс мощностей в режиме короткого замыкания сошелся.

Опыт холостого хода источника тока (XX J)

Рассчитаем напряжение на резисторе в режиме холостого хода (XX) $R = k$ с использованием введённого расширения действительных чисел (24).

$$U = I * R = J * k \quad (24)$$

где U – напряжение на резисторе; I – ток в одиночном контуре; $R = k$ – сопротивление резистора при XX; J – ток идеального источника тока.

Проверим свойство идеального источника тока, заключающееся в том, что ток идеального источника не зависит от величины сопротивления нагрузки. Действительно, при $R = k$ получим (25)

$$I = U/R = J * k/k = J \quad (25)$$

где I – ток в одиночном контуре; U – напряжение на резисторе; $R = k$ – сопротивление резистора при XX; J – ток идеального источника тока.

Свойство идеального источника тока выполняется.

Баланс мощностей в схеме с источником тока (XX J)

Проверим баланс мощностей в случае холостого хода $R = k$.

Мощность приемника будет равна (26).

$$P_{пр} = R * J^2 = k * J^2 \quad (26)$$

где $P_{пр}$ – мощность приёмника; $R = k$ сопротивление резистора при XX; J – ток идеального источника тока.

Мощность идеального источника тока равна (27).

$$P_{и} = U * J = J * k * J = k * J^2 \quad (27)$$

где $P_{и}$ – мощность источника; U – напряжение на резисторе; J – ток идеального источника тока.

Как видно из (26) и (27) баланс мощностей в режиме холостого хода в цепи с идеальным источником тока сошелся.

Однопроводная линия

Данный подход можно применить и к другим объектам теории электрических цепей. Применим расширение действительных чисел к расчету однопроводной линии передачи электричества [8]. У однопроводной линии отсутствует обратный провод (рис. 7).



Рис. 7. Однопроводная линия передачи электричества

Для начала рассмотрим двухпроводную линию передачи (рис. 8).

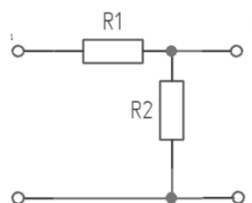


Рис. 8. Двухпроводная линия передачи электричества

Из теории электрических цепей известно, что коэффициент передачи по напряжению двухпроводной линии (28).

$$H = \frac{R2}{R1 + R2} \quad (28)$$

где H – коэффициент передачи по напряжению двухпроводной линии; $R1$ – продольное сопротивление двухпроводной линии; $R2$ – поперечное сопротивление двухпроводной линии.

Устремим $R2$ к $R1$, то есть будем считать $R2$ сверхмалой величиной (29)

$$R2 = 0 \quad (29)$$

В результате двухпроводная линия трансформируется в однопроводную линию.

Коэффициент передачи однопроводной линии рассчитывается согласно (30), нулем в знаменателе можно пренебречь по сравнению с величиной $R1$.

$$H1 = \frac{R2}{R1 + R2} = \frac{0}{R1 + 0} = \frac{0}{R1} \quad (30)$$

где: $H1$ – коэффициент передачи однопроводной линии; $R1$ – продольное сопротивление однопроводной линии.

Из (30) следует, что коэффициент передачи является сверхмалой величиной. Следовательно передача электричества по однопроводной линии возможна, но для этого потребуется высокое напряжение.

Решение дифференциальных уравнений

Метод расширения действительных чисел также применим к решению обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и с правой частью отличной от нуля.

Рассмотрим дифференциальное уравнение первого порядка с константой в правой части (31).

$$\frac{dx}{dy} = 5 \quad (31)$$

Перепишем данное дифференциальное уравнение в виде (32).

$$dy = 5 * dx \quad (32)$$

Найдём y .

Поставим в соответствие dy сверхмалую величину $0y$ (33).

$$dy = 0y \quad (33)$$

Поставим в соответствие dx сверхмалую величину $0x$ (34).

$$dx = 0x \quad (34)$$

В результате получим алгебраическое уравнение, содержащее сверхмалые величины (35).

$$0y = 5 * 0x \quad (35)$$

Умножим обе части этого уравнения на сверхбольшое число k . Учитывая (8), получим уравнение (36)

$$y = 5 * x \quad (36)$$

Очевидно, что получили правильный ответ без учета константы интегрирования.

Приведём другой пример решения дифференциального уравнения первого порядка с переменной в правой части (37).

$$\frac{dy}{dx} = x \quad (37)$$

Перепишем дифференциальное уравнение в виде (38).

$$dy = x * dx \quad (38)$$

Найдём y .

Поставим в соответствие dy сверхмалую величину $0y * 2$ (39)

$$dy \rightarrow 0y * 2 \quad (39)$$

Поставим в соответствие dx сверхмалую величину $0x$ (40).

$$dx \rightarrow 0x \quad (40)$$

В результате получим алгебраическое уравнение, содержащее сверхмалые величины (41).

$$0y * 2 + x * 0x \quad (41)$$

Умножим обе части этого уравнения на сверхбольшое число k . С учетом (8) получим уравнение (42).

$$y = x^2 / 2 \quad (42)$$

Очевидно, что получен правильный ответ без учета константы интегрирования.

Приведём ещё один пример решения дифференциального уравнения первого порядка, правая часть которого содержит экспоненциальную функцию (43).

$$dy/dx = e^x \quad (43)$$

Перепишем данное дифференциальное уравнение в виде (43).

$$dy = e^x * dx \quad (44)$$

Найдём y .

Поставим в соответствие dy сверхмалую величину $0y * x$ (45).

$$dy = 0y * x \quad (45)$$

Поставим в соответствие dx сверхмалую величину $0x$ (46).

$$dx \rightarrow 0x \quad (46)$$

В результате получим алгебраическое уравнение, содержащее сверхмалые числа (47).

$$0y * x = e^x * 0x \quad (47)$$

Умножим обе части этого уравнения на сверхбольшое число k . С учетом (8) получим уравнение (48).

$$y = e^x \quad (48)$$

Очевидно, что получен правильный ответ без учета константы интегрирования.

Относительная погрешность и метод, использующий расширение понятия действительных чисел

Относительная погрешность измерения физической величины суть отношение абсолютной погрешности измерения этой величины к ее действительному значению. Для метода, использующего расширение понятия действительных чисел, представляется целесообразным, в качестве относительной погрешности считать величину, вычисляемую по формуле (49).

$$y = \frac{|n - x|}{|n|} * 100\% \quad (49)$$

где y – относительная погрешность; n – истинное значение измеряемой величины; x – измеренное значение величины n .

На рисунке 9 представлены графики относительной погрешности y измеряемой величины

x при $n = 1, 2, 3$.

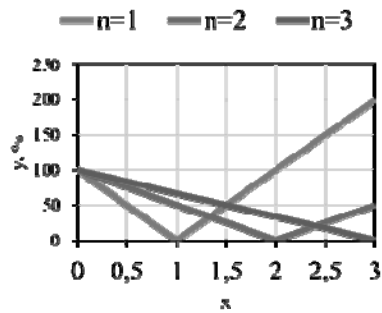


Рис. 9. Графики относительной погрешности

Рассмотрим случай, когда $n > 0$ и $x = n$. Очевидно, что относительная погрешность будет (50).

$$y = \frac{|n - x|}{|n|} * 100\% = 0 \quad (50)$$

Из (50) следует, что при любом $n > 0$ относительная погрешность равна нулю.

Пусть $x = n = 0$, тогда в области действительных чисел возникает проблема деления на ноль (51).

$$y = \frac{|n - x|}{|n|} * 100\% = \frac{|0 - 0|}{|0|} * 100\% \quad (51)$$

При переходе в расширенную область действительных чисел, где $\frac{0}{0} = 1$, получим (52).

$$y = \frac{|0 - 0|}{|0|} * 100\% - |1 - 1| * 100\% \quad (52)$$

Возвращаясь в область действительных чисел, имеем очевидное, что $y = 0\%$.

Следовательно, для всех n , когда $x = n$, подтверждено свойство относительной погрешности - её равенство нулю.

На практике встречается случай, когда $n = 0$, например, при экспериментальной проверке первого закона Кирхгофа [1, 2].

Покажем, что при использовании метода расширения множества действительных чисел [3] эта проблема решается.

Представим измеряемую величину как произведение истинного значения величины на некий коэффициент k (53).

$$x = n * k \quad (53)$$

Тогда формулу (49) можно представить в виде (54).

$$y = \frac{|n - n * k|}{|n|} * 100\% = \frac{|0 - 0 * k|}{|0|} * 100\% = |1 - k| * 100\% \quad (54)$$

Вернемся обратно к действительным числам и найдём коэффициент k из простого логического соображения: если измеряемая величина стремится к истинной величине, относительная погрешность должна уменьшаться до нуля. В точке, на единицу большей, относительная погрешность должна быть равной 100% (рис. 9). Следовательно, искомый коэффициент будет выражаться формулой (55).

$$k = 1 - x \quad (55)$$

Получаем, что при $n = 0$ относительная погрешность будет представлена формулой (56).

$$y = |x| * 100\% \quad (56)$$

График такой относительной погрешности показан на рисунке 10.

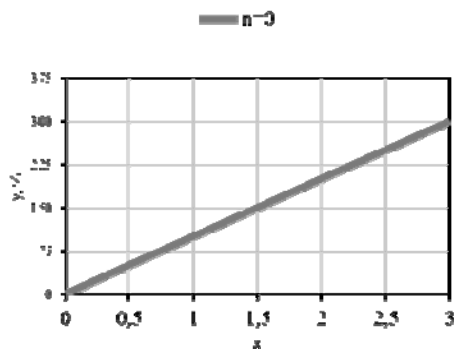


Рис. 10. Относительная погрешность при n=0

Окончательно можно записать формулу (56) для расчёта относительной погрешности для любого n .

$$y = \begin{cases} |x| * 100\%, n = 0 \\ \frac{|n - x|}{|n|} * 100\%, n \neq 0 \end{cases} \quad (57)$$

Пример программы расчёта относительной погрешности [3, 4, 8] на языке программирования Python для

```

n = 0
x = 0.5

# Python
# Относительная погрешность измерения
# Истинные значение
n = 0
# Измеренное значение величины n
x = 0.5
# Относительная погрешность, %
if n == 0
y = abs(x) * 100
else:
y = abs(n - x) * 100 / n
print("Истинное значение")
print("n =", n)
print("Измеренная величина")
print("x =", x)
print("Относительная погрешность")
print("y =", y, "%")

```

Решение.

Истинное значение

$$n = 0$$

Измеренная величина

$$x = 0.5$$

Относительная погрешность

$$y = 50\%$$

Заключение

Предложенный метод решает проблему деления на ноль и может быть применен к улучшению методов в теории электрических цепей, несколько потеснив теорию пределов, в особенности в опытах короткого замыкания и холостого хода путем упрощения расчетных формул, но сохранив информацию об исходной цепи. Метод также позволяет получить свойства идеальных источников ЭДС и тока, проверить баланс мощностей в таких сложных режимах, как короткое замыкание и холостой ход.

С помощью метода расширения действительных чисел оказывается возможным теоретически обосновать передачу электричества по однопроводной линии, а также решать дифференциальные уравнения первого порядка с постоянными коэффициентами.

Использование расширенного множества действительных чисел, в котором разрешено деление на ноль, позволяет относительно просто вывести формулу расчёта относительной погрешности для любого значения n физической величины.

Литература

1. *Фриск В.В.* Основы теории цепей. М.: РадиоСофт, 2002. 288 с.
2. *Смирнов Н.И., Фриск В.В.* Теория электрических цепей: конспект лекций. М.: Горячая линия – Телеком, 2016. 270 с.
3. *Туаева Е.Г., Фриск В.В.* Использование свободного программного обеспечения при изучении электрических цепей // Телекоммуникации и информационные технологии. №2. 2020. С. 113-118.
4. *Grigorieva E.D., Kreindelin V.B., Frisk V.V.* Application of New Technologies and Software in the Development of a New Laboratory Stand for Studying the Discipline of Electrical Engineering // 2022 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications, 2022, pp. 1-5, doi: 10.1109/IEEECONF53456.2022.9744319.
5. *Фихтенгольц Г.М.* Основы математического анализа. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. Т.1. 416 с.
6. *Фриск В.В.* Применении к задачам теории электрических цепей расширения понятия действительных чисел // Т-Сотт: Телекоммуникации и транспорт. 2019. Том 13. №3. С. 36-40.
7. *Фриск В.В.* Развитие теории и техники передачи энергии и информации с использованием радиотехнических устройств на основе однопроводных и беспроводных технологий с привлечением теории вихревых токов. М.: СОЛОН-Пресс, 2021. 302 с.
8. *Фриск В.В., Ганин В.И., Степанова А.Г.* Компьютерный анализ и моделирование электрических цепей постоянного тока в среде MATLAB. М.: Солон-Пресс, 2020.

РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В СФЕРЕ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ СИСТЕМНОЙ ЭКОНОМИКИ

Гумеров Марат Фаридович

*Московский технический университет связи и информатики, профессор кафедры
цифровой экономики, управления и бизнес-технологий, д.э.н., Москва, Россия*
m.f.gumerov@mtuci.ru

Аннотация

Статья посвящена перспективным направлениям развития теории и практики принятия управленческих решений, основанным на наиболее интересных наработках современной научной концепции системной экономики. К ним относятся: модели иррационального поведения индивидов в экономических отношениях, подход к комбинированию стилей управления в компаниях и методы решения изобретательских задач, адаптированные к применению в управлении экономическими системами. Данные модели и методы рассматриваются как основа развития у студентов экономических и управленческих специальностей компетенций, направленных на принятие решений в условиях современной высоко турбулентной экономики.

Ключевые слова

Принятие управленческих решений, системная экономика, поведенческая экономика, стили управления, теория решения изобретательских задач

Введение

Принятие решений в управлении экономическими структурами разного уровня и масштаба – это сфера теории и практики, которая, несмотря на многолетнюю историю развития, по-прежнему имеет немало «ахиллесовых» мест. На данный момент имеется огромный объем учебной и научной литературы, в которой подробно расписывается классический, полностью рациональный алгоритм принятия решения: от первичного анализа информации о проблеме до выбора итоговой альтернативы по критериям оптимальности. Но беда в том, что в реальной жизни практикующие менеджеры применяют этот «книжный» алгоритм меньше, чем в половине случаев принятия решений, предпочитая опираться почти полностью на неформализованные, интуитивные и эвристические процессы мышления. Примечателен тот факт, что эти решения в подавляющем большинстве случаев приносят очень положительные результаты. Но плохо то, что принятие управленческих решений фактически остается в большей мере искусством и призванием, а не научно-обоснованной профессиональной компетенцией. В настоящей работе рассмотрены пути повышения формализации и научного обоснования данного вида деятельности на основе наработанных на данный момент подходов системной теории экономики.

Результаты исследований

Понятия о системах и системности занимают центральное место в научном познании вот уже более 100 лет. Общие представления о них впервые были сформулированы выдающимся русским ученым и общественным деятелем А.А. Богдановым в рамках учения о «всеобщей организационной науке – тектологии» в начале XX в. А в 1930-е гг. австрийский биолог Л. Бергаланфи сформулировал уже целостную структуру понятий и представлений – теорию сложных динамических систем.

Экономическая наука в ходе своего исторического развития продвигалась к интеграции с теорией систем через череду собственных локальных «революций познания», постепенно расширявших круг исследуемых проблем и методов ведения исследований. Отправной точкой в этом историческом процессе считается создание классической смитианской теории политэкономии, в рамках которой впервые были систематизированы базовые понятия в сфере экономической жизни общества и законы ее развития. Но у смитианцев все только и ограничивалось рассмотрением чисто экономических явлений, с абстрагированием от связей с другими сферами жизни общества и рассмотрением поведения человека в хозяйственных отношениях как полностью рационального. «Маржиналистская» революция конца XIX – начала XX в. сделала еще одной неотъемлемой компонентой экономического познания математические модели взаимосвязей между исследуемыми явлениями, однако продолжала базироваться на во многом «идеализированных» моделях хозяйственной жизни общества. И только в

1930-е гг. «кейнсианская» революция дала начало новой экономической науке и политике, признавшей невозможность работы экономических систем по идеальным, чисто экономическим законам, и теперь с того времени в поле интересов этой науки прочно вошли проблемы государственного макроэкономического регулирования.

Последней уже завершившейся революцией в экономическом познании на текущий момент является «новая институциональная революция» 1970-х гг., которая положила начало более усиленной интеграции экономики с другими общественными науками с целью формирования представлений о более широких и целостных взаимосвязях экономических процессов в обществе с его основополагающими и устоявшимися институтами. А далее логическим продолжением развития этого подхода становится зарождения нового направления экономического познания – системной экономики, в рамках которой экономические знания уже будут искать пути кооперации со знаниями совершенно разного спектра: от социально-гуманитарных, с которыми уже налажено активное взаимодействие, до естественно-технических (например, перспективными сейчас видятся исследования связей экономических явлений с физиологией нервной системы человека и особенностями применяемых в производстве технологических процессов).

«Системно-теоретическая» революция в экономическом познании еще только начинает претворяться в жизнь на наших глазах, и потому пока невозможно представить всю научно-экономическую «картину мира», которая сформируется как ее результат. Тем не менее, уже сейчас можно выделить четыре направления экономических исследований, наработки в области которых, очевидно, войдут в состав фундамента системной теории экономики. Так как уже сейчас эти наработки имеют практическую пользу как средства обоснования управленческих решений в экономике, при том намного более учитывающие ее реальные процессы и явления по сравнению с уже давно известными, полностью рациональными алгоритмами. И уже сейчас важно включать эти теоретические и практические наработки в программы подготовки экономистов и менеджеров, с тем чтобы повысить уровень формализации в ходе их подготовки именно в части принятия решений [4].

1. *Поведенческий подход к объяснению экономических процессов* развивается с конца 1990-х гг. в трудах Д. Канемана, А. Тверски, Д. Ариэли, Р. Талера. Центральное представление этого подхода – подавляющее большинство решений принимаются участниками экономических отношений как результат иррациональных явлений, характерных для их мышления. Названными выше учеными достаточно подробно проанализированы три вида этих явлений:

- **фрейминг:** мышлению индивидов присущи установки, которые не имеют логического объяснения, но действуют практически со 100%-ной вероятностью, играя роль некоторых «рамочек» нашего мышления (отсюда название – frame, рамка). Самая сильная из таких известных «рамочек» мышления – реальные либо потенциальные потери всегда воспринимаются индивидами гораздо острее, чем выгоды;

- **импринтинг:** большинство индивидов в большинстве ситуаций, приняв решение, прочно привязываются к нему, и крайне сложно заставить их его пересмотреть, даже если на то есть разумные и логические обоснования (от лат. Imprint – глубоко впечатать);

- **плацебо** (лат. «всем нравится»): индивид считает заранее предопределенным результат некоторого процесса и ведет себя так, что этот результат точно наступит. И результат действительно наступает, но только потому, что индивид сам своими поступками все к этому вел.

Практическое назначение данных наработок: лица, принимающие решения, должны учитывать все эти явления в мышлении индивидов, интересы которых данные решения будут затрагивать.

2. *Подход к комбинированию стилей управления* развивается в трудах И. Адизеса и в некоторой степени также основан на приоритетном рассмотрении поведенческих факторов в экономических процессах. Но здесь внимание смещается на психологию и поведение самих менеджеров, которых Адизес разделяет на 4 вида в зависимости от способности обеспечивать для компании результативность и эффективность в работе на разных интервалах времени. Менеджеры, согласно этому подходу, делятся на производителей (producers, P), бюрократов (administrators, A), предпринимателей (entrepreneurs, E) и интеграторов (integrators, I) [1].

Практическое применение этого подхода связано с проведением управляющими командами предприятий своего рода «самоанализа». С помощью специально разработанный анкеты каждый менеджер в ее составе узнает свой собственный код *paei*, в котором какие-то из этих способностей развиты сильно, какие-то слабо, а какие-то могут вообще отсутствовать. А далее составляется коллективных поведенческий портрет всей управляющей команды и определяется, насколько ее *paei*-

характеристика соответствует требованиям к работе компании, в первую очередь с учетом смены фаз ее жизненного цикла, для каждого из которых Адизес рекомендует свою наиболее оптимальную комбинацию четырех стилей.

3. *Системно-динамический подход* основан на первоочередном свойстве всех систем к самоорганизации и самосохранению. При этом следует понимать, что полное долгосрочное равновесие может иметь место только для системы, которая уже мертва, в то время как любая «живая» система характеризуется как раз именно тем, что постоянно сталкивается с возмущениями равновесия и внутри себя самой, и приходящими из внешнего окружения. Но важно то, что всякая совокупность элементов, являющаяся именно системой, наделена способностью сама без какого-либо внешнего подталкивания, сопротивляться этим возмущениям и приводить себя в такое состояние, при котором она извлекает максимально возможные выгоды из условий, сложившихся в результате возникших возмущений. В ракурсе, связанном с прикладными проблемами управления, первым рассмотрел это свойство систем Д. Форрестер. Его главная мысль в том, что всякая система, хотя и обладает способностью сама восстанавливать свое равновесие после воздействия возмущений, но всегда важен вопрос – насколько сам ход этого восстановления соответствует целям, которые ставят перед этой системой управляющие ею субъекты?! Очевидно, что стопроцентной гарантии такого соответствия никогда быть не может, и потому процессы восстановления равновесия в системах всегда требуют большего или меньшего вмешательства управленцев [5]. При этом каждый подобный управленческий акт делится на два этапа:

- описание управляющей системы в виде системно-динамической диаграммы – контура, описывающего механизм восстановления равновесия;
- совершение управляющих воздействий на системы для приведения ее уравнивающих процессов в соответствии с действующими целями работы.

Наработками этой теории, имеющими важное практическое значение, являются пять наиболее часто встречающихся видов контуров системного равновесия, для которых хорошо изучены механизмы их действия, а также проработаны некоторые типовые рекомендации по совершению управляющих воздействий на эти процессы восстановления равновесия. Эти контуры часто еще называют системными моделями-архетипами, в силу того что они во многом схожи с наиболее устойчивыми видами сюжетных линий в искусстве и литературе.

4. *Подход, связанный с применением в экономике и менеджменте* элементов теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), которая в 1970-е гг. была разработана советским физиком Г.С. Альтшулером, и изначально предназначалась именно для сферы естественных и технических наук. Этот подход также как и предыдущий опирается на системность как главное свойство всех процессов в природе и в обществе, только здесь уже на первом плане не восстановление равновесия, а другие два важных свойства систем:

- ни одна система никогда не функционирует «в вакууме», отрыве от других систем. Она всегда является частью какой-то более широкой надсистемы, а сама в тоже время имеет в своем составе ряд подсистем. На этом представлении основан метод «многоэкранного видения» при принятии решений [2];
- никакая система не может быть идеальной. Она всегда имеет свои сильные и слабые стороны, причем любое достоинство системы всегда имеет как «обратную сторону» какой-то недостаток, и наоборот. На этом свойстве основан прикладной метод принятия управленческого решения в отношении какой-либо проблемной ситуации путем представления ее как диалектического противоречия, в результате преодоления которого в управляемой системе удастся совместить характеристики, которые до этого казались совершенно несовместимыми [3].

Таким образом, в результате проведенного экскурса становится очевидным, что теория систем, несмотря на свой глубоко фундаментальный и во многом философский характер, на данный момент уже нарастила большой задел методов и моделей, демонстрирующих действенность на практике.

Заключение

Проведенный анализ существующих наработок в сфере применения системного подхода в экономике и менеджменте подводит к выводу, что этот подход обладает большим потенциалом в плане дальнейшего совершенствования инструментария принятия управленческих решений в условиях современной экономической жизни. Причем этот подход нацелен именно на то, чтобы принимаемые управленческие решения в большей степени учитывали те сложные явления, которые есть в реальной экономической жизни и связаны с психологией и поведением людей, взаимосвязями

экономических систем разного уровня и из стремлением к самоорганизации, самосохранению и равновесию. А значит есть все основания считать, что за системным подходом будущее и как за фундаментом для построения теории экономики в новую историческую эпоху.

Литература

1. *Адизес И.* Идеальный руководитель: почему им нельзя стать и что из этого следует. М.: Альпина Паблишер, 2004. 361 с.

2. *Акимова Т.А.* Теория организации: Учеб. пособие. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: РУДН, 2010. 435 с.

3. *Голубев С.С.* Теория решения изобретательских задач и бизнес: Технологии ТРИЗ Инновации в бизнесе Системное мышление Законы развития систем Эффективные решения. Кишинев: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. 232 с.

4. *Дрогобыцкий И.Н.* Контуры поведенческой экономики // Вестник Таганрогского института управления и экономики. 2016. №1(23). С. 3-11.

5. *Дрогобыцкий И.Н.* Системный анализ в экономике. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 423 с.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИМПУЛЬСНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Минаева Ольга Николаевна

МТУСИ, старший преподаватель каф. РТС, Москва, Россия
o.n.minaeva@mtuci.ru

Шубина Мария Валерьевна

МТУСИ, старший преподаватель каф. РТС, Москва, Россия
m.v.shubina@mtuci.ru

Аннотация

При использовании частотных характеристик радиоавтоматических систем (АСД (система автоматического сопровождения цели по дальности), АСН (система автоматического сопровождения цели по направлению) и др. входящих в РЛС (радиолокационная станция) учитывается их работа в импульсном режиме. Источником дискретизации сигнала управления в этих системах является импульсная природа работы самой радиолокационной станции. Теорема В.А. Котельникова устанавливает условия, выполнение которых позволяет рассматривать импульсные системы как непрерывные. Это возможно, если интервал дискретизации T_d значительно меньше T_y – времени установления переходных процессов в непрерывной системе. Методика исследования систем импульсного регулирования основана на использовании z – преобразования с учетом последовательного соединения звеньев (если звенья не разделены квантующими ключевыми элементами) во временной области. Второй особенностью импульсных систем является то, что комплексная переменная $z = e^{sT}$ $\mathbf{z} = \mathbf{e}^{sT}$ в частотной области принимает вид e^{jV} \mathbf{e}^{jV} где $V = \omega T$ – безразмерная частота. Построение частотных характеристик имеет некоторую специфику при подборе периода дискретизации в статье рассматриваются вопросы этой проблемы.

Ключевые слова

Импульсные системы радиоавтоматики, z – преобразование, W – преобразование, частотные характеристики.

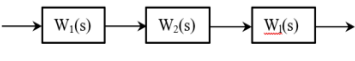
Введение

В системах импульсного регулирования управление осуществляется, как известно, не непрерывно, а через определенные промежутки времени. Из-за принуждённого периодического замыкания цепи регулирования не представляется возможным описать в них одними и теми же дифференциальными уравнениями, как это имело место для систем непрерывного управления. Методика исследования систем импульсного регулирования основана на использовании z -преобразования, которое позволяет достаточно полно описать поведение системы в дискретные моменты времени (для уточнения поведения системы в промежуточные моменты используют модифицированное z -преобразование).

Методика использования z -преобразования формально подобна методике исследования систем непрерывного регулирования. Однако, есть определенные особенности, которые необходимо учитывать в практической работе.

Первая из них ясна из сравнения эквивалентных передаточных функций последовательного соединения ряда непрерывных звеньев. В отличие от непрерывных систем, зная передаточные функции отдельных непрерывных звеньев в виде $W_i^*(z)$ (если эти звенья не разделены квантующими ключевыми элементами). Нельзя записать эквивалентную передаточную функцию всей цепи соединения звеньев в виде произведения всех $W_i^*(z)$, т.е. $z \left(\prod_{i=1}^e \{W_i(s)\} \neq \prod_{i=1}^e z \{W_i(s)\} \right)$, таблица 1.

Таблица 1

	Способ соединения звеньев	Эквивалентная передаточная функция
Импульсная система		$W_3^*(z) = z \left\{ \prod_{i=1}^l W_i(s) \right\}$

Это обстоятельство существенно усложняет аналитический расчет импульсной системы. Второй особенностью импульсных систем является то, что комплексная переменная $z = e^{sT}$ в частотной области (при замене s на $j\omega$) принимает вид $e^{j\omega T} = e^{j\nu}$, где $\nu = \omega T$ - безразмерная частота. Если передаточную функцию $W^*(W) = W\{W(s)\}$ записать в виде дробно-рациональной функции, а затем удастся её разбить на типовые звенья, схожие по своему виду с передаточными функциями типовых звеньев, то анализ устойчивости ИРАС на логарифмической плоскости относительной псевдочастоты ν можно проводить также легко, как при анализе непрерывных систем, но построение этих характеристик имеет свои особенности [2].

Исследование дискретных радиоавтоматических систем

Функционирование многих систем радиоавтоматики связано с дискретизацией во времени, которое происходит либо на входе системы, либо внутри её контура. Например, в РЛС с импульсным излучением информация о задающих воздействиях систем АСД АСН поступает лишь в моменты приема отраженных от цели радиоимпульсов. При работе РЛС в режиме обзора квантование информации во времени происходит за счет вращения антенны, в диаграмму направленности которой периодически попадают те или иные объекты. Иногда контур системы радиоавтоматики замыкается через линию связи с временным разделением каналов, что также приводит к импульсному режиму работы. Все подобные системы называются импульсными системами радиоавтоматики. Для их исследования требуются специальные методы, отличные от развитых применительно к непрерывным системам. Еще более отличаются от непрерывных, цифровые системы, содержащие в своем контуре цифровое устройство – ЦВМ или специализированный цифровой вычислитель. В цифровых системах процессы не только дискретизируются во времени, но квантуются по уровню. И импульсные, и цифровые системы принадлежат более широкому классу дискретных систем автоматического управления. Понятие дискретной системы допускает возможность квантования сигналов во времени и (или) по уровню [1].

Рассмотрим упрощенную схему импульсной системы рисунок 1.

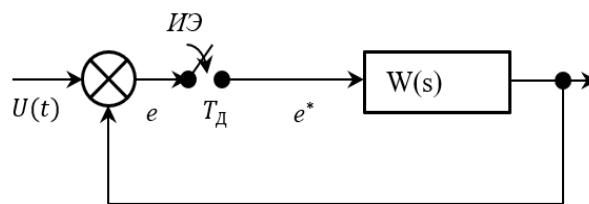


Рис. 1. Упрощенная схема импульсной системы

Импульсный элемент преобразует непрерывный сигнал рассогласования $e(t)$ в импульсы $e^*(t)$ определенной формы и длительности, следующие с периодом дискретизации (повторения) T_d , который будем считать постоянным. Так как обычно существенны значения рассогласования лишь в моменты начала импульсов, целесообразно выделить для рассмотрения именно такие значения. Для этого используется замена непрерывной функции $e(t)$ решетчатой функции $e[n]$, где n -дискретное время, $n=0, +1, \pm 2, \dots$. Решетчатой функцией времени называют функцию, определенную лишь в дискретные моменты времени ($t=nT_d$). Операция замены непрерывной функции решетчатой представляется формулой $e[n]=e(nT_d)$. С понятие решетчатой функции связано понятие идеального импульсного элемента, который её вырабатывает из исходной непрерывной функции. Переход от решетчатой функции $e[n]$, являющейся математической абстракцией, к реально существующим в системе импульсам $e^*(t)$ осуществляется с помощью формирующего элемента. Таким образом,

реальный импульсный элемент заменяется последовательным соединением идеального импульсного элемента ИИЭ и формирующего элемента ФЭ (рис. 2).

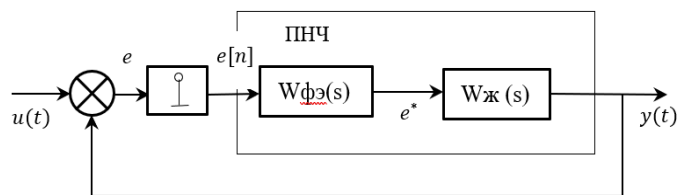


Рис. 2. Реальная схема импульсного элемента

Формирующий элемент наравне с непрерывной частью определяет динамические свойства импульсной системы, поэтому его целесообразно условно присоединить к непрерывной части. При этом получается приведенная непрерывная часть (ПНЧ), к входу которой приложена решетчатая функция $e[n]$, а на выходе образуется непрерывная функция $y(t)$.

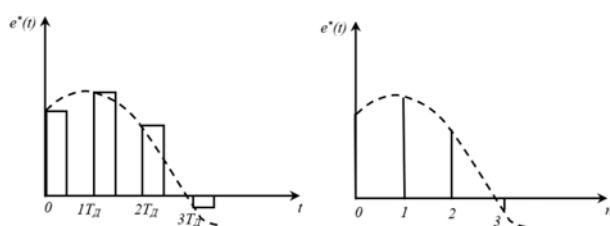


Рис. 3. Переход от непрерывной функции к решетчатой

При анализе динамики замкнутой системы особый интерес представляют значения выходной величины в дискретные моменты времени $t=nT_d$, поскольку именно они влияют через цепь главной обратной связи на дискретные значения рассогласования $e[n]$. Рассмотрение вместо непрерывной функции $y(t)$ решетчатой функции $y[n] = y(t)|_{t=nT_d}$ позволяет считать приведенную непрерывную часть системы импульсным фильтром.

Импульсным фильтром называют любое динамическое звено (или систему), входная и выходная величины которого рассматриваются в дискретные моменты времени. Замена приведенной непрерывной части импульсным фильтром – эффективный прием при исследовании импульсных и цифровых автоматических систем. Естественно, что вся замкнутая система при этом также считается импульсным фильтром, входной и выходной сигналы которого – решетчатые функции $g[n]$ и $y[n]$. Связь между ними выражается некоторым разностным уравнением, которое можно записать через значения входного и выходного сигналов:

$$a_0 y[n] + a_1 y[n-1] + \dots + a_m y[n-m] = b_0 g[n] + b_1 g[n-1] + \dots + b_m g[n-m]$$

Нахождение и анализ этого разностного уравнения составляют задачу исследования дискретной системы. Мощным математическим аппаратом исследования дискретных систем и решения разностных уравнений является z-преобразование. Оно играет ту же роль, что и преобразования Лапласа при исследовании непрерывных систем и решении дифференциальных уравнений.

Для некоторой решетчатой функции $f[n]$, определенной при $n \geq 0$, z-преобразование записывают через дискретное преобразование Лапласа: $F_d(p) = \sum_{n=0}^{\infty} f[n] e^{-pnT_d}$, с использованием аргумента $z = e^{pT_d}$:

$$z\{f[n]\} = F(z) = \sum_{n=0}^{\infty} f[n] z^{-n},$$

z-преобразование можно применять также к изображению исходной непрерывной функции по Лапласу:

$$F_{\mathcal{L}}(p) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-pt} dt$$

Рассмотрим разностное уравнение импульсного фильтра в форме:

$$\sum_{i=0}^l a_i y[n-i] = \sum_{j=0}^m b_j g[n-j], \text{ где } g[n] \text{ и } y[n] - \text{ входной и выходной сигналы.}$$

Используя свойство линейности z-преобразования, перейдем к изображениям:

$$\sum_{i=0}^l a_i z^i \{y[n-i]\} = \sum_{j=0}^m b_j z^j \{g[n-j]\} \quad \text{или} \quad \text{на основании теоремы запаздывания:}$$

$$Y(z) \sum_{i=0}^l a_i z^{-i} = G(z) \sum_{j=0}^m b_j z^{-j}.$$

Здесь за знаки суммирования вынесены изображения $Y(z) = Z\{y[n]\}$ и $G(z) = Z\{g[n]\}$, не зависящие от переменных i и j .

На основании теоремы запаздывания для изображения искомой решетчатой функции получим выражение:

$$Y(z) = \frac{\sum_{j=0}^m b_j z^{-j}}{\sum_{i=0}^l a_i z^{-i}} G(z) = H(z)G(z),$$

где введена дискретная передаточная функция импульсного фильтра $H(z)$. Она определяется как отношение z – преобразования выходного сигнала к z – преобразованию входного сигнала [3].

Дискретная передаточная функция играет в дискретных системах ту же роль, что и обычная передаточная функция в непрерывных системах, которую также определяют как отношение изображений, но по Лапласу.

Выражению $Y(z)$ – изображение z^{-1} :

$$H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + \dots + b_m z^{-m}}{a_0 + a_1 z^{-1} + \dots + a_l z^{-l}},$$

При этом особенно наглядна её взаимно однозначная связь с разностным уравнением импульсного фильтра через коэффициенты a_i и b_j . Разделив числитель и знаменатель z^{-1} в старшей степени, можно получить дробно-рациональную функцию аргумента z^{-1} . Заметим, что соотношение порядков числителя и знаменателя дискретной передаточной функции, записанной относительно z^{-1} , может быть произвольным и не влияет на возможность физической реализации импульсного фильтра. Это видно из разностного уравнения, в которое ни при каких порядках величин l и m не входят будущие значения входной и выходной величин.

Периодичность частотных характеристик импульсного фильтра, рассматриваемых в функции частоты, делает их построение неудобным, так как невозможно напрямую использовать логарифмическую плоскость для описания дискретных систем.

Частотные критерии применимы для импульсных систем если пользоваться дискретным преобразованием Лапласа. При этом, например эффективно применим критерий Найквиста.

Чтобы использовать одновременно известные критерии устойчивости и преимущества z-преобразования применим следующий прием из теории функций комплексного переменного: с помощью дробно-рациональной функции отобразим внутренность единичного круга в левую полуплоскость. Пользуемся здесь известным свойством такого отображения – сохранять вид дробно-рациональной функции. W – преобразование обладает требуемыми свойствами в плоскости W для проверки устойчивости можем пользоваться всеми обычными критериями.

Покажем, более того, что при достаточно малых значениях частоты $j\omega$ в плоскости p мы получаем практически совпадающие с ним значение $j\omega^*$ в плоскости ω , т.е. частотные настоящие характеристики мало отличаются от частотных характеристик в плоскости ω . По крайней мере, они практически не отличаются при условии $\omega \leq \omega_p$.

Введём комплексную величину W как билинейное преобразование комплексной величины z :

$$z = \frac{1+W}{1-W}, W = \frac{z-1}{z+1}$$

W -преобразование обладает требуемым свойством.

Сделав подстановку $z = e^{j\omega T_d}$, получим:

$$W = \frac{e^{j\omega T} - 1}{e^{j\omega T} + 1} = j \operatorname{tg} \left(\frac{\omega T_d}{2} \right) = j\bar{V},$$

где $V = \operatorname{tg} \left(\frac{\omega T_d}{2} \right)$ представляет собой так называемую относительную псевдочастоту. Соотношение $W = j\bar{V}$ по форме совпадает с используемой для непрерывных систем записью $p = j\omega$.

Удобно вести в рассмотрение абсолютную псевдочастоту:

$$V = \frac{2}{T_d} \bar{V} = \frac{2}{T_d} \operatorname{tg} \left(\frac{\omega T_d}{2} \right).$$

При выполнении условия $\omega T_d < 2$, когда $\operatorname{tg}(\omega T_d / 2) \approx \omega T_d / 2$, она практически совпадает с круговой частотой ω , т.е. $V \approx \omega$. Это облегчает исследование дискретных систем. Кроме, того, важно, что при изменении частоты в пределах $-\frac{\pi}{T_d} \leq \omega \leq \frac{\pi}{T_d}$ псевдочастота пробегает все значения от $-\infty$ до ∞ .

Поэтому при переходе к псевдочастоте наиболее интересный интервал частот, где полностью определяется форма частотных характеристик, растягивается до бесконечной длины, а периодичность частотных характеристик пропадает [4].

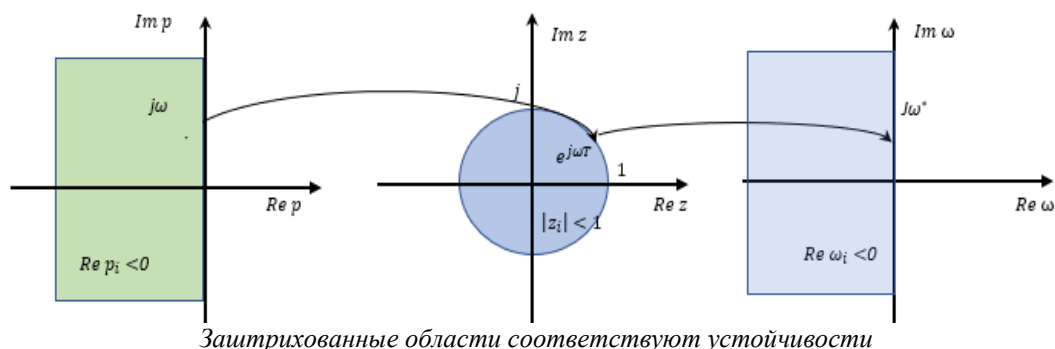


Рис. 4. Схема переходов из одной области в другую

Чтобы записать $z\{W(s)\}$ и $W\{W(z)\}$, нужно представить $W(s)$ в виде суммы элементарных дробей, используя метод неопределенных коэффициентов. Только после этого с помощью таблиц 2, 3 непосредственно осуществляется переход к дискретной системе радиоавтоматики.

Таблица 2

$W(s)$	$W^*(z)$	$W^*(W)$
$\frac{1}{s}$	$\frac{z}{z-1}$	$\frac{1}{2} \cdot \frac{1+W}{W}$
$\frac{1}{s^2}$	$\frac{Tz}{(z-1)^2}$	$\frac{T}{4} \cdot \frac{(1-W)(1+W)}{W^2}$
$\frac{1}{s^3}$	$\frac{Tz(z+1)}{2(z-1)^3}$	$\frac{T^2}{8} \cdot \frac{(1-W)(1+W)}{W^3}$
$1 - e^{-sT}$	$\frac{z-1}{z}$	$\frac{2W}{1+W}$
$\frac{1}{1+sT_1}$	$\frac{1}{T_1} \cdot \frac{z}{z - e^{-T/T_1}}$	$\frac{1}{T} \cdot \frac{1}{1 - e^{-T/T_1}} \cdot \frac{1+W}{1+T_1^*W}$ $T_1^* = \operatorname{cth} \frac{T}{2T_1}$
$\frac{1}{s(1+sT_1)}$	$\frac{(1 - e^{-T/T_1})z}{(z-1)(z - e^{-T/T_1})}$	$\frac{1 - W^2}{2W(1+T_1^*W)}$ $T_1^* = \operatorname{cth} \frac{T}{2T_1}$

Таблица 3

Передаточная функция	$1 + WT_1$	$1 - WT_1$	$\frac{1}{1 + WT_1}$	$\frac{1}{1 - WT_1}$	$\frac{1 + WT_1}{1 + WT_2}$	$\frac{1 - WT_1}{1 - WT_2}$
Выражение для модуля АЧХ	$\sqrt{1 + \omega^2 T_1^2}$		$\frac{1}{\sqrt{1 + \omega^2 T_1^2}}$		$\frac{\sqrt{1 + \omega^2 T_1^2}}{\sqrt{1 + \omega^2 T_2^2}}$	
ЛАЧХ						
ЛФЧХ						
Выражение для ФЧХ	$\arctg \omega T_1$	$-\arctg \omega T_1$	$-\arctg \omega T_1$	$\arctg \omega T_1$	$\arctg \omega T_1 - \arctg \omega T_2$	$-\arctg \omega T_1 - \arctg \omega T_2$

Рассмотрим пример. Построим логарифмические характеристики с экстраполятором 0-го порядка и вычисленном периоде дискретности импульсного элемента если передаточная функция непрерывной части:

Передаточная функция желаемой системы:

$$W_{\text{жел}}(S) = \frac{15(0.65S + 1)}{S^2(0.01S + 1)^2}$$

Передаточная функция формирующего элемента:

$$W_{\text{фз}}(S) = \frac{(1 - e^{-ST})}{S}$$

Передаточная функция непрерывной части схемы:

$$W_{\text{непр}}(S) = \frac{15(0.65S + 1)}{S^3(0.01S + 1)^2}$$

Чтобы произвести преобразования, разложим полученную передаточную функцию на простейшие слагаемые

$$\frac{15(0.65S + 1)}{S^3(0.01S + 1)^2} = \left[\frac{A}{S} + \frac{B}{S^2} + \frac{C}{S^3} + \frac{D}{(0.01S + 1)} + \frac{E}{(0.01S + 1)^2} \right]$$

$$15(0.65S + 1) = A(S^2(0.01S + 1)^2) + B(S(0.01S + 1)^2) + C(0.01S + 1)^2 + D(S^3(0.01S + 1)) + ES^3$$

$$9.75S + 15 = 0.0001AS^4 + 0.02AS^3 + AS^2 + 0.0001BS^3 + 0.02BS^2 + BS + 0.0001CS^2 + 0.02CS + C + 0.01DS^4 + DS^3 + ES^3$$

$$9.75S + 15 = S^4(0.0001A + 0.01D) + S^3(0.02A + 0.0001B + D + E) + S^2(A + 0.02B + 0.0001C) + S(B + 0.02C) + C$$

Составим систему уравнений и решим ее:

$$\begin{cases} 0.0001A + 0.01D = 0 \\ 0.02A + 0.0001B + D + E = 0 \\ A + 0.02B + 0.0001C = 0 \\ B + 0.02C = 9.75 \\ C = 15 \\ C = 15 \end{cases}$$

$$B = 9.75 - 0.02 \cdot 15 = 9.45$$

$$A = -0.02 \cdot 9.45 - 0.0001 \cdot 15 = -0.1905$$

$$D = -0.0001 \cdot (-0.1905) / 0.01 = 0.001905$$

$$E = -0.02 \cdot (-0.1905) - 0.0001 \cdot 0.63 - 0.001905 = 0.00096$$

$$\begin{aligned} W_{\text{непр}}(S) &= \left[\frac{-0.1905}{S} + \frac{9.45}{S^2} + \frac{15}{S^3} + \frac{0.001905}{(0.01S+1)} + \frac{0.00096}{(0.01S+1)^2} \right] = \\ &= \left[\frac{-0.1905}{S} + \frac{9.45}{S^2} + \frac{15}{S^3} + \frac{0.1905}{(S+100)} + \frac{9.6}{(S+100)^2} \right] \end{aligned}$$

Произведем W-преобразование:

$$\begin{aligned} W^*(w) &= W \left\{ (1 - e^{-ST}) \cdot W_{\text{непр}}(S) \right\} = \\ &= \frac{2}{1+w} \cdot \left(\frac{-0.1905T_d(1+w)}{2w} + \frac{9.45T_d^2(1-w^2)}{4w^2} + \frac{15T_d^3(1-w^2)}{8w^3} + \right. \\ &\quad \left. \frac{0.1905(1+w)}{(1 + \exp(-100T_d))(th(50T_d) + w)} + \right. \\ &\quad \left. + \frac{9.6T_d \exp(-100T_d)(1-w^2)}{(1 + \exp(-100T_d))^2(th(50T_d) + w)^2} \right) = \\ &= -0.1905T_d + \frac{4.725T_d^2(1-w)}{w} + \frac{3.75T_d^3(1-w)}{w^2} + \\ &\quad + \frac{0.381w}{(1 + \exp(-100T_d))(th(50T_d) + w)} + \\ &\quad + \frac{19.2wT_d \exp(-100T_d)(1-w)}{(1 + \exp(-100T_d))^2(th(50T_d) + w)^2} = \\ &= \frac{-0.1905T_d w^2 (1 + \exp(-100T_d))^2 (th(50T_d) + w)^2}{w^2 (1 + \exp(-100T_d))^2 (th(50T_d) + w)^2} + \\ &\quad + \frac{4.725T_d^2(1-w)(1 + \exp(-100T_d))^2 (th(50T_d) + w)^2}{w^2 (1 + \exp(-100T_d))^2 (th(50T_d) + w)^2} + \\ &\quad + \frac{3.75T_d^3(1-w)(1 + \exp(-100T_d))^2 (th(50T_d) + w)^2}{w^2 (1 + \exp(-100T_d))^2 (th(50T_d) + w)^2} + \\ &\quad + \frac{0.381w^3 (1 + \exp(-100T_d))^2 (th(50T_d) + w)}{w^2 (1 + \exp(-100T_d))^2 (th(50T_d) + w)^2} + \\ &\quad + \frac{19.2w^3 T_d \exp(-100T_d)(1-w)}{w^2 (1 + \exp(-100T_d))^2 (th(50T_d) + w)^2} \end{aligned}$$

С помощью программы Mathcad упростим выражение и найдем корни числителя для трех разных значений T_d . Так как при расчете не задано значение периода дискретизации T_d , а известно только значение частоты среза линейной части радиоавтоматической системы, то возникает задача определения T_d с учетом конечности переходного процесса.

Для нахождения периода дискретизации необходимо провести следующие действия (особенно это проблематично с большим порядком характеристического уравнения). Поэтому при нахождении нулей (корней уравнения числителя) должны быть выполнены следующие условия:

- все корни должны быть действительными, так как коэффициенты передаточной функции действительные числа;
- в значениях корней числителя должно быть четное количество положительных корней или все корни должны быть отрицательными, в противном случае при включенной отрицательной обратной связи получится генератор. С помощью программы Mathcad упрощаем выражение и найдем корни числителя для трех разных значений T_d [5,6]:

$$T_d = 0.261$$

$$\begin{aligned} & -0.1905T_d w^2 (1 + \exp(-100T_d))^2 (th(50T_d) + w)^2 + \\ & + 4.725T_d^2 (1 - w)w(1 + \exp(-100T_d))^2 (th(50T_d) + w)^2 + \\ & + 3.75T_d^3 (1 - w)(1 + \exp(-100T_d))^2 (th(50T_d) + w)^2 + \\ & + 0.381w^3 (1 + \exp(-100T_d))(th(50T_d) + w) + \\ & + 19.2w^3 T_d \exp(-100T_d)(1 - w) = 0 \end{aligned}$$

Корни числителя:

$$w_1=4.6007; w_2=-0.1934; w_3=7.9648; w_4=-1$$

$$\begin{aligned} W_1(w) &= \frac{(w - 4.6007)(w + 0.1934)(w - 7.9648)(w + 1)}{w^2 (w + 1)^2} = \\ &= \frac{(w - 4.6007)(w + 0.1934)(w - 7.9648)}{w^2 (w + 1)} \end{aligned}$$

Приведем передаточную функцию к стандартному виду:

$$W_1(w) = \frac{7.086(1 - 0.2174w)(1 + 5.1706w)(1 - 0.1256w)}{w^2 (w + 1)}$$

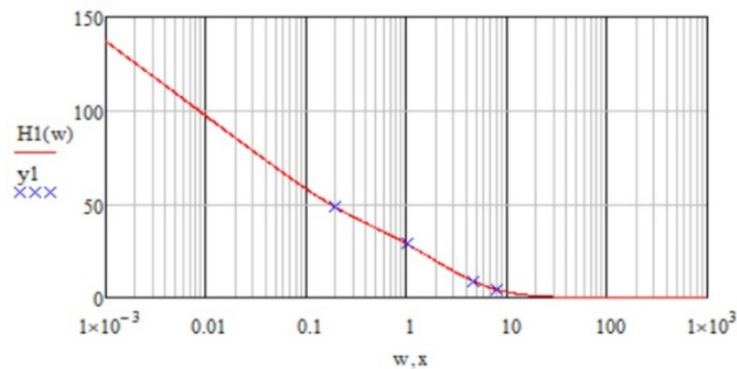


Рис. 5. ЛАЧХ желаемой системы при $T_d = 0.261$

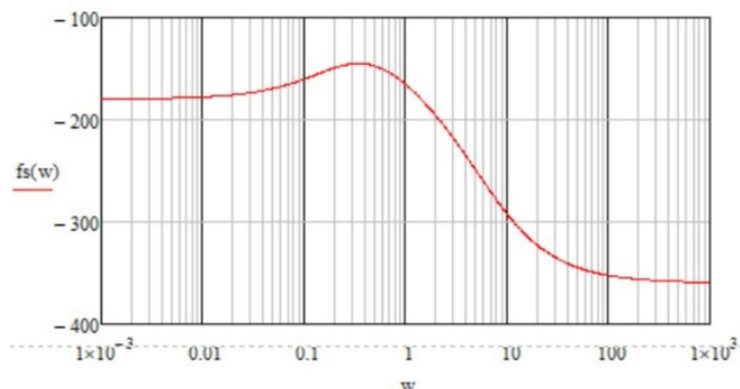


Рис. 6. ЛФЧХ желаемой системы при $T_d=0.261$

$$T_d = 0.261$$

Корни числителя:

$$w_1 = -0.1941; w_2 = 13.88; w_3 = 3.7099; w_4 = -1$$

$$\begin{aligned} W_2(w) &= \frac{(w+0.1941)(w-13.88)(w-3.7099)(w+1)}{w^2(w+1)^2} = \\ &= \frac{(w+0.1941)(w-13.88)(w-3.7099)}{w^2(w+1)} \end{aligned}$$

Приведем передаточную функцию к стандартному виду:

$$W_2(w) = \frac{9.9949(1+5.152w)(1-0.072w)(1-0.2695w)}{w^2(w+1)}$$

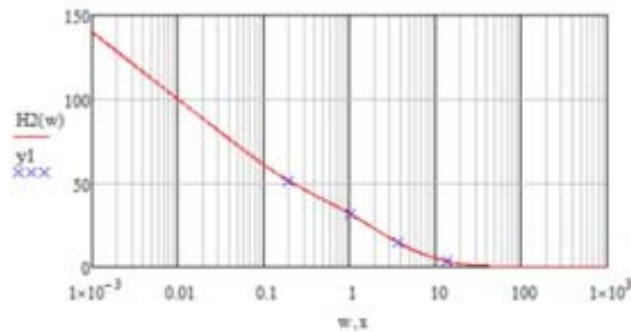


Рис. 7. ЛАЧХ желаемой системы при $T_d = 0.261$

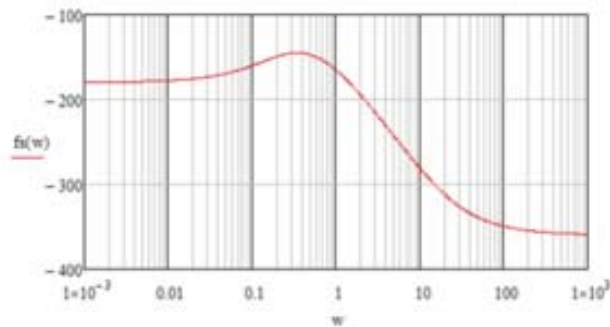


Рис. 8. ЛФЧХ желаемой системы при $T_d = 0.261$

$$T_d = 0.261$$

Корни числителя:

$$w_1 = 82.6866; w_2 = 3.0591; w_3 = -0.1956; w_4 = -1$$

$$\begin{aligned} W_3(w) &= \frac{(w-82.6866)(w-3.0591)(w+0.1956)(w+1)}{w^2(w+1)^2} = \\ &= \frac{(w-82.6866)(w-3.0591)(w+0.1956)}{w^2(w+1)} \end{aligned}$$

Приведем передаточную функцию к стандартному виду:

$$W_3(w) = \frac{49.4764(1+0.0121w)(1-0.3269w)(1+5.1125w)}{w^2(w+1)}$$

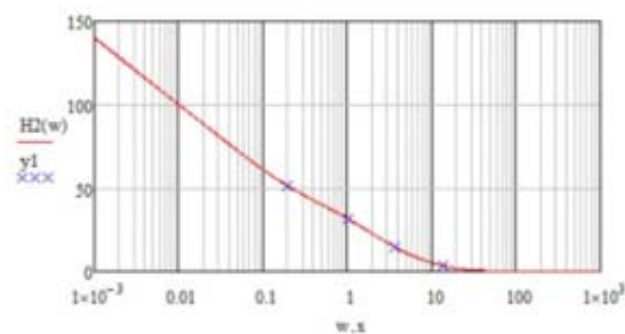


Рис. 9. ЛАЧХ желаемой системы при $T_d = 0.261$

Интересно отметить, что передаточная функция у импульсной системы порядок числителя равен порядку знаменателя и, следовательно, при больших значениях логарифмической амплитудно-частотной характеристики имеет горизонтальную асимптот. По логарифмическим фаза-частотным характеристикам можно определить соответствующие запасы по фазе ΔG . Затем определяют зависимость $\Delta G(T_d)$.

Заключение

При построении логарифмических частотных характеристик при неизвестном времени дискретизации необходимо обратить внимание на следующий момент:

- корни числителя передаточной функции должны быть действительными, число положительных корней должно быть четным. Это условие ведет к необходимости обратить внимание на появление при анализе импульсной РАС на логарифмической плоскости неустойчивых, то есть неминимальнофазовых звеньев, имеющих полюсы в правой полуплоскости. Вид частотных характеристик минимальнофазовых и неминимальнофазовых звеньев приведен в таблице 3. Очевидно появление неминимальнофазовых звеньев может существенно ухудшить импульсную РАС.

Литература

1. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления, Спб.: Профессия, 2003.
2. Первачев С.В. Радиоавтоматика. М.: Радио и связь, 1982, 295 с.
3. Радиоавтоматика под ред. В.А. Бесекерского. М.: Высшая школа, 1985, 271 с.
4. Туманов М.П. Теория импульсных, дискретных и нелинейных САУ. Учебное пособие. МГИЭМ М. 2005, 63 с.
5. Филиппоский В.М. Дискретные системы управления. Методические указания к практическим занятиям и лабораторным работам, Спб. 2022.
6. Кузнецов В.П., Лукьянец С.В., Крупянская М.А. Теория автоматического управления. Конспект лекций в двух частях. Часть 2. Дискретные системы, нелинейные системы, случайные процессы в системах автоматического регулирования. Минск БГУИР, 2009. 131 с.

РИСК НЕДОВЕРИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В РЕКЛАМНОМ БИЗНЕСЕ

Кандалов Вадим Иванович

*Московский технический университет связи и информатики,
заведующий кафедрой «Цифровые технологии рекламы», кандидат экономических наук;
Финансовый университет при Правительстве РФ, доцент, Москва, Россия*

v.i.kandalov@mtuci.ru

Мурзина Дарья Александровна

Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

murzina.d.01@gmail.com

Аннотация

В статье рассматриваются причины возникновения риска недоверия потребителей в рекламном бизнесе, вызванных отсутствием надёжной стратегии и ведением сомнительного бизнеса. Ценность данного исследования заключается в том, что проведенный анализ возникновения риска недоверия потребителей поможет избежать появления данного риска в рекламном бизнесе.

Ключевые слова

Риск, доверие, недоверие, потребитель, реклама

Введение

Рекламный бизнес не ограничен от проблем, которые могут возникнуть в процессе его формирования и дальнейшей жизни. Появление недоверия у потребителей к рекламе является одной из таких проблем, которую можно избежать благодаря точной стратегии и правильному подходу к ведению бизнеса. В изучении возникновения риска недоверия в рекламном бизнесе были посвящены труды Ребриковой Н.В., в своей работе: «Доверие к рекламе как социально-психологический феномен», автор исследует какие психологические уловки использует реклама для привлечения аудитории; Исакова З. И., Рафикова Р. И. в статье: «Реклама и её влияние на потребительские предпочтения и поведение» рассматривают влияние рекламы на аудиторию; Журавлёва О.С. исследовала отношение потребителей к российской рекламе и качество её восприятия в своей статье: «Реклама и отношение к ней российских потребителей». Но в современных условиях трудов соотечественников недостаточно, поэтому авторы данной статьи решили углубиться в данную тему. Проблемой темы статьи является причина возникновения риска недоверия потребителей в рекламном бизнесе. Цель: изучить и выявить причины недоверия потребителей к рекламе и рассмотреть современное восприятие рекламы. Методами исследования выступают: анализ литературных источников, анализ статистических данных, индукция, сравнение, факторный анализ.

Результаты исследований

Реклама – это средство коммуникации между производителями продуктов, услуг и потребителями, которое помогает производителям продвигать свою продукцию на рынок и выделяться на фоне конкурентов, а потребителям делать более осознанный выбор товаров и услуг [9, с. 344]. Она является одним из значимых инструментов продаж и маркетинга, позволяет продемонстрировать важность продукта, показать значимость того или иного товара для потребителя, описать его качество и свойства, что помогает осуществить продажи и популярность продукта.

Реклама окружает нас повсюду: на улице, дома, телевизорах, радио и в других сферах жизнедеятельности человека. Она так же отвечает за формирование потребительских предпочтений и поведения, тем самым навязывая людям идеалы, стереотипы и образы о бренде.

В настоящее время рекламные кампании могут вдохновлять людей на покупку определённых товаров и услуг, если смогут завоевать их доверие к продукту и бренду, при помощи создания положительного имиджа. Но это не основная сущность рекламы, она также отвечает за создание эмоциональной связи с потребителем и убеждает его в необходимости совершения покупки.

Для того чтобы рекламная кампания смогла осуществить свои функции, а особенно создание эмоциональной связи, она должна завоевать доверие клиентов, ведь оно важно для эффективной работы рекламы.

В Законе РФ «О защите прав потребителей» даётся определение потребителя [1]. Потребитель – гражданин, имеющий намерение заказать или приобрести либо заказывающий, приобретающий или использующий товары (работы, услуги) исключительно для личных, семейных, домашних и иных нужд, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности

Есть множество определений доверия, описывающих этот термин, но в контексте темы данной научной статьи, больше всего подходит определение, которое дала психолог Денис Руссо: «психологическое состояние, содержащее в себе намерение принять уязвимость на основании позитивных ожиданий относительно намерений поведения другого» [6, с. 395]. Это означает, что потребители, несмотря на риск, вызванный неизвестностью, для того чтобы довериться рекламной компании, прислушиваются к мнению других и друг друга. Но это не единственный фактор, который определяет причину доверия потребителя к продукту.

Значение доверия потребителей к рекламному бизнесу играет огромную роль для самой рекламы.

Чем больше людей уверены в своём положительном отношении к рекламе, тем больше компания сможет увеличить своё влияние, популярность, преимущество перед конкурентами и устойчивость к негативным отзывам, так как количество потребителей, выбравших тот или иной товар в разы больше.

Недоверием называется подозрительное отношение к кому-либо или чему-либо, синонимично со словами сомнение и неуверенность.

Для рекламного бизнеса недоверие потребителя несёт за собой нехорошие последствия, такие как: ухудшение репутации бренда, снижение эффективности рекламных компаний и увеличение затрат на маркетинг, а также оно ведёт к смене подхода тиражирования рекламы.

Доверие играет немалую роль для развития рекламной кампании, а также для её существования в целом. Именно поэтому рекламный бизнес должен соблюдать множество факторов, которые в дальнейшем помогут заполучить и сохранить доверие клиентов. В том случае, когда рекламный бизнес нарочно или из-за каких-либо причин не соблюдает эти факторы, то возможность возникновения риска недоверия потребителей к рекламе возрастает.

В мире рекламного бизнеса существует большая конкуренция среди различных компаний, которые стараются утвердить свой бренд, привлечь клиентов и завоевать их доверие, вследствие чего рекламным компаниям приходится придумывать стратегии, которые помогут им завоевать доверие клиента, поэтому продвигая свой бренд и товары, они стали использовать различные психологические уловки, которые помогут повлиять на мнение потребителей. Но не всегда попытка вызвать доверие у людей несёт положительный характер, в попытке сделать продукт лучше можно совершить ошибки из-за отсутствия опыта или неправильно выбранной стратегии, что в итоге приводит в возникновении рисков, вызванных недоверием потребителей.

Рассмотрим факторы, вызывающие риск недоверия потребителей на основе трудов Ребриковой Н.Б. [5, с. 140]:

- отрицательные эмоции, вызванные из-за рекламного продукта или бренда в целом;
- потребитель боится быть обманутым;
- отечественные потребители не доверяют обещаниям, так как такие заявления не всегда оправдываются;
- также риск недоверия может быть вызван рекламой высококачественных товаров по заниженным ценам, поскольку это настораживает и выглядит неубедительно;
- если в рекламном сообщении используется герой, который выглядит глупо или производит какие-то глупые действия, то это может вызвать раздражение у потребителей и снижает престиж и доверие к компании.

Раскроем их подробнее.

1. Отрицательные эмоции, вызванные из-за рекламного продукта или бренда в целом.

Рекламный бизнес направлен на развитие бренда или продукта, его главная задача заключается в распространении информации о продукте, но не всегда продукт соответствует заявленным стандартам, из-за чего у потребителей возникает сомнительное мнение или они вовсе испытывают разочарование, когда заказав рекламируемый продукт по заявленным характеристикам, они получают не то качество или совсем не тот товар.

Также отрицательные эмоции могут вызвать неуместные образы, которые реклама предоставляет

зрителям, такие как расизм, сексизм, стереотипы и другое.

Контекст тоже влияет на восприятие. Реклама должна учитывать события, которые происходят в мире, она не должна выставлять неуместный контент.

Навязчивая реклама также может поспособствовать возникновению сомнительных эмоций у потребителей, так как она вызывает чувство раздражения, и повторение одного и того же контента начинает казаться странным, будто рекламодатели не способны больше никак вызвать популярность продукта или бренда.

Неожиданная смена ценностей у рекламируемого бренда. Это еще один аспект, провоцирующий недовольство, сомнение и страх у потребителей, ведь бренд или продукт больше не соответствует своим стандартам, клиенты начинают думать, что данные перемены происходят не просто так, вследствие чего перестают приобретать данный продукт и стараются найти более подходящий, который считают более устойчивым.

Также следует выделить, такой аспект как негативное эмоциональное воздействие, которое может спровоцировать реклама у потребителей. Эмоции являются стимулом для действия людей, и если рекламная кампания использует эмоциональные уловки такие как: страх, тревога и другое, то это не поможет завоевать доверие, эти чувства могут отвергнуть клиента.

Все вышеперечисленные аспекты для рекламного бизнеса могут являться как затрагивающие элементы, но в глазах потребителя они не всегда оказываются перспективными, а наоборот, вызывают сомнение и страх, поэтому рекламным кампаниям стоит внимательнее относиться к чувствам потребителей.

2. Потребитель боится быть обманутым.

Люди часто сталкиваются с неоправданными ожиданиями, слушая других, они становятся осторожными в выборе товаров и услуг. Если человек будет обманут однажды, он постарается больше не совершать данную ошибку снова.

Недостаточное количество информации в рекламном продукте заставляет потребителя задуматься, и он понимает, что не может быть уверенным в своем выборе, так как ему не хватает знаний о функциях, качестве или способностях продукта, или услуги, вследствие чего, потребитель выберет другой товар, в котором хватает информации о товаре.

Как отмечалось ранее: «эмоции являются стимулом для действия людей», поэтому потребитель опасается делать покупку основываясь на них, ведь он боится совершить ошибку из-за эмоционального воздействия рекламы.

В современном мире стало проще узнать оценку и мнение других людей о товаре или услуге, в Интернете, социальных сетях и приложениях уже давно существует функция, которая позволяет оставлять отзывы для того, чтобы расположить клиентов к себе. Оценка других людей влияет на выбор товара или услуги, ведь если у продукта оценка положительная, то это вызывает доверие. Но бывают различные ситуации, которые могут вызвать страх быть обманутым у потребителя, например, товар зацепляет, у него хорошая реклама и он вызывает положительные эмоции, но малое количество оценок или негативные отзывы заставляют потребителя задуматься. Не нужно забывать и про тот факт, что отзывы могут быть накручены самой кампанией.

3. Отечественные потребители не доверяют обещаниям, так как такие заявления не всегда оправдываются.

Данное явление связано с историческим опытом, когда еще во времена СССР, люди могли видеть рекламу через телевизор и доверять ей, вследствие чего общество столкнулось с неприятными последствиями. Существование стереотипа, что отечественное производство хуже, чем зарубежное тоже даёт о себе знать.

Таким образом, недоверие, вызванное 30 лет назад, вытекает в настоящее время.

4. Недоверие, вызванное рекламой высококачественных товаров по заниженным ценам.

«Как можно продавать товар хорошего качества по такой неоправданно низкой цене, скорее всего тут что-то не так?» – данное впечатление может сложиться у потребителей, если товар стоил своих денег, но из-за какой-то ситуации цена поменялась, люди начинают с осторожностью к этому относиться. Первое, что приходит в голову – скорее всего товар испорчен или присутствует брак, в итоге, потребители не берут данный продукт из-за сомнений.

5. В рекламном сообщении используется герой, который выглядит глупо или производит какие-то нелепые действия.

Обычно, реклама с глупыми или сомнительными действиями персонажа создана для того, чтобы рассмешить потребителя, вызвать эмоцию смущения. Но иногда такая реклама вызывает сомнение:

«если герой не может справиться с продуктом, его функционалом, то как я, справлюсь с этим продуктом. Скорее всего с товаром что-то не так и он сложен в использовании» – такое впечатление может сложиться у потребителя. Поэтому рекламным кампаниям стоит анализировать свою рекламу со стороны зрителя.

Каждый фактор может по-особенному вызывать сомнительные эмоции у потребителей и рекламным кампаниям стоит учитывать мнения клиентов и акцентировать внимание на том, почему их продукт вызывает недоверие, страх и сомнение у потребителей.

Хотелось бы выделить то, что недоверие потребителей всегда основывается на каком-то утверждении. Рекламные компании чаще всего сами виноваты в том, что их продукт вызывает сомнение у людей. Стоит относиться ответственнее к тому, как показать себя перед аудиторией, завоевать их внимание и доверие, ведь от этих факторов будет зависеть престиж, популярность и узнаваемость бренда.

Реклама всё же привлекает потребителя, оказывая на него психологическое влияние, она заставляет радоваться, грустить и переживать. Таким образом, исследовать отношение потребителей к рекламе можно на основе эмоционального компонента, к такому выводу пришли ученые и рекламщики, ведь именно эмоции влияют на выбор людей и их отношение к товару [3, с. 83]. Реклама побуждает потребителя к различным действиям, прививает ценности и нормы, также это действует и в обратном направлении.

Рекламный бизнес также должен соблюдать Федеральный закон «О рекламе» [2], который представляет из себя защиту потребителей от недостоверной информации. Реклама должна быть добросовестной, достоверной, без наличия негативного влияния, честной и однозначной, а также уважительной. Соблюдение законов поможет рекламодателям расположить к себе потребителя и завоевать его доверие.

В современное время отношение к рекламному бизнесу меняется, вызвано это развитием технологий, тенденций и изменением потребительских предпочтений, рекламисты начали использовать технику высокого качества, компьютерную графику, цветовую печать, световой дизайн и многое другое.

Также за последние 20 лет профессионализм рекламщиков стал намного выше, в вузах активно реализуются направления, связанные с данной профессией, разработаны учебные программы, на основе которых ученики приспособляются к рынку труда и способны применять свои знания на практике.

На данный момент времени в мире существуют различные виды тиражирования рекламы, общество меняется, и с ними же изменяются способы потребления информации. Исхаков З.И., Рафиков Р.И. провели опрос, где выяснилось, что телевизионные рекламные ролики, интернет-реклама и пресс-реклама, оказывают значительное влияние на потребителей, из них реклама на телевидении имеет наибольший охват, что является удивительным, ведь на момент 2024 года, люди чаще уделяют своё свободное время Интернету и социальным сетям, чем телевизору (рис. 1).

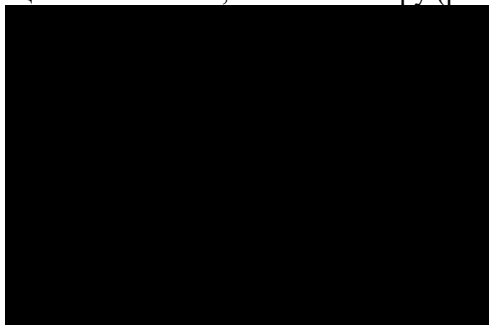


Рис. 1. Диаграмма доверия людей к рекламе в России [8]

Данная диаграмма показывает лишь влияние, оказываемое на потребителей, то есть из-за чего у них появляется стимул приобрести товар, узнать бренд, попробовать услугу. Но, рассматривая доверие потребителей к рекламе, стоит анализировать ее на основе данных от компании Nielsen (Nielsen Holding PLC – крупнейшая американская независимая фирма, которая проводит маркетинговые измерения в индустрии товаров повседневного спроса, медиаизмерения и исследования потребителей), которая провела аналитику уровня доверия к рекламе в 56 странах в 2021 году, была составлена диаграмма, показывающая какой процент доверия или недоверия

вызывает тот или иной вид рекламы в России (рис. 2).

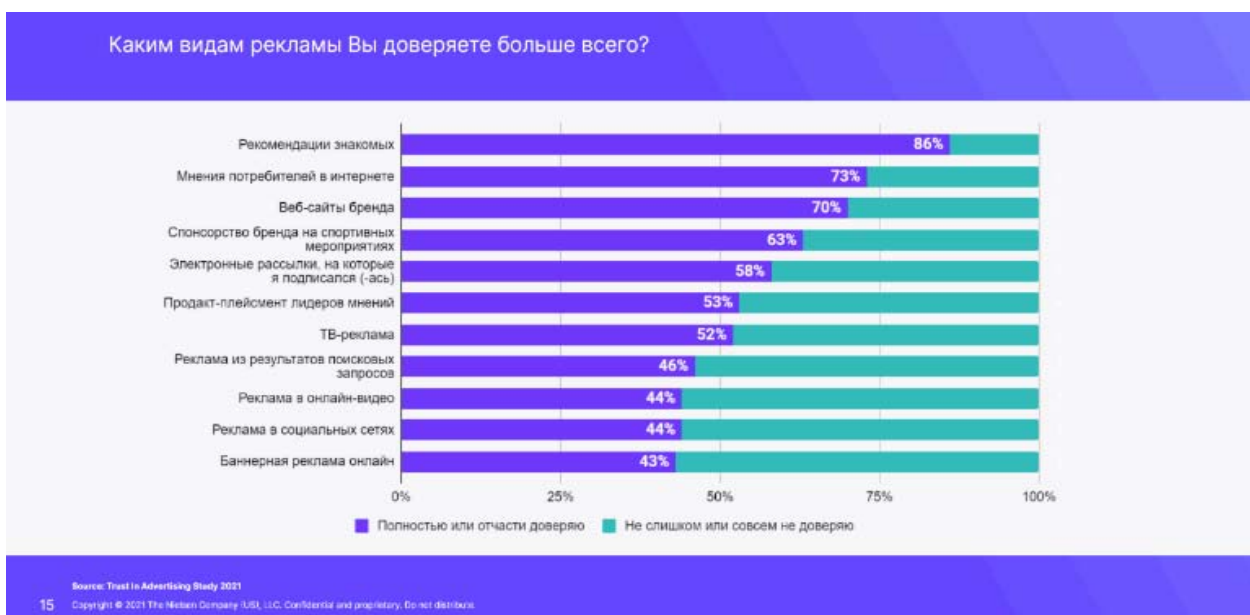


Рис. 2. Диаграмма восприятия эффективности видов рекламы [4, с. 347]

Рассмотрев данную диаграмму, можно отметить, что рекомендации знакомых или как это ещё по-другому называют «сарафанное радио», оказывает наибольшее доверие потребителей к рекламному продукту. Следующим идёт мнение других потребителей в интернете (отзывы, оценки), которое помогает понять, что из себя на самом деле представляет продукт и как его описывают покупатели.

Хотелось бы выделить, что лидерам мнений, то есть блогерам, артистам, люди оказывают больше доверия, чем телевидению, но это только в России, на глобальном же уровне доверие к ТВ значительно выше. Однако и доверие к лидерам мнений потихоньку снижается, происходит это из-за участившихся случаев обмана, когда блогер рекламировал некачественный товар, хотя реклама была привлекательной, но приобретая товар, потребитель разочаровывается. Но когда лидеры мнений в своих платформах рекламируют ценности жизни, показывая положительный и энергичный образ существования, так сказать социальная реклама, люди положительно воспринимают такой контент и стараются соответствовать, а позже, когда увидят результаты блогера, начинают приобретать продукцию, которую им советует лидер мнения, чтобы улучшить свой результат. В современное время все эти события привели к тому, что блогеры и артисты стали востребованы для рекламных компаний.

Говоря о телевизионной рекламе, потребитель не перестаёт её верить, так как в большинстве случаев такую рекламу могут позволить себе крупные бренды с качественной продукцией.

Реклама онлайн-видео, реклама в социальных сетях, баннерная реклама онлайн, высокое недоверия к данным видам рекламы вызвано несколькими причинами.

Во-первых, перенасыщенность рекламных сообщений, вследствие чего потребители начинают игнорировать рекламу, воспринимать её как навязчивую.

Во-вторых, с развитием технологий, рекламные компании начали использовать пользовательские данные, что помогает подстроиться под интересы человека, но сам потребитель может не оценить данные действия рекламщиков, он ощущает себя некомфортно, когда видит рекламу, основанную на его онлайн-поведении.

В-третьих, потребители всё же часто сталкиваются с действиями мошенников, а в социальных сетях они пустили свои корни, недобросовестных рекламодателей так же можно отнести к категории мошенников.

В конечном итоге, события 2023 года, связанные с блокировкой большого количества рекламных сетей, вызвали страх и сомнение у потребителей насчёт рекламы на заблокированных платформах [10].

Основываясь на опросы, можно сделать вывод, что в современном мире потребители больше доверяют мнениям друг друга, чем прямой рекламе товара или услуги, телевиденье до сих пор

пользуется спросом доверия у потребителей, а лидеры мнений будут оказывать значительное влияние, если их контент будет грамотно и стратегически сформулирован. Реклама на социальных платформах и в Интернете много тиражируется, именно это мешает её получить доверие потребителя.

Есть также положительные и отрицательные аспекты в восприятии рекламного материала потребителями, точнее то, что вызывает у них доверие или наоборот отталкивает.

Положительные аспекты в восприятии рекламного контента:

- предоставление насыщенной информации о продукте или бренде располагает к себе потребителя, он становится проинформированным, обладает большим количеством информацией, которую он способен проанализировать, вследствие чего информативность вызывает у него доверие к данной рекламной продукции [7];

- эмоциональное воздействие [9]. Реклама всё же привлекает потребителя, оказывая на него психологическое влияние, она заставляет радоваться, грустить и переживать. Расположить к себе потребителя помогает смешная реклама, грустная (вызывающая сопереживание к себе и к родным) или реклама, вызывающая переживание у потребителя, то есть бренд или продукт, вызывает волнительные эмоции, убеждение в том, что продукт необходим. Но, рекламным кампаниям стоит учитывать уровень чувственности в рекламе, сильная перезагрузка эмоциями может лишь оттолкнуть;

- честность и открытость рекламной компании, участие лидеров мнений в тиражировании продукта, способствует расположению клиента;

- визуальная информация воспринимается зрителем эффективнее, потребитель лучше понимает контекст рекламы, у него появляется восприятие и эмоции [9];

- иллюстрация процесса от использования продукта. Здесь рекламные компании используют блогеров, для рекламирования своего продукта, чтобы показать до и после при использовании их продукции. Потребитель слушает лидера мнений, а также доверяет продукту, который им рекламируется ведь он наблюдает за процессом.

Отрицательные аспекты в восприятии рекламного контента:

- избыток информации в рекламных сообщениях вызывает у потребителей раздражающие эмоции, они ощущают, что информацию им пытаются навязать, вследствие чего происходит отторжение;

- явные преувеличения или обман со стороны рекламодателей заставляют потребителя сомневаться в правдивости рекламных обещаний, особенно если они не соответствуют реальному опыту;

- социальное давление тоже не приветствуется у клиентов, акцентирования внимания на материальных ценностях, идеалах внешности, красоте и другое вызывают отторжение у потребителей;

- реклама высококачественного продукта по сниженной цене является неубедительной. Потребитель думает, что кампания производит продукт себе в убыток – это заставляет насторожиться и вызывает недоверие;

- глупая, неуместная реклама. Рекламодателям следует учитывать ситуацию в мире, контекст рекламы и средства массовой коммуникации, где данный продукт тиражируется. Потребитель может негативно воспринимать рекламный продукт если он не уместен в данный момент времени или месте;

- действия героя в рекламе, приводящие в заблуждение. Чувство юмора является хорошей чертой для человека, но обществом уже не раз наблюдалось, как рекламодатели стараются продемонстрировать свой товар через «смешные» действия героя, когда он совершает ошибку в рекламном видеоролике. Потребитель же воспринимает данные действия как неэффективность товара или сложность в его использовании;

- подстраивание под предпочтения потребителя может оказаться неплохой идеей для привлечения аудитории, но стоит учитывать, что потребитель осторожен и данная слежка может вызвать страх, что в итоге лишь оттолкнет покупателя.

Каждый аспект нельзя точно разделить на положительный и отрицательный, ведь все методы в привлечении аудитории хороши, но стоит в меру и правильно их использовать, учитывать реакцию потребителя и его дальнейшие действия.

Заключение

Формирование желательного для рекламного бизнеса отношения потребителя к нему – задача

сложная. Необходимо вложить определённые силы и время, провести анализ аудитории и разработать способы налаживания контакта с ней.

Реклама является мощным инструментом маркетинга. Она имеет огромное влияние на потребительские предпочтения и поведение. Она может манипулировать ими, создавать предпочтения, образы и способна заставить купить или не купить тот или иной продукт. Рекламному бизнесу стоит соответствовать трендам, показывать положительный образ и коммуницировать с потребителями, чтобы вызвать у них доверие к себе. Потребителям же в свою очередь нужно научиться различать качественный рекламный продукт, для этого нужно потратить время на анализ и изучение, чтобы убедиться в своём выборе.

Понимание основ потребительского поведения позволит рекламным кампаниям успешно управлять своими маркетинговыми стратегиями и развивать лояльность у своих клиентов.

Были выявлены и раскрыты причины недоверия потребителей к рекламе и рассмотрено их современное восприятие рекламы. Таким образом, цель статьи достигнута благодаря изучению теоретико-прикладных источников и анализа современного состояния доверия потребителей.

В конечном итоге мы приходим к тому, что если рекламный бизнес хочет действительно предотвратить риск недоверия потребителей, ему стоит стать сплочённым с клиентом, поддерживать с ним контакт, быть открытым, говорить о своих достижениях и провалах, быть «другом», которому можно довериться и именно тогда, связь с потребителем будет налаживаться.

Литература

1. Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 (ред. от 08.08.2024) «О защите прав потребителей» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/ (дата обращения 15.11.24).
2. Федеральный закон «О рекламе» от 13.03.2006 № 38-ФЗ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58968/ (дата обращения 15.11.24).
3. Журавлёва О.С. Реклама и отношение к ней российских потребителей // Россия в глобальном мире. 2015. Т. 30, № 07. С. 78-88. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reklama-i-otnosheniek-ney-rossijskih-potrebiteliev/viewer> (дата обращения 8.11.24).
4. Исхаков З.И., Рафиков Р.И. Реклама и её влияние на потребительские предпочтения и поведение // Вопросы студенческой науки. 2023. № 06. С. 343-348. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reklama-i-ee-vliyanie-na-potrebitelskie-predpochteniya-i-povedenie/viewer> (дата обращения 04.11.24).
5. Ребрикова Н.В. Доверие к рекламе как социально-психологический феномен // Экономические системы. 2022. Т. 15, № 03. С. 140-145. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/doverie-k-reklame-kak-sotsialno-psihologicheskij-fenomen/viewer> (дата обращения 01.11.24).
6. Руссо Д., Ситкин С., Берг Р., Камерер К. Не такие уж и разные: междисциплинарный взгляд на доверие // Academic Management Review. 1998. Т. 23. № 3. С. 393-404. URL: https://www.researchgate.net/publication/50313187_Not_So_Different_After_All_A_Cross-discipline_View_of_Trust (дата обращения 02.11.24).
7. Ушкина И.А. Особенности восприятия рекламы как элемента повседневной жизни молодёжи: социологический аспект // Социально-экономические явления и процессы. 2015. Т. 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-voSPIriatiya-reklamy-kak-elementa-povsednevnoy-zhizni-molodezhi-sotsiologicheskij-aspekt/viewer> (дата обращения 08.11.24).
8. Доверие россиян к рекламе – Nielsen [Электронный ресурс] // Adindex. URL: <https://adindex.ru/news/researches/2021/12/21/301005.phtml> (дата обращения: 05.11.24).
9. Как реклама влияет на потребителя [Электронный ресурс] // iActions. URL: <https://www.i-actions.ru/news/752.html> (дата обращения 09.11.24).
10. Тренды в маркетинге на 2023 год [Электронный ресурс] //Контуршкола. URL: https://school.kontur.ru/publications/2478#header_49975_4. (дата обращения 09.11.24).

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ БРЕНДОВ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ

Шаравова Ольга Ивановна

*Доцент кафедры «Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии» МТУСИ,
к.э.н., доцент, Москва, Россия
o.i.sharavova@mtuci.ru*

Шаравова Мария Михайловна

*Аспирант кафедры «Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии» МТУСИ, Москва, Россия
m.m.sharavova@mtuci.ru*

Аннотация

В статье рассматриваются методические аспекты изучения дисциплины «Оценка брендов инфокоммуникационных компаний», приводятся рекомендуемые структура и содержание дисциплины, основные этапы ее освоения, предлагается применение геймификационного подхода при проведении практических занятий по разработке системы идентификаторов бренда организации инфокоммуникаций, подробно излагаются методические принципы разработки эффективной платформы бренда инфокоммуникационной компании, анализа составляющих эффективного бренда. Определено значение получения профессиональных знаний, умений и навыков в области оценки бренда инфокоммуникационной компании в системе подготовки будущих специалистов в сфере рекламы и связей с общественностью в отрасли.

Ключевые слова: *бренды инфокоммуникационных компаний, оценка брендов, платформа бренда, геймификационный подход, методические принципы оценки брендов.*

Введение

Целями освоения дисциплины «Оценка брендов инфокоммуникационных компаний» студентами, обучающимися по направлению 42.03.01 Реклама и связи с общественностью (образовательной программе «Реклама и связи с общественностью в отрасли»), являются постижение принципов организации рекламной и PR-деятельности; изучение правовых и этических норм профессии и особенностей их соблюдения при создании и реализации коммуникационных продуктов; усвоение методов оценки эффективности рекламной и PR-деятельности и разработки мероприятий для ее повышения, в том числе в сфере инфокоммуникаций; развитие навыков анализа рекламной и PR-деятельности, разработки и проведения мероприятий для повышения ее эффективности; умение анализировать и создавать коммуникационные продукты для разных целевых групп; приобретение навыков диагностики и создания коммуникационных продуктов для повышения эффективности внутренних и внешних коммуникаций операторов связи, провайдеров цифровых услуг и решений и отраслевых компаний.

Основные этапы изучения дисциплины «Оценка брендов инфокоммуникационных компаний»

Освоение дисциплины «Оценка брендов инфокоммуникационных компаний» направлено на получение знаний понятийного аппарата в области брендинга, идентичности брендов, методов и принципов оценки брендов, а также приобретение умений и практических навыков по осуществлению оценки брендов инфокоммуникационных компаний, анализу полученных результатов, сравнительной оценке брендов инфокоммуникационных компаний и прогнозированию их стоимости на перспективу, целесообразно проводить в соответствии с основными этапами (разделами дисциплины), представленными на рисунке 1.

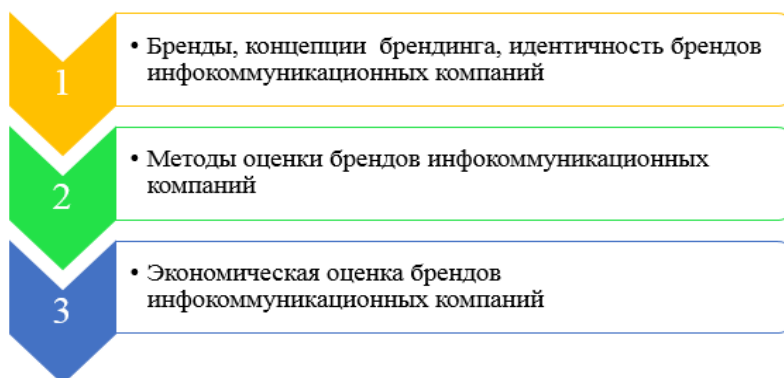


Рис. 1. Последовательность изучения дисциплины «Оценка брендов инфокоммуникационных компаний»

Первый раздел «Бренды, концепции брендинга, идентичность брендов инфокоммуникационных компаний» посвящен сущности, содержанию и анализу современных концепций брендинга и отраслевых брендов, понятию эффективных платформ бренда и идентичности бренда [1], а также принципам разработки и составляющим эффективной платформы бренда инфокоммуникационной компании. Структура первого раздела дисциплины наглядно демонстрируется на рисунке 2.

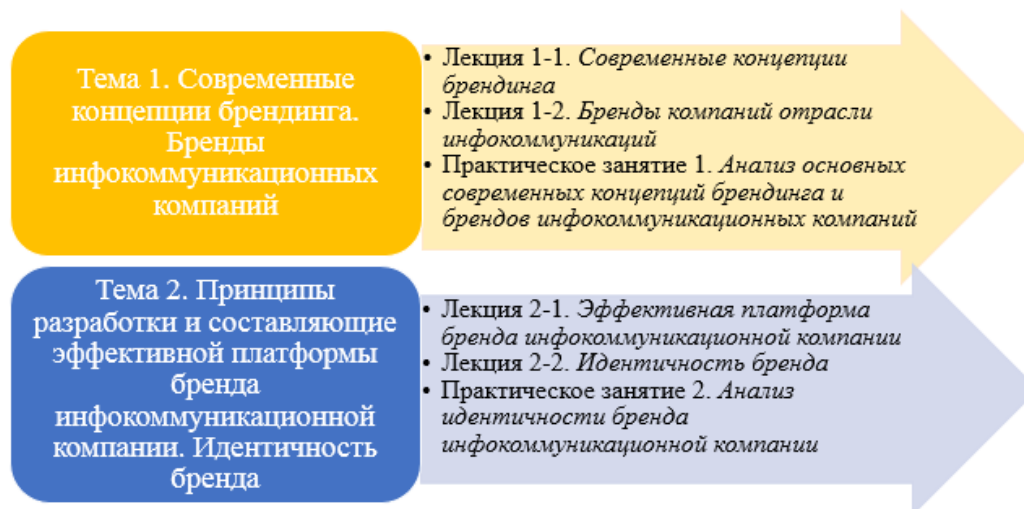


Рис. 2. Содержание раздела «Бренды, концепции брендинга, идентичность брендов инфокоммуникационных компаний»

Во втором разделе «Методы оценки брендов инфокоммуникационных компаний» рассматривается система идентификаторов бренда организации инфокоммуникаций и постигаются методы оценки стоимости бренда, проводится оценка стоимости бренда инфокоммуникационной компании на основе разработанной (в ходе практических занятий с использованием геймификационного подхода [2-5]) системы идентификаторов бренда организации инфокоммуникаций. Этапы изучения второго раздела дисциплины отражены на рисунке 3.

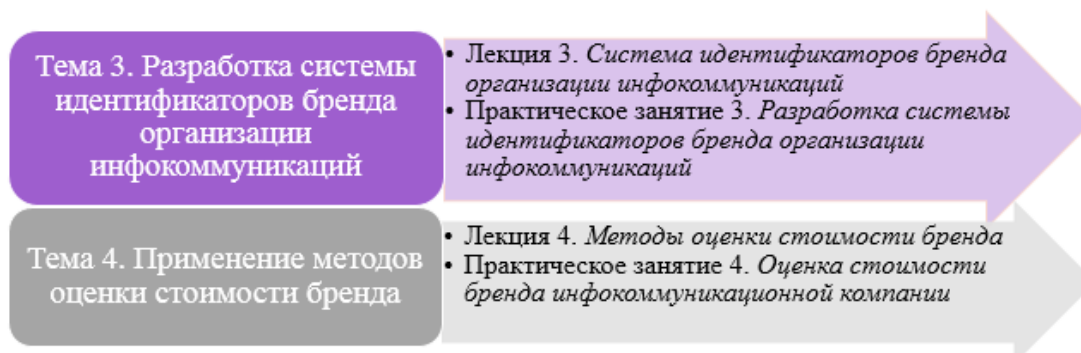


Рис. 3. Содержание раздела «Методы оценки брендов инфокоммуникационных компаний»

Применение геймификационного подхода состоит в проведении ситуационной игры, в рамках которой обучающиеся будут разделены на несколько групп для выполнения различных заранее определенных ролей (например, три подгруппы будут сформированы для разработки базовых вариантов элементов системы идентификации бренда и 1 группа – аналитиков, оценивающих, отбирающих и обосновывающих выбор окончательного варианта системы идентификаторов бренда организации инфокоммуникаций).

Изучение третьего раздела «Экономическая оценка брендов инфокоммуникационных компаний», содержание которого показано на рис. 4, направлено на получение умений интерпретировать полученные результаты экономической оценки брендов инфокоммуникационных компаний, проводить сравнительный анализ стоимости брендов инфокоммуникационных компаний, наглядно представлять результаты анализа, а также осуществлять перспективную экономическую оценку брендов инфокоммуникационных компаний, используя статистические методы и эконометрические модели [6, 7].

Принципы разработки и составляющие эффективной платформы бренда инфокоммуникационной компании

Разработка платформы бренда инфокоммуникационной компании представляет собой основополагающую фазу в процессе брендинга, ведь она определяет основу позиционирования на олигополистическом инфокоммуникационном рынке [8-10], а также способствует выделению уникальных характеристик бренда. Успешное развитие и позиционирование в значительной степени опираются на адекватную разработку и применение ключевых компонентов платформы бренда, делая этот этап неперменной составляющей при запуске нового предприятия или осуществления ребрендинга.

Бренд-платформа является совокупностью ключевых характеристик, которые формируют видение и восприятие бренда в среде потребительского рынка, а также во время взаимодействий с пользователями, бизнес-партнерами и другими стейкхолдерами. Этот термин иногда ошибочно сравнивают с концепцией позиционирования, в то время как бренд-платформа охватывает более обширный перечень элементов взаимодействия с окружающей бизнес-средой, включая в себя, среди прочего, и стратегию позиционирования. Основательно разработанные компоненты бренд-платформы создают индивидуальность предприятия и обеспечивают его выделение среди конкурентов. Ключевым моментом является то, что эти характеристики устанавливаются не как временные атрибуты, а как долгосрочная основа идентичности бренда, подлежащая пересмотру только при наличии обоснованной необходимости и в ходе всестороннего или частичного ребрендинга.



Рис. 4. Содержание раздела «Экономическая оценка брендов инфокоммуникационных компаний»

Создание платформы бренда способствует достижению стратегических и оперативных целей, так как она служит основополагающим руководством для деятельности компании. Ключевые элементы этой платформы задают направление для коммуникаций как внутри организации, так и во внешней среде, влияя на укрепление идентичности бренда через создание устойчивого визуального и вербального образа. Это, в свою очередь, не только улучшает восприятие марки среди целевой аудитории, но и способствует решению дополнительных задач брендинга.

Платформа бренда формирует единую базу для разработки стратегий в маркетинге, финансах и коммуникациях; способствует эффективным коммуникациям внутри команды, обеспечивая, среди прочего, ускоренную адаптацию новых членов к общим стратегическим задачам компании; оптимизирует деятельность подрядчиков, поскольку технические задания и брифы, основанные на бренд-платформе, помогают контрагентам осознавать требования бренда, облегчая их работу; укрепляет партнерские отношения и взаимодействие со спонсорами, поскольку придает бренду уникальные и ясно различимые характеристики; укрепляет веру потенциальных клиентов через эмоциональное восприятие маркетингового размещения на рынке; содействует разработке эксклюзивного коммерческого предложения, акцентируя внимание на уникальности продукта/услуги среди конкурирующих аналогов.

Следовательно, бренд-платформа является ключевым элементом для поддержания конкурентоспособности предприятий любого вида, независимо от их сферы деятельности (связь, информационные технологии или массовые коммуникации) и уникальных характеристик. Разработка такой платформы нацелена на обеспечение согласованности корпоративных ценностей и стратегий в процессе расширения бизнеса. Это особенно важно при запуске новых продуктов или услуг, открытии дополнительных офисов и практике лицензирования, где бренд-платформа гарантирует приверженность к общей концепции бренда и поддержание его исходной стратегии маркетингового позиционирования.

При запуске коммерческой деятельности основатели часто ограничивают свои действия разработкой брендбука, который фиксирует ключевые элементы визуальной идентичности бренда. Впрочем, для повышения эффективности маркетинговых стратегий необходимо дополнительно разрабатывать стратегию коммуникаций с целевой аудиторией, учитывая, как функциональные, так и эмоциональные компоненты, которые влияют на восприятие и выбор потребителем продукта, услуги или сервиса.

На начальном этапе создания бренда ключевой задачей является определение его концепции и миссии, что представляет собой фундаментальные идеи, распространяемые компанией. Кроме стремления к получению прибыли, каждая организация уникальна благодаря определенным ценностям и принципам, которые служат направляющими для ее деятельности на протяжении всего периода существования.

Ключевой фактор, формирующий стратегическую траекторию развития предприятия. Посредством артикуляции корпоративных ценностей, специалисты по маркетингу организуют стратегию взаимодействия с клиентами. В этом процессе также закладываются стратегические цели организации, охватывающие не только финансовые и экономические показатели, но и социокультурные или политические интенции. Примером служат крупные компании, стремящиеся к решению социальных проблем в рамках своих ключевых задач, что способствует укреплению доверия со стороны потребителей.

Исследование целевых аудиторий и разработка детализированного профиля будущего пользователя становится ключевым аспектом создания бренд-стратегии. В процессе анализа акцентируется внимание на демографических данных – возрастные группы, гендерные характеристики, семейный статус, уровень дохода и социально-экономическое положение; а также изучаются первичные потребности, ценностные ориентации и мотивационные факторы покупателя. Принимается в расчет и геокультурный контекст, включая региональные и культурно-исторические различия, что позволяет адаптировать маркетинговые стратегии и методы коммуникации с потребителем для более точного позиционирования товара или услуги на рынке.

Разработка устойчивой бренд-платформы осуществляется через строгую последовательность шагов, в ходе которой происходит анализ и учет всех элементов, оказывающих влияние на процесс брендинга. Это позволяет создать мощную основу для бренда, на которой будет строиться дальнейшее продвижение и развитие бренда.

Независимо от стадии, на которой находится предприятие, критически важно анализировать

исходные параметры для создания основ стратегии бренда. Исходя из текущей ситуации в компании и доступных активов, руководство разрабатывает уникальное предложение продуктов или услуг. Ведь именно внутренние ресурсы и стратегическая ориентация лежат в основе позиционирования на рынке, тогда как внешние условия, включая конъюнктуру рынка и маркетинговые направления, конкретизируют данную стратегию. Таким образом, анализируются текущая ситуация и возможные уязвимости компании, выявляются возможности для улучшения существующего положения и преодоления трудностей.

Далее происходит исследование конкурентного поля, цель которого – выявить ведущие направления развития отрасли. В процессе выбора фокусируются на нескольких основных игроках рынка, держащих под контролем значительные его сегменты, для мониторинга их стратегий.

Выявление характеристик потенциального пользователя облегчает создание бренд-атрибутов, обеспечивая целенаправленность маркетинговых усилий. Анализ целевой аудитории лежит в основе формирования стратегии ценообразования. Для более точного понимания потребительского поведения, целевая аудитория подразделяется на сегменты, учитывая их запросы, мотивации и проблематику, наряду с демографическими характеристиками. В итоге, ключевым фактором, определяющим подход к сегментации, является идентичность бренда и его восприятие на рынке.

Создание элементов бренд-платформы осуществляется путем синтеза информации, полученной в ходе исследования внешней и внутренней среды компании, в сочетании с первоначальными стратегическими замыслами руководства.

В разработке бренд-платформ маркетологи и специалисты по бренду часто опираются на заранее созданные методики бренд-построения. Эти подходы не только повышают эффективность рабочего процесса, но и придают четкость каждому шагу создания бренд-платформы. К примеру, широко применяются стандартные модели – Колесо бренда или Пирамида бренда [11, 12] (рис. 5). Компоненты данных фреймворков направлены на детальную проработку ключевых аспектов брендинга в контексте бренд-платформы.



Рис. 5. Модели создания бренд-платформ

Модель Колесо бренда является структурированной системой концентрически расположенных кругов, представляющих различные аспекты бренда: его базовую сущность, ключевые ценности и задачи, стратегическое позиционирование, детализацию целевой аудитории и визуальные характеристики. Формирование модели может инициироваться как из ядра (сущности), так и с периферии (внешних атрибутов), в зависимости от специфики бизнес-процессов и индивидуальных предпочтений будущего специалиста в сфере рекламы и связей с общественностью. В первом подходе акцент делается на внутреннем содержании, тогда как второй подход начинается с анализа внешне воспринимаемых качеств, выявляя таким образом глубинную сущность.

Разработка компонентов бренд-платформы с использованием пирамидальной структуры сохраняет схожесть с предшествующим методом в плане пошагового заполнения и визуальной очевидности. В отличие от других подходов, элементы в пирамидальном методе не встраиваются друг в друга, а упорядочиваются по степени значимости для разработки бренда. Вершина пирамиды символизирует саму сущность бренда, становясь центральным элементом в стратегии позиционирования на рынке.

Инновационность данной модели в том, что она требует установления ключевых атрибутов и выгод бренда на самых ранних этапах, для эффективного формирования главного корпоративного послания. Пример составления модели Пирамида бренда инфокоммуникационной компании – ПАО «МТС», необходимой для анализа составляющих платформы бренда и последующей оценки его идентичности, представлен на рисунке 6.

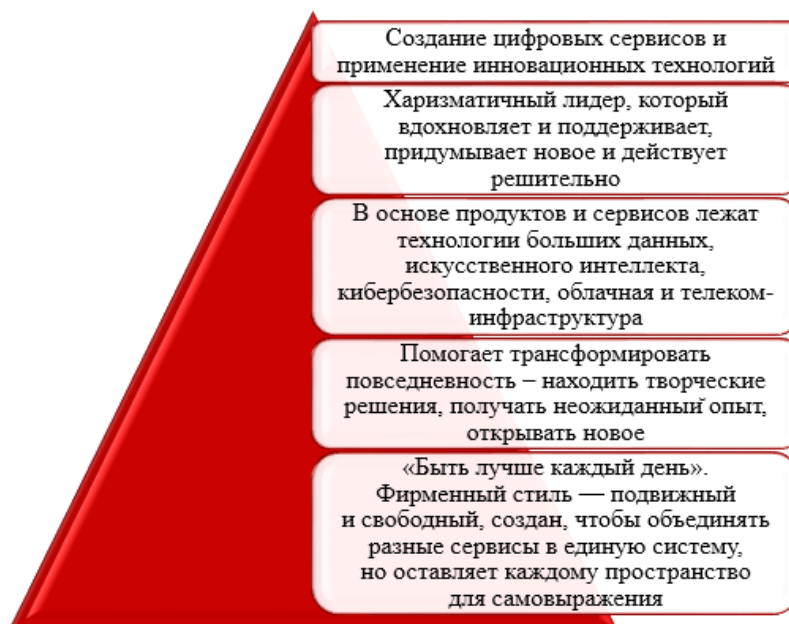


Рис. 6. Модель Пирамида бренда ПАО «МТС»

При создании бренд-платформы критически важно придерживаться основополагающих принципов, способствующих ее результативности: четкая концептуальная основа и ядро бренда, а также их соответствие запросам и нуждам целевой группы потребителей, обеспечение доступности информации для интересующихся работников, деловых партнеров и контрагентов. Глубокое аналитическое рассмотрение как внутрикорпоративных, так и внешних экономических аспектов, воздействующих на функционирование компании, способствует формированию прочного бренда, способного адаптироваться к изменяющимся трендам в инфокоммуникационной сфере.

Платформа бренда выходит за рамки обычного корпоративного документа, становясь фундаментом для разработки коммуникационных стратегии компании, когда к ее оформлению подходят со всей серьезностью. В процессе создания такой платформы, несмотря на необходимость анализа деятельности конкурентов и определение релевантных для рынка векторов развития, ключевым аспектом остается подчеркивание неповторимости собственных концепций и их гармоничное соотнесение с запросами и интересами адресатов бренда.

Заключение

Получение профессиональных знаний, умений и навыков в области оценки бренда инфокоммуникационной компании является важным компонентом в системе подготовки будущих специалистов в сфере рекламы и связей с общественностью, так как понимание ценности бренда и его соответствия миссии компании, полученные в результате оценивания бренда позволяют выявить взаимосвязь между стратегической миссией и потребительской ценностью, декларируемой при позиционировании бренда. Результаты оценки бренда помогают компаниям принимать обоснованные решения в области маркетинга, управления и стратегического планирования.

Аналитические данные оценивания бренда организации сферы инфокоммуникаций также важны для уточнения ее конкурентных позиций, поскольку позволяют получить достоверную и обоснованную информацию о том, насколько успешно компания выделяется среди других участников рынка и в какой степени удовлетворяет текущие потребности своих клиентов. Кроме того, оценка бренда позволяет определить лояльность абонентов и их удовлетворенность услугами, сервисами, решениями, как новыми, так и традиционными. Это важно для поддержания и укрепления

позиций бренда на рынке, а также для прогнозирования будущих тенденций и изменений в предпочтениях потребителей.

Оценивание брендов организаций инфокоммуникаций также помогает определить эффективность проводимых ими маркетинговых кампаний и рекламных акций, что, несомненно, позволяет оптимизировать расходы на продвижение и повысить отдачу от затрат на рекламу. Наконец, оценка бренда необходима для определения стоимости компании при продаже или слиянии с другой компанией или оператором, т.к. помогает установить справедливую рыночную стоимость бизнеса и сделать сделку более привлекательной для потенциальных покупателей или партнеров.

Литература

1. Шаравова О.И., Лебедева А.Р., Иванова А.В. Оценка идентичности бренда оператора подвижной сотовой связи // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом: Сборник материалов (тезисов) 52-й международной конференции, Москва, 01-03 ноября 2023 года. М.: АО «Национальный институт радио и инфокоммуникационных технологий», 2023. С. 139-142.
2. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Кузовков А.Д., Шаравова М.М. Применение метода геймификации в экономических дисциплинах для развития компетенций в цифровой среде // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2024. Т. 13, № 2. С. 66-75.
3. Vakhovsky E.V., Sharavova O.I., Kuzovkova T.A., Kuzovkov A.D. Development of Professional Competencies Based on Gamification Technologies. 2024 International Conference on Engineering Management of Communication and Technology (EMCTECH), Vienna, Austria, 2024, pp. 1-7, DOI: 10.1109/EMCTECH63049.2024.10741808.
4. Kuzovkova T.A., Kuzovkov A.D., Sharavova O.I., Sharavov I.M. Development of Technical Project Management Competencies Based on the Gamification Method and the Efficiency Synergy Mode. 2024 Systems of Signal Generating and Processing in the Field of on Board Communications. SOSG 2024 – Conference Proceedings, pp. 1-8. DOI: 10.1109/IEEECONF60226.2024.10496797.
5. Гимельштейн Е.А., Годван Д.Ф., Стецкая Д.В. Применение инструментов геймификации в образовании // Бизнес-образование в экономике знаний. 2020. № 3(17). С. 32-34.
6. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Статистика цифрового развития и инфокоммуникаций: Учебник. М.: Ай Пи Ар Медиа, 2023. 413 с.
7. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Статистика инфокоммуникаций: Учебник для вузов. М.: Научно-техническое издательство «Горячая линия-Телеком», 2015. 554 с.
8. Шаравова О.И., Жолтикова В.Р., Шаравова М.М. Современная конъюнктура рынка подвижной сотовой связи России // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом: Сборник материалов (тезисов) 48-й международной конференции, Москва, 26-27 октября 2021 г. Москва: ЗАО «Национальный институт радио и инфокоммуникационных технологий», 2021. С. 28-30.
9. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И. Основы цифровой экономики: учебное пособие. М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. 128 с.
10. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И. Цифровая трансформация экономики: Учебное пособие. М.: Ай Пи Ар Медиа, 2023. 140 с.
11. Ван Ч., Цзаожигули А. Разработка платформы брэнда // Экономика и социум. 2014. № 4-2(13). С. 30-37.
12. Кудряшов В.С., Климов И.С., Костанда А.В. Основные модели формирования бренда организации // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2023. № 10-1. С. 73-78.